

ВЕСТНИК
МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ОБЛАСТНОГО УНИВЕРСИТЕТА

ISSN 2072-8352 (print)

2017 / № 2

ISSN 2310-7189 (online)

серия

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Научный журнал основан в 1998 г.

Журнал «Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки» включён в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук» Высшей аттестационной комиссии при Министерстве образования и науки Российской Федерации (см.: Список журналов на сайте ВАК при Минобрнауки РФ) по химическим наукам (02.00.00); наукам о Земле (25.00.00); биологическим наукам: группы специальностей Физико-химическая биология (03.01.00), Общая биология (03.02.00), Физиология (03.03.00).

The academic journal is established in 1998

"Bulletin of the Moscow Region State University. Series: Natural Sciences" is included by the Supreme Certifying Commission of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation into "the List of leading reviewed academic journals and periodicals recommended for publishing in corresponding series basic research thesis results for a Ph.D. Candidate or Doctorate Degree" (See: the online List of journals at the site of the Supreme Certifying Commission of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation). The journal features articles that comply with the content of such scientific branches as Chemical Sciences (02.00.00); Earth Sciences (25.00.00); and Biological Sciences, which include a group of specialties, namely, Physico-Chemical Biology (03.01.00), General Biology (03.02.00), and Physiology (03.03.00).

ISSN 2072-8352 (print)

2017 / № 2

ISSN 2310-7189 (online)

series

NATURAL SCIENCES

BULLETIN OF THE MOSCOW REGION
STATE UNIVERSITY

Учредитель журнала «Вестник Московского государственного областного университета»:

Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области

Московский государственный областной университет

Выходит 4 раза в год

Научный совет

«Вестника Московского государственного областного университета»

Хроменков П.Н. – к.филол.н., проф., ректор Московского государственного областного университета (председатель совета)

Ефремова Е.С. – к. филол. н., начальник Информационно-издательского управления Московского государственного областного университета (зам. председателя)

Клычников В.М. – к.ю.н., к.и.н., проф., проректор по учебной работе и международному сотрудничеству Московского государственного областного университета (зам. председателя)

Антонова Л.Н. – д.пед.н., академик РАО, Комитет Совета Федерации по науке, образованию и культуре

Асмолов А.Г. – д.псх.н., проф., академик РАО, директор Федерального института развития образования

Климов С.Н. – д.ф.н., проф., Московский государственный университет путей сообщения (МИИТ)

Клубуков Е.В. – д. филол. н., проф., МГУ им. М.В. Ломоносова

Манойло А.В. – д.пол.н., проф., МГУ им. М.В. Ломоносова

Новоселов А.Л. – д.э.н., проф., Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова

Пасечник В.В. – д.пед.н., проф., Московский государственный областной университет

Поляков Ю.М. – к. филол. н., главный редактор «Литературной газеты»

Рюмцев Е.И. – д.ф.-м.н., проф., Санкт-Петербургский государственный университет

Хухуни Г.Т. – д.филол.н., проф., Московский государственный областной университет

Чистякова С.Н. – д. пед. н., проф., член-корр. РАО

ISSN 2072-8352 (print)

ISSN 2310-7189 (online)

Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. – 2017. – № 2. – 92 с.

Журнал «Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки» зарегистрирован в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия. Регистрационное свидетельство ПИ № ФС77-65302.

Индекс серии «Естественные науки» по Объединенному каталогу «Пресса России» 40564

© МГОУ, 2017.

© ИИУ МГОУ, 2017.

Редакционная коллегия серии «Естественные науки»

Ответственный редактор серии:

Медведков А.А. – к.г.н., Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Зам. ответственного редактора серии:

Евдокимов М.Ю. – к.г.н., доц., Московский государственный областной университет

Ответственный секретарь:

Гришаева Ю.М. – д.пед.н., доц., Московский государственный областной университет

Члены редакционной коллегии серии:

Алексеев А.И. – д.г.н., проф., Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова; **Вакаи Икуджиро** – доктор наук, лектор, Университет Ритсумейкан (Япония); **Бакланов П.Я.** – ак. РАН, д.г.н., проф., Тихоокеанский институт географии ДВО РАН; **Галацкий Ливии-Даниэль** – доктор наук, лектор, Университет Овидиус (Румыния); **Гордеев М.И.** – д.б.н., проф., Московский государственный областной университет; **Горшков С.П.** – д.г.н., проф., Государственный университет «Дубна»; **Дачиана Сава** – доктор наук, лектор, Университет Овидиус (Румыния); **Емельянова Л.Г.** – к.г.н., доц., Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова; **Зверев О.М.** – к.х.н., доц., Московский городской педагогический университет; **Коницев А.С.** – д.б.н., проф., Московский государственный областной университет; **Косов В.Н.** – д.ф.-м.н., проф., Казахский национальный педагогический университет имени Абая; **Крылов П.М.** – к.г.н., Московский государственный областной университет; **Мануков Ю.И.** – к.б.н., Московский государственный областной университет; **Моисеев А.В.** – к.б.н., Московский государственный областной университет; **Мурадов П.З.** – д.б.н., проф., Институт микробиологии Национальной академии наук Азербайджана (Азербайджан); **Снисаренко Т.А.** – д.б.н., проф., Московский государственный областной университет; **Снытко В.А.** – чл.-корр. РАН, д.г.н., проф., Институт истории естественных и техники имени С.И. Вавилова РАН; **Ткачова З.Н.** – к.п.н., доц., Московский государственный областной университет; **Чепалыга А.Л.** – д.г.н., Институт географии РАН; **Чернышенко С.В.** – д.б.н., к.ф.-м.н., проф., Университет Кобленц-Ландау (Германия); **Шумилов Ю.В.** – д.г.-м.н. проф., Московский государственный областной университет

Журнал включен в базу данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ), имеет полнотекстовую сетевую версию в Интернете на платформе Научной электронной библиотеки (www.elibrary.ru), а также на сайте Московского государственного областного университета (www.vestnik-mgou.ru).

При цитировании ссылка на конкретную серию «Вестника МГОУ» обязательна. Воспроизведение материалов в печатных, электронных или иных изданиях без разрешения редакции запрещено. Опубликованные в журнале материалы могут использоваться только в некоммерческих целях. Ответственность за содержание статей несут авторы. Мнение редколлегии серии может не совпадать с точкой зрения автора. Рукописи не возвращаются.

Адрес Отдела по изданию научного журнала «Вестник Московского государственного областного университета»

г. Москва, ул. Радио, д.10А, офис 98

тел. (495) 780-09-42 (доб. 6401); (495) 723-56-31

e-mail: vest_mgou@mail.ru; сайт: www.vestnik-mgou.ru

Founder of journal «Bulletin of the Moscow Region State University»:

Moscow Region State University

Issued 4 times a year

Series editorial board «Natural Sciences»

Editor-in-chief:

A.A. Medvedkov – Ph.D. in Geography, Lomonosov Moscow State University

Deputy editor-in-chief:

M.Yu. Evdokimov – Ph.D. in Geography, Associate Professor, Moscow Region State University

Executive secretary of the series:

Yu.M. Grishaeva – Doctor of Pedagogy, Associate Professor, Moscow Region State University

Members of Editorial Board:

A.I. Alekseev – Doctor of Geography, Professor, Lomonosov Moscow State University;

Wakai Ikujiro – Doctor of Science, Lecturer, Ritsumeikan University (Japan);

P.Ya. Baklanov – Member of RAS, Doctor of Geography, Pacific Geographical Institute Far-Eastern branch, Russian Academy of Sciences;

Galatchi Liviu-Daniel – Doctor of Science, Lecturer, Ovidius University of Constanta;

M.I. Gordeyev – Doctor of Biology, Professor, Moscow Region State University;

S.P. Gorshkov – Doctor of Geography, Professor, Dubna State University;

Daciana Sava – Doctor of Science, Lecturer, Ovidius University of Constanta (Romania);

L.G. Emalyanova – Ph.D. in Geography, Associate Professor, Lomonosov Moscow State University;

O.M. Zverev – Ph.D. in Chemistry, Associate Professor, Moscow City University;

A.S. Konichev – Doctor of Biology, Professor, Moscow Region State University;

V.N. Kosov – Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Abai Kazakh National Pedagogical University;

P.M. Krylov – Ph.D. in Geography, Associate Professor, Moscow Region State University;

Yu.I. Manukov – Ph.D. in Biology, Moscow Region State University;

P.Z. Muradov – Doctor of Biology, Professor, Institute of Microbiology of the National Academy of Sciences of Azerbaijan (Azerbaijan);

A.V. Moskaev – Ph.D. in Biology, Moscow Region State University;

T.A. Snisarenko – Doctor of Biology, Professor, Moscow Region State University;

V.A. Snytko – Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Geography, Institute for the History of Science and Technology of the Russian Academy of Sciences;

Z.N. Tkacheva – Ph.D. in Pedagogy, Associate Professor, Moscow Region State University;

A.L. Chepalyya – Doctor of Geography, Institute of Geography, RAS;

S.V. Chernishenko – Ph.D. in Physics and Mathematics, Doctor of Biology, Professor, University of Koblenz-Landau (Germany);

Yu.V. Shumilov – Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor, Moscow Region State University

The journal is included into the database of the Russian Science Citation Index, has a full text network version on the Internet on the platform of Scientific Electronic Library (www.elibrary.ru), as well as at the site of the Moscow Region State University (www.vestnik-mgou.ru)

At citing the reference to a particular series of «Bulletin of the Moscow Region State University» is obligatory. The reproduction of materials in printed, electronic or other editions without the Editorial Board permission, is forbidden. The materials published in the journal are for non-commercial use only. The authors bear all responsibility for the content of their papers. The opinion of the Editorial Board of the series does not necessarily coincide with that of the author. Manuscripts are not returned.

The Editorial Board address:

Moscow Region State University

10A Radio st., office 98, Moscow, Russia

Phones: (495) 780-09-42 (add. 6101); (495) 723-56-31

e-mail: vest_mgou@mail.ru; Site: www.vestnik-mgou.ru

Science council «Bulletin of the Moscow Region State University»

P.N. Khromenkov – Ph. D. in Philology, Professor, Rector of MRSU (Chairman of the Council)

E.S. Yefremova – Ph. D. in Philology, Head of Information and Publishing Department (Vice-Chairman of the Council)

V.M. Klychnikov – Ph.D. in Law, Ph. D. in History, Professor, Vice-Principal for academic work and international cooperation of MRSU (Vice-Chairman of the Council)

L.N. Antonova – Doctor of Pedagogics, Member of the Russian Academy of Education, The Council of the Federation Committee on Science, Education and Culture

A.G. Asmolov – Doctor of Psychology, Professor, Member of the Russian Academy of Education, Principal of the Federal Institute of Development of Education

S.N. Klimov – Doctor of Philosophy, Professor, Moscow State University of Railway Engineering

E.V. Klobukov – Doctor of Philology, Professor, Lomonosov Moscow State University

A.V. Manoylo – Doctor of Political Science, Professor, Lomonosov Moscow State University

A.L. Novosjolov – Doctor of Economics, Professor, Plekhanov Russian University of Economics

V.V. Pasechnik – Doctor of Pedagogics, Professor, MRSU

Yu.M. Polyakov – Ph.D. in Philology, Editor-in-chief of "Literaturnaya Gazeta"

E.I. Rjuntsev – Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Saint Petersburg State University

G. T. Khukhuni – Doctor of Philology, Professor, MRSU

S.N. Chistyakova – Doctor of Pedagogics, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Education

ISSN 2072-8352 (print)

ISSN 2310-7189 (online)

Bulletin of the Moscow Region State University. Series: Natural sciences. – 2017. – № 2. – 92 p.

The series «Natural sciences» of the Bulletin of the Moscow Region State University is registered in Federal service on supervision of legislation observance in sphere of mass communications and cultural heritage protection. The registration certificate ПИИ № 0С77-65302.

Index series «Natural sciences» according to the union catalog «Press of Russia» 40564

© MRSU, 2017.

© MRSU Publishing house, 2017.

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ I БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Мануков Ю.И., Арсеньева Е.В. ФАУНА ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ ВЕРХНЕУЗСКОГО ВОДНО-БОЛОТНОГО КОМПЛЕКСА НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ЛОСИНЫЙ ОСТРОВ».....	6
Паршина Е.И. КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД В ИЗУЧЕНИИ РЕСУРСОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ.....	14

РАЗДЕЛ II НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Арустамов Э.А., Гильденскиольд С.Р. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ В ПОДМОСКОВЬЕ В ГОД ЭКОЛОГИИ РОССИИ.....	20
Валишин Ю.И. ПСИХОГЕОГРАФИЯ ГОРОДА.....	29
Кобечинская В.Г., Ярош О.Б. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ: ДИНАМИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ.....	42
Крылов П.М. РОЛЬ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ И ТЕРРИТОРИАЛЬНОМ ПЛАНИРОВАНИИ РЕГИОНА (ТРАНСПОРТНО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АСПЕКТ).....	50
Мамедов С.Г., Алекберова С.О., Гамидова З.А., Исмайлова Л.А. ИЗУЧЕНИЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕЛЬЕФА СЕЛЕОПАСНЫХ БАССЕЙНОВ ПО ДАННЫМ РАДАРНЫХ СПУТНИКОВЫХ СНИМКОВ (НА ПРИМЕРЕ МЕЖДУРЕЧЬЯ ШИНЧАЙ-ДАМИРАПАРАНЧАЙ).....	59
Розанов Л.Л. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ: МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ.....	71

РАЗДЕЛ III ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Мамедова Ч.А., Алиева Ф.С., Шихалиев Н.Г., Чырагов Ф.М., Мамедова Г.З. СТРОЕНИЕ 3-((Е)-2-ГИДРОКСИБЕНЗИЛИДЕН) ГИДРАЗОНО) ИНДОЛИН-2-ОНА И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОМ ОПРЕДЕЛЕНИИ ЖЕЛЕЗА(III).....	81
---	----

CONTENTS

SECTION I BIOLOGICAL SCIENCES

- Yu. Manukov, E. Arsenyeva.** WATERFOWL FAUNA OF UPPER YAUZA WETLANDS,
NATIONAL PARK LOSINY OSTROV, MOSCOW6
- E. Parshina.** COMPREHENSIVE APPROACH TO STUDYING MEDICINAL PLANT RESOURCES14

SECTION II EARTH SCIENCES

- E. Arustamov, S. Gildenskiold.** ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC PROBLEMS
OF WASTE IN THE MOSCOW REGION IN THE YEAR OF THE ENVIRONMENT OF RUSSIA20
- Yu. Valishin.** PSYCHOGEOGRAPHY OF THE CITY29
- V. Kobechinskaya, O. Yarosh.** ECOLOGICAL PROBLEMS OF RATIONAL WATER
MANAGEMENT IN THE REPUBLIC OF CRIMEA: DYNAMICS AND PERSPECTIVES.....42
- P. Krylov.** ROLE OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE IN SUSTAINABLE DEVELOPMENT
AND TERRITORIAL PLANNING OF THE REGION (TRANSPORT-GEOGRAPHICAL ASPECT).....50
- S. Mammadov, S. Alakbarova, Z. Hamidova, L. Ismaylova.** INVESTIGATION OF MORPHOMETRIC
INDICATORS OF THE RELIEF OF MUDFLOW BASINS ON THE BASIS OF RADAR SATELLITE IMAGES
(ON THE EXAMPLE OF SHINCHAY–DAMIRAPARANCHAY BASINS)59
- L. Rozanov.** GEOECOLOGICAL PROCESSES IN THE ENVIRONMENT:
METODOLOGICAL ASPECT71

SECTION III CHEMICAL SCIENCES

- Ch. Mammadova, F. Aliyeva, F. Chiragov, N. Shichaliyev, G. Mammadova.** STRUCTURE
OF 3-((E)-2-HYDROXYBENZYLIDENE) HYDROZONE) INDOLINE-2-ONE AND ITS APPLICATION
FOR SPECTROPHOTOMETRIC DETERMINATION OF FE(III)81

РАЗДЕЛ I

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 591.5

DOI: 10.18384/2310-7189-2017-2-6-13

ФАУНА ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ ВЕРХНЕЯУЗСКОГО ВОДНО-БОЛОТНОГО КОМПЛЕКСА НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ЛОСИНЫЙ ОСТРОВ»

Мануков Ю.И., Арсеньева Е.В.

*Московский государственный областной университет
105005, г. Москва, ул. Радио, д. 10А., Российская Федерация*

Аннотация. Приводятся результаты инвентаризации и оценка видового состава орнитофауны Верхнеяузского водно-болотного комплекса национального парка «Лосиный остров». Дан сравнительный анализ орнитофауны водно-болотного комплекса и статуса видов за многолетний период наблюдений. Фауна водоплавающих и околоводных птиц комплекса представлена 23 видами, относящимися к четырем отрядам. В орнитофауне преобладают представители отряда гусеобразные (13 видов, что составляет 55% видового разнообразия) и отряда ржанкообразные (6 видов или 27%). На долю журавлеобразных и поганкообразных приходится по 9% выявленных видов. Водно-болотный комплекс пригоден для размножения и сохранения 13 видов водоплавающих птиц.

Ключевые слова: орнитофауна, Верхнеяузский водно-болотный комплекс, водоплавающие птицы, национальный парк «Лосиный остров».

WATERFOWL FAUNA OF UPPER YAUZA WETLANDS, NATIONAL PARK LOSINY OSTROV, MOSCOW

Yu. Manukov, E. Arsenyeva

*Moscow Region State University
ul. Radio 10A, 105005 Moscow, Russian Federation*

Abstract. We report the results of inventory and current status of ornithofauna of Upper Yauza Wetlands in the National Park Losiny Ostrov, Moscow. Comparative analysis of wetland ornithofauna and individual species status is performed using the data of long-term observations. Waterfowl and shorebirds of the wetlands are represented by 23 species. The species representing Anseriformes (13 species and 55% of total bird population) and Charadriiformes (6 species and 27% of population) predominate on Upper Yauza Wetlands. The percentage of Gruiformes and

© Мануков Ю.И., Арсеньева Е.В., 2017.

Podicipediformes constitutes 9 % each. The wetlands are favorable for the reproduction of 13 waterfowl species.

Key words: ornithofauna, Losiny ostrov, waterfowl population, species diversity, nesters.

Национальный парк «Лосиный остров» – уникальный изолированный природный комплекс, площадью около 12 тыс. га, окруженный со всех сторон мегаполисом. Сильное урбанистическое и рекреационное влияние примыкающих к его границам городов (Москва, Мытищи, Королев, Щёлково, Балашиха) отражается на биологии и экологии обитающих на его территории животных, в том числе и птиц [7, с. 112]. Сам парк расположен в районе Мытищинской водно-ледниковой равнины в Верхнеяузской котловине на северо-западном замыкании Мещерской низменности, в междуречье рек Москвы и Клязьмы, в северо-восточной части Москвы и ближнего Подмосковья [7]. Территория Лосиног острова находится на границе сосново-болотного района Мещерской низменности с подзоной елово-широколиственных лесов южно-го склона Клинско-Дмитровской гряды.

Район исследований – Верхнеяузское (Мытищинское) болото протянулось в западно-восточном направлении на расстояние в 12–13 км вдоль истока р. Яуза. Ширина болота достигает 2 км. Площадь заболоченной территории – 10,5 км², включая акваторию, площадью 3,5 км² [6, с. 122]. Гидрологический режим Яузского водно-болотного комплекса значительно нарушен, практически все естественные водотоки превращены в каналы. Тем не менее водно-болотный комплекс обладает высокой инерционностью и даже после интенсивного вмешательства способен возвращаться в исходное состояние [7, с. 112].

Несмотря на то, что орнитологические исследования в Московской области ведутся на протяжении более чем 200 лет, в настоящее время это направление исследований требует дальнейшей серьёзной доработки. С момента создания парка, с 1983 г., по настоящее время установлено гнездование более 125 видов птиц, принадлежащих к 43 семействам и 17 отрядам. За время существования национального парка, попытки инвентаризации орнитофауны Лосиног острова предпринимались периодически и нерегулярно. Так, первая инвентаризация проводилась в 1990 г. Следующая экспертная оценка состояния орнитофауны была проведена в 1998 г. Последняя инвентаризация состоялась в 2005 г.

В результате проведенных детальных исследований известно, что на территории национального парка обитает 141 вид птиц: 90–110 из которых гнездится, 20–30 – отмечаются на пролете, до 50 – залетные [2, с. 101]. Только в 1998 г. проводилось целенаправленное изучение летнего населения водоплавающих птиц Верхнеяузского водно-болотного комплекса [1]. Сотрудниками научного отдела регулярно проводятся сезонные учеты птиц. Однако материал, полученный в ходе этой работы, содержится в служебных отчётах и недоступен широкому кругу орнитологов. Работ по изучению орнитофауны водоплавающих птиц за последнее десятилетие в литературных источниках нами не обнаружено. Таким образом, информация по современному состоянию фауны водоплавающих птиц на-

ционального парка «Лосиный остров» отсутствует, что и определяет актуальность настоящих исследований.

Целью работы было изучение фауны водоплавающих птиц Верхнеязского водно-болотного комплекса (ВБК) на территории национального парка «Лосиный остров». В задачи исследований входило изучение видового состава, структуры орнитофауны и характера пребывания птиц на территории ВБК, сравнительный анализ полученных результатов с предыдущими исследованиями.

Сбор материала проводился с апреля по октябрь 2015 г. с использованием стандартной методики учёта водоплавающих птиц из стационарных пунктов наблюдения на Верхнеязском водно-болотном комплексе (видимость составила 500–800 м, просматривается около 4 км² водной поверхности) [5]. Регистрировались водоплавающие птицы: утки всех видов (отр. Гусеобразные – *Anseriformes*), поганки всех видов (отр. Поганкообразные – *Podicipediformes*), лысуха (отр. Журавлеобразные – *Gruiformes*, сем. Пастушковые – *Rallidae*), чайки и крачки всех видов (отр. Ржанкообразные – *Charadriiformes*, сем. Чайковые – *Laridae*, сем. Бекасовые – *Scolopacidae*). При характеристике орнитофауны численность оценивалась по шкале А.П. Кузякина (1962) [3; 4].

Сравнительный анализ материалов орнитофауны водоплавающих Верхнеязского ВБК (см. табл. 1) указывает на относительную стабильность видового разнообразия. Так, в 1990 и 2005 гг. число регистрируемых видов отличалось незначительно и составило 27 и 26 видов, относящихся к 4 и 5 отрядам соответственно.

Видовой состав ядра орнитофауны в эти годы во многом однороден. Тем не менее в структуре орнитофауны заметны существенные изменения. Так, в фауне водно-болотного комплекса в 2005 г. впервые отмечено 6 видов, не упоминавшихся ранее: гагара (*sp.*), огарь (*Tadorna ferruginea*), утка серая (*Anas strepera*), гуменник (*A. Fabalis*), белолобый гусь (*A. Albifrons*), белошекая казарка (*Branta leucopsis*).

В то же время из состава орнитофауны водно-болотного комплекса исчезли 7 ранее зарегистрированных видов: красношейная поганка (*Podiceps auritus*), серошёркая поганка (*Podiceps grisegena*), малая поганка (*Podiceps ruficollis*, *Tachybaptus ruficollis*), чайка малая (*Larus minutus*), белокрылая крачка (*Chlidonias leucopterus*), малая крачка (*Sterna albifrons*) и водяной пастушок (*Rallus aquaticus*).

Наименьшее видовое разнообразие было зарегистрировано в 1998 г. Всего тогда было отмечено 15 видов водоплавающих птиц. В учетах отсутствовали: красношейная поганка (*Podiceps auritus*), серошёркая поганка (*Podiceps grisegena*), малая поганка (*Podiceps ruficollis*, *Tachybaptus ruficollis*), лебедь-кликун (*Cygnus cygnus*), серый гусь (*Anser anser*), морская чернеть (*Aythya marila*), малая чайка (*Larus minutus*), серебристая чайка (*Larus argentatus*), белокрылая крачка (*Chlidonias leucopterus*), чёрная крачка (*Chlidonias niger*), малая крачка (*Sterna albifrons*).

Число видов водоплавающих птиц на изучаемой территории за весенне-летне-осенний период наблюдений 2015 г. составило 23 вида, относящиеся к 4 отрядам, что незначительно меньше, чем было отмечено при инвентаризации 2005 г. (табл. 1). В совре-

Таблица 1

**Состав, встречаемость и характер пребывания водоплавающих птиц
Верхнеяузского водно-болотного комплекса национального парка
«Лосиный остров»**

№ п/п	Вид	Год			
		1990	1998	2002-2005	2015
1	Гагара sp.	-	-	р, оп	-
2	Чомга (<i>Podiceps cristatus</i>)	+	мн	нм, гн, вп, оп	об, гн
3	Черношейная поганка (<i>Podiceps nigricollis</i>)	+	р	мн, гн, вп	нм, гн
4	Красношейная поганка (<i>Podiceps auritus</i>)	+	-	-	-
5	Серощёкая поганка (<i>Podiceps grisegena</i>)	+	-	-	-
6	Малая поганка (<i>Podiceps ruficollis</i> , <i>Tachybaptus ruficollis</i>)	+	-	-	-
7	Лебедь-кликун (<i>Cygnus cygnus</i>)	+	-	вп (лебеди sp. – по опросным данным, до 50 ос. в 2002 г.)	-
8	Серый гусь (<i>Anser anser</i>)	+	-	нм, вп, оп	р, оп
9	Гуменник (<i>A. Fabalis</i>)	-	-	р, вп	-
10	Белолобый гусь (<i>A. Albifrons</i>)	-	-	об, вп	
11	Белошекая казарка (<i>Branta leucopsis</i>)	-	-	залет, 2003 г.	
12	Кряква (<i>Anas platyrhynchos</i>)	+	мн.	об, гн, вп, оп, з	мн, гн
13	Широконоска (<i>Anas clypeata</i>)	+	р	нм, л, вп, оп	об, гн
14	Свиязь (<i>Anas penelope</i>)	+	р	р, гн, вп, оп	р, вп, оп
15	Шилохвость (<i>Anas acuta</i>)	+	р	р	-
16	Чирок-трескунок (<i>Anas querquedula</i>)	+	мн	нм, гн, вп, оп	об
17	Чирок-свистунок (<i>Anas crecca</i>)	+	мн	р,л,вп	р
18	Хохлатая чернеть (<i>Aythya fuligula</i>)	+	мн	нм, гн, вп, оп	об, гн
19	Морская чернеть (<i>Aythya marila</i>)	+	-	р, вп	р, оп
20	Красноголовый нырок (<i>Aythya ferina</i>)	+	р	об,гн,вп,оп	об, гн
21	Гоголь (<i>Vicerephala clangula</i>)	+	-	нм,гн,оп	р, гн

Продолжение таблицы 1

№ п/п	Вид	Год			
		1990	1998	2002-2005	2015
23	Лысуха (<i>Fulica atra</i>)	+	об	нм, гн, вп	мн, гн
24	Чайка малая (<i>Larus minutus</i>)	+	-	-	-
25	Чайка озёрная (<i>Larus ridibundus</i>)	+	мн	об, гн, вп, оп	мн, гн
26	Чайка сизая (<i>Larus canus</i>)	+	р	нм, гн, вп, оп	нм, гн
27	Чайка серебристая (<i>Larus argentatus</i>)	-	-	-	р
28	Белокрылая крачка (<i>Chlidonias leucopterus</i>)	+	-	-	-
29	Чёрная крачка (<i>Chlidonias niger</i>)	+	-	нм, л, вп	нм, гн
30	Речная крачка (<i>Sterna hirundo</i>)	+	об	нм, л, вп, оп	р
31	Малая крачка (<i>Sterna albifrons</i>)	+	-	-	-
32	Огарь (<i>Tadorna ferruginea</i>)	-	-	р, гн	р, гн
33	Утка серая (<i>Anas strepera</i>)	-	-	нм, гн, вп	р
34	Водяной пастушок (<i>Rallus aquaticus</i>)	+	-	-	-
35	Черныш (<i>Tringa ochropus</i>)	-	-	-	р
36	Лебедь-шипун (<i>Cygnus olor</i>)	-	-	-	р
	Итого:	27	15	26	23

Примечания: р – редкий, нм – немногочисленный, об – обычный, – мн – многочисленный, гн – гнездование доказано, л – встречается летом, но – гнездование не доказано, вп – встречается на весеннем пролете, оп – встречается на осеннем пролете, з – зимует.

менной орнитофауне Верхнеузского водно-болотного комплекса преобладают представители отряда гусеобразных, который представлен 13 видами с долей 55% от общего количества видов водоплавающих птиц. На представителей отряда ржанкообразных приходится 27%. Следует отметить, что данный отряд представлен двумя

семействами: чайковые (3 вида), крачковые (2 вида) и бекасовые (1 вид – черныш). Доля представителей отряда журавлеобразных и поганкообразных составила по 9% от общего количества видов.

Число гнездящихся видов птиц в 2005 и в 2015 гг. не претерпело каких-либо изменений.

Таким образом, за время существования национального парка «Лосиный остров» на территории Верхнеяузского водно-болотного комплекса всего было зарегистрировано 36 видов водоплавающих птиц. Ядро орнитофауны представлено ежегодно регулярно регистрируемыми на протяжении всего периода наблюдений 12 видами птиц: чомга (*Podiceps cristatus*), крякva (*Anas platyrhynchos*), широконоска (*Anas clypeata*), свиязь (*Anas penelope*), чирок-трескунок (*Anas querquedula*), чирок-свистунок (*Anas crecca*), хохлатая чернеть (*Aythya fuligula*), красноголовый нырок (*Aythya ferina*), камышница (*Gallinula chloropus*), лысуха (*Fulica atra*), чайка озёрная (*Larus ridibundus*), чайка сизая (*Larus canus*).

В 2015 г. отмечается значительное снижение числа видов, с 17 до 13, в отряде Гусеобразные. В других представленных в орнитофауне отрядах значи-

тельных изменений в видовом составе не наблюдается.

Выводы

1. Орнитологический видовой состав водоплавающих и околоводных птиц Верхнеяузского водно-болотного комплекса на 2015 г. представлен 23 видами, относящихся к 4 отрядам.

2. В орнитофауне Верхнеяузского водно-болотного комплекса преобладают представители отряда гусеобразные (13 видов) с долей 55% и отряда ржанкообразные (6 видов) – 27%. На долю журавлеобразных и поганкообразных приходится по 9%.

3. Доминантом по численности является озерная чайка, общая колония которой включает более 1300 особей.

4. Водно-болотный комплекс является пригодной стацией для размножения и сохранения 13 видов водоплавающих птиц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Блохин Ю.Ю., Молочаев А.В., Блохин А.Ю. Летнее население водоплавающих птиц Лосино острова // Казарка. 2001. Вып. 7. С. 256–264.
2. Ганицкий И.В. Фауна птиц Национального парка «Лосиный остров» (проблемы инвентаризации) // Состояние природной среды национального парка «Лосиный остров» (по данным мониторинга за 2003–2005 гг.) / ред. А.И. Янгутов, В.В. Киселева. Пушкино: [Б.и.], 2006. С. 98–101.
3. Кузякин А.П. Зоогеография СССР // Ученые записки Московского областного педагогического института им. Н.К. Крупской. 1962. Т. 109. Вып.1. С. 3–182.
4. Кузякин А.П. Метод учета лесных птиц // География и экология наземных позвоночных Нечерноземья (Птицы). Владимир: ВГПИ им. П.И. Лебедева-Полянского, 1981. С. 38–48.
5. Методические указания по учету водоплавающих птиц. М.: Колос, 1971. 16 с.
6. Насимович Ю.А. Яузское болото – бывшее «Вышневолоцкое» водохранилище? // Научные труды национального парка «Лосиный остров». Вып. 2. М.: ВНИИЛМ. С. 122–123.
7. Состояние природной среды национального парка «Лосиный остров» (по данным мониторинга за 2003–2005 гг.) / Ред. А.И. Янгутов, В.В. Киселева. Пушкино: [Б.и.], 2006. 144 с.

REFERENCES

1. Blokhin Yu.Yu., Molochaev A.V., Blokhin A.Yu. Letnee naselenie vodoplavayushchikh ptits Losinogo ostrova [The summer population of waterfowl in the Losiny ostrov national park]. In: *Kazarka*, 2001, no. 7, pp. 256–264.
2. Ganitskii I.V. Fauna ptits Natsional'nogo parka «Losinyi ostrov» (problemy inventarizatsii) [The fauna of birds of the National Park 'Losiny Ostrov' (the problem inventory)] Sostoyanie prirodnoi sredy natsional'nogo parka 'Losinyi ostrov' (po dannym monitoringa za 2003–2005 gg. [The natural environment of the national Park 'Losiny Ostrov' (according to the monitoring data for 2003–2005.)] / A.I. Lagutov, V.V. Kiseleva. Pushkino, [B.i.], 2006. pp. 98–101.
3. Kuzyakin A.P. Zoogeografiya SSSR [Zoogeography of the USSR]. In: *Uchenye zapiski Mosk. obl. pedagogicheskogo instituta imeni N.K. Krupskoi* [Scientific notes of N.K. Krupskaya Moscow Region Pedagogical Institute]. 1962, no. 109, issue 1, pp. 3–182.
4. Kuzyakin A.P. Metod ucheta lesnykh ptits [Method of accounting for forest birds] Geografiya i ekologiya nazemnykh pozvonochnykh Nechernozem'ya (Ptitsy) [Geography and ecology of terrestrial vertebrates of the black earth (Birds)]. Vladimir, VGPI im. P.I. Lebedeva-Polyanskogo, 1981, pp. 38–48.
5. Metodicheskie ukazaniya po uchetu vodoplavayushchikh ptits [Methodical instructions on inventory of waterfowl]. Moscow, Kolos Publ., 1971. 16 p.
6. Nasimovich Yu.A. Issue 2. Moscow, VNIILM, pp. 122–123
7. Sostoyanie prirodnoi sredy natsional'nogo parka 'Losinyi ostrov' (po dannym monitoringa za 2003–2005 gg.) / Red. A.I. Yangutov, V.V. Kiseleva [The natural environment of the national Park 'Losiny Ostrov' (according to the monitoring data for 2003–2005). Ed. by A.I. Lagutov, V.V. Kiseleva]. Pushkino, [B.i.], 2006. 144 p.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Мануков Юрий Иванович – кандидат биологических наук, доцент кафедры общей биологии и биоэкологии Московского государственного областного университета;
e-mail: manukov1@yandex.ru

Арсеньева Елизавета Валерьевна – аспирант кафедры общей биологии и биоэкологии Московского государственного областного университета;
e-mail: el.arseneva@yandex.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Yuri Manukov – PhD in Biological Sciences, associate professor of the Department of General Biology and Bioecology at the Moscow Region State University;
e-mail: manukov1@yandex.ru

Arseneva Elizaveta – postgraduate student of the Department of General Biology and Bioecology at the Moscow Region State University;
e-mail: el.arseneva@yandex.ru

ПРАВИЛЬНАЯ ССЫЛКА

Мануков Ю.И., Арсеньева Е.В. Фауна водоплавающих птиц Верхнеузузского водно-болотного комплекса Национального парка «Лосиный остров» // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2017. № 2. С. 6–13. DOI: 10.18384/2310-7189-2017-2-6-13

THE CORRECT REFERENCE TO ARTICLE

Yu. Manukov, E. Arsenyeva. WATERFOWL FAUNA OF UPPER YAUZA WETLANDS, NATIONAL PARK LOSINY OSTROV, MOSCOW. In: *Bulletin of Moscow Region State University*. Series: Natural Sciences, 2017, no. 2, pp. 6–13.
DOI: 10.18384/2310-7189-2017-2-6-13

УДК 581.6; 582.67

DOI: 10.18384/2310-7189-2017-2-14-19

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД В ИЗУЧЕНИИ РЕСУРСОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Паршина Е.И.

*Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
имени С.М. Кирова (СЛИ)*

(филиал: Сыктывкарский лесной институт)

167982, г. Сыктывкар, ул. Ленина, д. 39, Республика Коми, Российская Федерация

Аннотация. На основе обобщения литературных данных и комплексной оценки ресурсов *Aconitum septentrionale* Koelle в Республике Коми показаны основные методические подходы, позволяющие расширить и систематизировать исследования в области ресурсоведения лекарственных растений. Индивидуальность и специфичность таких исследований связана прежде всего с биологическими, экологическими особенностями растений, их фитохимическими и фармакологическими свойствами, особенностями природно-климатических условий территории произрастания. Автор считает, что комплексные, научно обоснованные ресурсоведческие исследования, основанные на системном подходе, являются важнейшим фактором реализации концепции государственной политики в области обеспечения продуктами отечественного лекарственного производства.

Ключевые слова: лекарственные растения, ресурсоведение, продуктивность, *Aconitum septentrionale*.

COMPREHENSIVE APPROACH TO STUDYING MEDICINAL PLANT RESOURCES

E. Parshina

Syktывkar Forest Institute (branch) of the Federal State Budgetary

*Educational Institution of Higher Education "Saint-Petersburg State Forest Technical
University named after S.M. Kirov" (SFI)*

ul. Lenin 39, 167982 Syktывkar, Komi Republic, Russian Federation

Abstract. On the basis of the generalization of literature facts and the comprehensive evaluation of *Aconitum septentrionale* Koelle resources in the Komi Republic, we present the main methodological approaches that allow one to expand and systematize research in the field of resource management of medicinal plants. The individuality and specificity of the research is connected with the biological and ecological peculiarities of plants, the peculiarities of the natural and climate conditions on the growth territory, and phytochemical and pharmacological properties. We believe that comprehensive and scientifically based methods of resource studies based on the system approach are the most important factor in the concept of state policy implementation in the field of manufacture of domestic medicinal products.

Key words: medicinal plants, resource studies, productivity, *Aconitum septentrionale*, methods of resource studies, medicinal plant resources.

Увеличение экспортного потенциала отечественной фармацевтической и медицинской промышленности, вывод на рынок инновационной продукции возможны за счет внедрения в отечественную медицинскую практику новых видов лекарственного растительного сырья и продуктов его переработки¹. Дикорастущая флора Республики Коми является потенциальной базой для развития отечественной фармацевтической и медицинской промышленности: около 12% всей региональной флоры – это растения-продуценты веществ, обладающих лекарственными свойствами [2, с. 23]. Однако ресурсный потенциал растений изучен недостаточно полно, в литературе в основном рассматриваются только их биологические и экологические характеристики. Активизация комплексных исследований ресурсов лекарственных растений, перспективных для фармацевтического производства, является актуальной задачей научных исследований в регионе. Целью настоящей работы является анализ основных подходов к комплексному изучению ресурсных видов на примере *Aconitum septentrionale* Koelle.

Научные исследования по изучению лекарственных растений региона должны начинаться с анализа фармацевтического рынка и его потребностей в лекарственном сырье. Важным резервом для повышения темпов и

эффективности поиска новых источников сырья среди дикорастущей флоры являются методы, основанные на принципах хемосистематики и полевые экспресс-методы по обнаружению биологически активных веществ. Так, например, проведенный скрининг региональной флоры на содержание алкалоидов позволил впервые обнаружить эти вещества в ранее не исследуемых растениях [7, с. 4].

Большую помощь в организации полевых исследований и установления возможных местонахождений зарослей изучаемого вида окажет использование данных ранее проведенных геоботанических, эколого-ценотических и других обследований, литературных публикаций, имеющегося картографического материала. Для уточнения фитоценотической роли ресурсного вида проводятся геоботанические описания, используемые в дальнейшем для экологической оценки местообитаний и экологической толерантности вида с помощью экологических шкал. В исследованиях *A. septentrionale* при помощи шкал Д.Н. Цыганова было установлено, что по отношению к факторам освещенности-затенения и континентальности климата вид характеризуется как эвривалентный, а по остальным факторам он выступает как мезовалент [6, с. 85]. Значимым параметром, отражающим эколого-биологические свойства вида, является изучение его эколого-физиологических характеристик. Например, исследование уровня метаболизма у растений *A. septentrionale* позволило сделать заключение о физиологической пластичности и

¹ Постановление Правительства РФ от 17 февраля 2011 г. № 91 «О федеральной целевой программе "Развитие фармацевтической и медицинской промышленности Российской Федерации на период до 2020 года и дальнейшую перспективу"».

адаптивности вида в подзоне средней и крайней северной тайги, а также показало влияние эколого-ценотических условий на накопление и распределение биомассы в системе целого растения [11, с. 684].

Плотность запаса сырья определяют при помощи учетных площадок, модельных экземпляров и по проективному покрытию [3, с. 5–16]. На продуктивность растений и содержание в них биологически активных веществ оказывает влияние множество факторов, следовательно, на данном этапе исследований внимание необходимо сконцентрировать на изучении морфологических параметров и степени изменчивости признаков, оценке продуктивности и содержания биологически активных веществ в онтогенезе и в различных эколого-фитоценотических условиях. Составить оперативный прогноз на заготовку сырья позволяет использование математических моделей зависимости величины фитомассы от различных морфометрических показателей [1, с. 96; 4, с. 438]. Все полученные в ходе исследования данные в обязательном порядке должны подвергаться статистической обработке.

Результаты проведенных исследований *A. septentrionale* позволили сделать выводы о том, что для получения лаппаконитина более предпочтительна надземная часть растений, заготавливаемая в луговых сообществах в фазе цветения, подземную часть растений следует заготавливать в конце вегетации, когда их урожайность максимальна, а содержание лаппаконитина высокое. Исследуемые ценопопуляции представлены большинством онтогенетических состояний, для всех ценопопуляций характерно активное

возобновление. Анализ корреляционных связей между содержанием лаппаконитина и морфологическими параметрами вегетативной части, между содержанием вещества и биомассой подземных органов на данный момент не выявил достоверных закономерностей ($P > 0,05$) [6].

Дальнейшие исследования в области ресурсоведения лекарственных растений должны быть направлены на разработку обоснованных рекомендаций по заготовке лекарственного сырья, исследование интродукционных возможностей их выращивания и культивирования растений в условиях *in vitro*. При этом необходимо расширять и фитохимические и фармакологические исследования, направленные на изучение новых фармакологических свойств действующих веществ и путей повышения их содержания в растительном сырье. Так, например, в ряде работ [5, с. 1484; 8, с. 400] показана принципиальная возможность влиять различными режимами послепосевной обработки на содержание алкалоидов в надземной и подземной части растений *A. septentrionale*.

Повысить уровень ресурсоведческих исследований помогает и использование геоинформационных систем – эти технологии позволяют получать и отражать данные по обилию, продуктивности, площади и распределения зарослей лекарственных растений, отслеживать состояние их популяций, проводить инвентаризацию ресурсов [9, с. 1129; 10, с. 24].

В современных условиях повышения конкурентоспособности фармацевтической отрасли в России особое значение приобретают региональные ресурсоведческие исследования. Про-

ведение полномасштабных и комплексных исследований ресурсов лекарственных растений способно открыть новые перспективы для развития отечественной фармацевтической и медицинской промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буданцев А.Л., Покровская К.С. Оценка сырьевой продуктивности *Filipendula ulmaria* (*Rosaceae*) в Ленинградской и Псковской областях и возможности ее эмпирического прогноза // Растительные ресурсы. 2005. Т. 41. № 2. С. 85–96.
2. Канев В.А., Галин А.П. Разнообразие и применение лекарственных растений в Республике Коми // Народная медицина в системе культурной адаптации населения Европейского Севера: итоги и перспективы междисциплинарных исследований. Сыктывкар: Кола, 2008. С. 23–32.
3. Методика определения запасов лекарственных растений (утв. 5 марта 1986 г. Госкомлесхозом и Министерством мед. и микробиол. пром.) / разработ. А.И. Шретер и др. М.: ЦБНТИлесхоза, 1986. 50 с.
4. Некратова Н.А., Михайлова С. И., Некратов Н.Ф. Экспресс-методы определения массы лекарственного сырья *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Pjin и *Paeonia anomala* L. // Растительные ресурсы. 1989. Т. 25. Вып 3. С. 432–438.
5. О возможности повышения содержания алкалоида лаппаконитина в заготовленных на стадии конца вегетации корневищах *Aconitum septentrionale* Koelle / Н.И. Федоров и др. // Известия Самарского научного центра РАН. 2013. Т. 15. № 3 (5). С. 1483–1485.
6. Паршина Е.И. Биология и ресурсы алкалоидосодержащего вида *Aconitum septentrionale* koelle в сообществах таежной зоны европейского северо-востока России: дис. ... канд. биол. наук. Сыктывкар, 2009. 186 с.
7. Скрининг флоры северо-востока России на содержание алкалоидов / Чадин И.Ф. и др. // Вестник Института биологии Коми НЦ УрО РАН. 2004. № 2. С. 2–4.
8. Соколова С.М., Ловкова М.Я., Бузук Г.Н. Повышение ресурсного потенциала лекарственных растений // Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами. М.: Т-во научных изданий КМК, 2005. С. 395–400.
9. Спутниковый мониторинг в оценке ресурсов аконита высокого на Приполярном Урале / В.В. Елсаков и др. // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2010. Т. 12. № 1 (4). С. 1123–1129.
10. Турышев А.Ю. Геоинформационные технологии в изучении дикорастущих лекарственных растений Пермского края: автореф. дис. ... канд. фарм. наук. М., 2007. 25 с.
11. Эколого-физиологическая характеристика растений ресурсного вида *Aconitum septentrionale* Koelle в сообществах Южного Тимана и Приполярного Урала / Далькэ И.В. и др. // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2010. Т. 12. № 1 (3). С. 683–687.

REFERENCES

1. Budantsev A.L., Pokrovskaya K.S. Otsenka syr'evoi produktivnosti *Filipendula ulmaria* (*Rosaceae*) v Leningradskoi i Pskovskoi oblastiakh i vozmozhnosti ee empiricheskogo prognoza [Evaluation of raw material productivity of *Filipendula ulmaria* (*Rosaceae*) in the Leningrad and Pskov regions and the possibility of its empirical forecast]. In: *Rastitel'nye resursy*, 2005, T. 41, no. 2, pp. 85–96.
2. Kanev V.A., Galin A.P. Raznoobrazie i primenenie lekarstvennykh rastenii v Respublike Komi [The diversity and use of medicinal plants in the Republic of Komi] *Narodnaya meditsina v sisteme kul'turnoi adaptatsii naseleniya Evropeiskogo Severa: itogi i perspektivy*

- mezhdistsiplinarnykh issledovaniy [Alternative medicine in the system of cultural adaptation of the population of the European North: results and prospects of interdisciplinary research]. Syktyvkar, Kola Publ., 2008, pp. 23–32.
3. Metodika opredeleniya zapasov lekarstvennykh rastenii (utv. 5 marta 1986 g. Goskomleskhozom i Ministerstvom med. i mikrobiol. prom.) / razrab. A.I. Shreter et al. [Method of determination of stocks of medicinal plants (app. March 5, 1986, the state Forestry Committee and the Ministry of Industrial Medicine and Microbiology) / A.I. Shreter et al.]. Moscow, TSBNTIleskhoza Publ., 1986. 50 p.
 4. Nekratova N.A., Mikhailova S. I., Nekratov N.F. Ekspres-metody opredeleniya massy lekarstvennogo syr'ya *Rhaponticum sarthamoides* (Willd.) Iljin i *Paeonia anomala* L. [Rapid methods for determining the mass of medicinal raw material of *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin and *Paeonia anomala* L.]. In: *Rastitel'nye resursy*, 1989. T. 25 [Plant resources. 1989. Vol. 25]. Vol 3, pp. 432–438.
 5. O vozmozhnosti povysheniya sodержaniya alkaloida lappakonitina v zagotovlennykh na stadii kontsa vegetatsii kornevishchakh *Aconitum septentrionale* Koelle [On the possibility of increasing the content of alkaloid lappaconitine harvested at the stage of the end of the growing season the roots of *Aconitum septentrionale* Koelle]. In: *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN*, 2013, vol. 15, no. 3 (5), pp. 1483–1485.
 6. Parshina E.I. Biologiya i resursy alkaloidosoderzhashchego vida *Aconitum septentrionale* Koelle v soobshchestvakh taezhnoi zony evropeiskogo severo-vostoka Rossii: dis. ... kand. biol. nauk [Biology and resources of alkaligenaceae species of *Aconitum septentrionale* Koelle in the communities of the taiga zone of European North-East Russia: abstract of PhD thesis in Biological Sciences]. Syktyvkar, 2009. 186 p.
 7. Chadin I.F. Skrining flory severo-vostoka Rossii na sodержanie alkaloidov [Screening of the flora of the North-East of Russia on the contents of alkaloids]. In: *Vestnik Instituta biologii Komi NTS UrO RAN*, 2004, no. 2, pp. 2–4.
 8. Sokolova S.M., Lovkova M.Ya., Buzuk G.N. Povyszenie resursnogo potentsiala lekarstvennykh rastenii [Increase in the resource potential of medicinal plants] Fundamental'nye osnovy upravleniya biologicheskimi resursami [Fundamental bases of biological resource management]. Moscow, T-vo nauchnykh izdaniy KMK Publ., 2005, pp. 395–400.
 9. Sputnikovyi monitoring v otsenke resursov akonita vysokogo na Pripolyarnom Urale [Satellite monitoring for assessment of resources of aconite in the Subpolar Urals]. In: *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi akademii nauk*, 2010, vol. 12, no. 1 (4), pp. 1123–1129.
 10. Turyshev A.Yu. Geoinformatsionnye tekhnologii v izuchenii dikorastushchikh lekarstvennykh rastenii Permskogo kraja: avtoref. dis. ... kand. farm. nauk [Geoinformation technologies in study of wild medicinal plants of Perm region: abstract of PhD thesis in Pharmaceutical Sciences]. Moscow, 2007. 25 p.
 11. Dal'ke I.V. Ekologo-fiziologicheskaya kharakteristika rastenii resursnogo vida *Aconitum septentrionale* Koelle v soobshchestvakh Yuzhnogo Timana i Pripolyarnogo Urala [Ecological-physiological characteristics of plants of the resource species *Aconitum septentrionale* Koelle in the communities of the southern Timan and the polar Urals]. In: *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi akademii nauk*, 2010, vol. 12, no. 1 (3), pp. 683–687.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Паршина Елена Ивановна – кандидат биологических наук, заведующий кафедрой воспроизводства лесных ресурсов, землеустройства и ландшафтной архитектуры Сыктывкарского лесного института (филиал) Федерального государственного бюджетного об-

разовательного учреждения профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С. М. Кирова» (СЛИ);
e-mail: e-mail: helen-parshina@yandex.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Elena Parshina – PhD in Biological Sciences, Head of the Department the Department of Reproduction of Forest Resources, Land Management and Landscape Architecture at the Syktyvkar Forest Institute (branch) of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Saint-Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirov”;
e-mail: helen-parshina@yandex.ru

ПРАВИЛЬНАЯ ССЫЛКА

Паршина Е.И. Комплексный подход в изучении ресурсов лекарственных растений // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2017. № 2. С. 14–19.
DOI: 10.18384/2310-7189-2017-2-14-19

THE CORRECT REFERENCE TO ARTICLE

E. Parshina. COMPREHENSIVE APPROACH TO STUDYING MEDICINAL PLANT RESOURCES. In: *Bulletin of Moscow Region State University*. Series: Natural Sciences, 2017, no. 2, pp. 14–19.
DOI: 10.18384/2310-7189-2017-2-14-19

РАЗДЕЛ II НАУКИ О ЗЕМЛЕ

УДК 81.23

DOI: 10.18384/2310-7189-2017-2-20-28

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ В ПОДМОСКОВЬЕ В ГОД ЭКОЛОГИИ РОССИИ

Арустамов Э.А., Гильденскиольд С.Р.

Московский государственный областной университет

105005, г. Москва, ул. Радио, д. 10А, Российская Федерация

Аннотация. Статья затрагивает важные вопросы сбора, сортировки, утилизации, переработки и захоронения отходов. Приведены факты масштабности этой проблемы в нашей стране. Акцентируется внимание на огромной нагрузке по захоронению и утилизации отходов на Подмосковье, исходящей от столичного мегаполиса. Обращено внимание на многочисленные попытки раздельного сбора отходов, переработки и утилизации. Раскрывается картина множества существующих проблем в этой области и приводится ряд предложений по смягчению остроты ситуации с отходами. Особое внимание эта очень актуальная и чрезвычайно масштабная проблема привлекает в связи с Годом экологии Московской области.

Ключевые слова: экология, охрана окружающей среды, утилизация отходов, твердые коммунальные отходы (ТКО), Московская область.

ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC PROBLEMS OF WASTE IN THE MOSCOW REGION IN THE YEAR OF THE ENVIRONMENT OF RUSSIA

E. Arustamov, S. Gildenskiold

Moscow Region State University

ul. Radio 10A, 105005 Moscow, Russian Federation

Abstract. The paper addressed some very important issues of collection, sorting, recycling, processing and disposal of waste. The facts of the magnitude of the problem in our country are presented. The main attention is paid to a huge load on the environment, resulting from the disposal and recycling of the waste from our capital. Attention is drawn to numerous attempts of separate waste collection, separation, recycling and disposal. Due to the existence of many problems in this field some suggestions are presented for alleviating the situation of waste. Special attention is paid to this very urgent and extremely large-scale problem in connection with the Year of Ecology of the Moscow Region.

© Арустамов Э.А., Гильденскиольд С.Р., 2017.

Key words: ecology, environmental protection, waste management, municipal solid waste (MSW), industrial park, illegal dumping, environmental education and culture, environmentally hazardous waste.

Эколого-экономические проблемы, связанные с непрерывным ростом количества и объемов, образующихся бытовых и промышленных отходов, без преувеличения, являются важнейшими задачами внутренней политики страны. При этом при разработке подходов к сбору, разделению и утилизации отходов важнейшими критериями должны быть эффективность последующей переработки при условии полной экологической безопасности. На заседании Совета по стратегическому развитию и приоритетным проектам (25.11.2016 г.) Президент страны подчеркнул, что сегодня в России накоплено около 100 миллиардов тонн бытовых и производственных отходов, которые занимают порядка четырех миллионов га территории страны. Текущий 2017 г. объявлен им Годом экологии, и понятно, что за год все проблемы в этой сфере, копившиеся десятилетиями, не решить. Однако создать механизм их решения и начать продвигаться к поставленным целям не только возможно, но и крайне необходимо.

В первую очередь нужно ликвидировать наиболее крупные накопления мусора, которые в прямом смысле слова отравляют людям жизнь. Для чего необходимо создать карту мусорных свалок, в особенности незаконных, и привлечь к этой работе общественность, сделать так, чтобы каждый гражданин мог не только сообщать о незаконной свалке, но и обратиться за проведением соответствующей проверки. И конечно, нужно создать эко-

номические стимулы для вовлечения отходов в производственный оборот, добиться того, чтобы перерабатывать отходы было выгодней, чем сжигать или закапывать, или где-то просто сваливать [5, с. 171–172]. В 2014 г. был принят федеральный закон¹, который установил новую систему регулирования в сфере обращения с отходами, а именно формирование в каждом регионе прозрачного механизма сбора, транспортировки и размещения твёрдых коммунальных отходов. Этот закон установил обязанность производителей и импортёров товаров самостоятельно утилизировать товары после утраты ими потребительских свойств или платить за их утилизацию государству.

Данный закон в части твёрдых коммунальных отходов должен был заработать в полной мере с 1 января 2017 г., но так как многие вопросы, особенно в части обоснованности тарифа для населения на вывоз мусора, пока окончательно не решены, переходный период продлен до 1 января 2019 г. Министр природных ресурсов РФ на Совете по стратегическому развитию и приоритетным проектам доложил, что те регионы, которые готовы перейти на новую систему раньше, смогут это сделать уже в 2017 г. Для этого формируется перечень таких опытных регионов, где при поддержке правительства будет осуществлён переход на новую систему сбора, транспортировки, раз-

¹ № 458-ФЗ от 29.12.2014 «О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления», отдельные законодательные акты Российской Федерации».

мещения и утилизации мусора [2, с. 107, 177].

Кроме того, заработала норма закона об ответственности производителей и импортёров за утилизацию товаров после утраты ими потребительских свойств, правда, пока по восьми группам товаров. В 2017 г. за счёт экологического сбора планируется собрать более шести миллиардов рублей в бюджет. Эти средства будут направлены, в первую очередь, на субсидирование программ в сфере обращения с твёрдыми коммунальными отходами по тем регионам, которые перейдут на новую систему. Было бы очень правильно, если бы Московская область в числе первых получила поддержку на уровне Правительства РФ.

Надо понимать, что проблема утилизации отходов для Московской области чрезвычайно актуальна. В ней на территории, составляющей 0,27 % площади всей России, сегодня размещается более 20 % отходов от общего объёма их наличия в стране, то есть пятая часть всех ТКО (твёрдых коммунальных отходов) страны утилизируется на территории Московской области, при этом захоронению подвергается около 95% [3].

Ни один субъект Российской Федерации такую нагрузку на окружающую среду от размещения ТКО не испытывает, а ведь Московская область – это по сути визитная карточка страны. Более того, важным аспектом, усложняющим управление отходами, является размещение на территории области отходов двух субъектов Российской Федерации – Москвы и Московской области. Ежегодно в области размещается более 11 млн. тонн отходов, из них порядка 5–6 млн. тонн – отходы города

Москвы. В Подмосковье, как и в Российской Федерации в целом, отходы, прежде всего твёрдые коммунальные, вывозятся на полигоны, которые занимают более 1 тыс. га земель. Нужно отметить, что такое «физическое» измерение проблемы ТКО не только не единственное, но и не самое важное. Следует учитывать, что объёмы ТКО непрерывно возрастают как в абсолютных величинах, так и на душу населения.

Состав ТКО резко усложняется, включая в себя все большее количество экологически опасных компонентов, способных оказывать негативное воздействие как на природные объекты, так и на состояние здоровья населения. Отношение населения к традиционным методам отправки мусора на свалки становится все более и более отрицательным. При этом новые технологии, включая апробированные и хорошо зарекомендовавшие себя технологии, например, в европейских странах, внедряются очень тяжело. Проблема ТКО принимает зачастую политизированный характер, и отдельные политические силы, будоража население, не позволяют строить мусороперерабатывающие объекты, особенно предусматривающие термическую утилизацию не перерабатываемых остатков.

Экономика управления отходами усложняется. Нужно понимать, что современные технологии с применением устройств пыле-газоочистки позволяют минимизировать, а зачастую и полностью устранить негативные экологические последствия, в том числе и при термической утилизации пластиков, бутылок и т.п. Конечно, при этом цена утилизации и переработки отхо-

дов возрастает, поэтому современное управление отходами невозможно без частных предприятий и инвестиций.

В районах размещения полигонов ТБО (твердые бытовые отходы) обнаруживается сложный характер загрязнения различных компонентов окружающей среды – воздуха, воды, почвы. В основном это относится к полигонам и свалкам, не отвечающим экологическим требованиям и нормам. Неорганизованные, стихийные свалки нарушают не только бесценный ландшафт, но и становятся непредсказуемым источником опасности [1, с. 220–222].

На сегодня основной тенденцией решения проблемы ТКО в мировой практике является переход от их полигонного захоронения к промышленной переработке. В образующихся отходах содержится значительное количество макулатуры, пластика, текстиля, стекла, лома черного и цветных металлов, древесины, резины и кожи. Все это гигантское разнообразие требует особого подхода к переработке, утилизации и захоронению отходов. Поэтому во многих странах отходы рассматриваются как сырьевой ресурс. По аналогичному пути уже несколько лет стараются пойти и в Московской области, где, по некоторым данным, морфологический состав отходов можно представить следующим образом: бумага и картон – 22%, стекло – 8%, металлолом – 5%, пластмасса – 12%, текстиль – 4%, древесина – 2%, резина, кожа – 1%, пищевые отходы – 30%, прочее – 16%.

В области делались попытки создания системы технопарков, но они столкнулись с рядом трудностей, преодолеть которые оказалось пока невозможным, так как основным требованием инвесторов было обеспечение

постоянной и планомерной загрузки поставленного перерабатывающего оборудования, а этого гарантировать в рамках действующего законодательства никто не взялся. Не сформирован и рынок реализации продукции, полученной за счет переработки. Там, где на конце цепочки может быть предусмотрена термическая переработка, в отсутствие гарантированного потока отходов нельзя добиться стабильной выработки электроэнергии и тепла.

Несколько раз в Московской области разрабатывались концепции, программы и схемы по работе с отходами, причем готовили их специалисты весьма высокого уровня, эти документы проходили соответствующее положительное рецензирование, однако так и не были внедрены. Вопрос упирался в выделение земельных участков под размещение объектов, в необходимость передачи отдельных полномочий с федерального уровня на уровень субъекта и муниципалитетов и другие, в том числе и неформальные отношения, имеющие место в этой сфере, а также недостаток финансовых ресурсов. Пожалуй, только в городе Дубна удалось создать реальное подобие современного технопарка по переработке отходов, но и то не в полном объеме, и даже этот опыт распространить не удалось.

В настоящее время на территории Московской области проводится работа по созданию отрасли по переработке отходов. Планируемый срок создания отрасли составляет три – четыре года. Подготовлена концепция разработки государственной программы по утилизации отходов на территории Московской области, предусматривающая создание единой системы обращения на уровне субъекта федерации.

Планируемая система обращения, в первую очередь, направлена на создание мощностей по переработке. Предполагается также включение в систему мусороперегрузочных станций с целью консолидации потоков, сортировки и измельчения крупногабаритного мусора (КГМ). Чтобы уравновесить экономическую неравномерность, на территории области рассматривается вариант создания системы кластеров, объединяющих районы по различным показателям. Контроль за работой перевозчиков отходов центром мониторинга планируется осуществлять через систему ГЛОНАСС.

Создание на всей территории Московской области базовой инфраструктуры переработки и захоронения предполагается реализовать на основании долгосрочных инвестиционных контрактов, структурированных на основе государственно-частного партнерства. Решение вопроса может опять застопориться из-за, прежде всего, необходимости выделения земельных участков для новых мусороперерабатывающих объектов.

По состоянию на 1 января 2016 г. на территории Московской области действовали 23 полигона ТКО, остаточная вместимость которых составляет около 40 млн. тонн. При таком объеме образования ТКО в Московском регионе мощности действующих полигонов хватит на три – четыре года работы [4].

Таким образом, уже возникла критическая ситуация, связанная с исчерпанием остаточной вместимости полигонов. Это не может не провоцировать рост тарифов на услуги по утилизации ТКО для организаций коммунального комплекса. В свою очередь, это создает дополнительную нагрузку на малый

и средний бизнес. Снижая издержки, предприниматели избавляются от отходов в несанкционированных местах размещения отходов, создавая свалки мусора и нанося тем самым значительный ущерб окружающей среде. Свалки являются одним из наиболее значимых факторов загрязнения окружающей среды, оказывающих негативное воздействие практически на все компоненты природной среды.

Основными двумя проблемами, связанными с размещением отходов на полигонах Московской области, по-прежнему являются:

- сложности подбора земельных участков, подходящих для строительства новых объектов размещения отходов и их переработки, включая термическую, связанные с высокой плотностью населения, застройки, нежеланием жителей проживать вблизи мест расположения полигонов и т.д.;

- недостаток бюджетных средств в муниципальных образованиях на реконструкцию и рекультивацию полигонов, начиная с этапа разработки проектно-сметной документации.

В рамках создания отрасли по обращению с отходами в Московской области необходимо проводить мероприятия, направленные на:

- снижение загрязнения окружающей среды отходами производства и потребления, в том числе ТКО;

- предупреждение и сокращение образования отходов, их вовлечение в повторный хозяйственный оборот;

- реализацию проектов в сфере обращения с отходами, предусматривающих глубину переработки отходов не менее 50%;

- создание и развитие инфраструктуры экологически безопасной обра-

ботки, утилизации отходов, их обезвреживания и размещения;

– поэтапное введение запрета на захоронение отходов, не прошедших сортировку, механическую обработку, а также отходов, которые могут быть использованы в качестве вторичного сырья, и отходов, захоронение которых запрещено в соответствии с законодательством;

– обеспечение экологической безопасности при хранении и захоронении отходов и проведение работ по экологическому восстановлению территорий, занятых под полигонами ТБО, после завершения эксплуатации указанных полигонов.

В соответствии с реформой отрасли по обращению с отходами Министерством экологии и природопользования Московской области формируется Территориальная схема обращения с отходами, в том числе твердыми коммунальными отходами, на период до 2030 г. Безусловно, следует использовать опыт города Москвы. Благодаря целенаправленной работе с общественностью, средствами массовой информации, в городе был изменен вектор во взаимоотношения администрации и жителей при решении проблем утилизации отходов. В частности, после коренной реконструкции с установкой самых современных очистных сооружений, в Москве сегодня действуют мусоросжигательные заводы, которые соблюдают действующие экологические нормативы, находятся под постоянным контролем природоохранных органов и общественности, поэтому жалоб жителей практически нет.

Конечно, не все область может перенять. В частности, Москва из бюджета покрывает значительную часть

расходов на переработку мусора, снижая тем самым финансовую нагрузку на население. В Московской области в силу неравномерности экономического развития отдельных районов, совсем иных расстояний при транспортных перевозках должны рассматриваться другие экономические подходы.

Для решения технической стороны проблемы необходимо шире привлекать учреждения наукоградов в Московской области. Им вполне под силу решение такой сложной научно-технологической задачи, как максимальная переработка и утилизация ТКО. Следует отметить, что многое начало внедряться. В рамках внедрения раздельного сбора отходов ведется работа по внедрению раздельного сбора опасных отходов, запрещенных к захоронению на полигонах ТКО, есть примеры внедрения установок по прессованию и компактированию отходов с тем, чтобы уменьшить их объемы и в перспективе коренным образом изменить экологическую ситуацию на полигонах.

Контейнеры по сбору опасных отходов (батареек, градусников и люминесцентных ламп) установлены в г. Мытищи, Лобня, Реутов, Химки, Балашиха, Красноармейск, в Ногинском и Красногорском муниципальных районах. Уже сейчас в рамках экспериментального проекта перерабатывается 16 тысяч люминесцентных ламп, собираются сотни килограммов использованных батареек в месяц. Однако недостаток перерабатывающих мощностей в области резко снижает экономическую привлекательность из-за дороговизны перевозки в другие регионы страны.

В 2015 г. Министерством экологии и природопользования МО совместно

с администрациями муниципальных образований и Некоммерческой организацией «Фонд рационального природопользования» была организована экологическая акция «Шина-2015», в рамках которой на территории Московской области собрано и передано на утилизацию более 2600 тонн бесхозных шин. Ранее аналогичные мероприятия по получению резиновой крошки и последующего использованию её в дорожном строительстве проводились в Сергиевом Посаде.

Конечно, в качестве положительного момента нельзя не отметить, что рекультивация полигонов ТБО в области проводится с привлечением средств федерального бюджета в рамках реализации Федеральной целевой программы «Ликвидация накопленного экологического ущерба». Однако процесс этот не быстрый. И экологи бьют тревогу, будоражат население, так как возрастает негативное влияние на окружающую природу за счет роста несанкционированных свалок.

Подводя краткий итог, следует сказать, что в Московской области в результате реформирования отрасли обращения с отходами начиная с 2017 г. планируется значительно увеличить объемы утилизации и переработки ТКО, уменьшить количество отходов, направляемых для захоронения на полигоны, коренным образом изменить отношение к несанкционированным свалкам и в итоге – улучшить состояние окружающей природной среды Подмосковья.

Но все это будет вряд ли возможно без самого широкого привлечения средств массовой информации, всех слоев общественности, ученых и специалистов с тем, чтобы коренным об-

разом изменить отношение всех групп населения к решению проблемы отходов, исходя из понимания того, что, помимо экономики, сегодня на первый план выходят вопросы экологического воспитания, образования и экологической культуры. Очень хорошо, что такая работа активизирована и на федеральном уровне, так для этого в 2017 г. планируется ввести в эксплуатацию информационную систему народного контроля за несанкционированными свалками и действиями чиновников всех уровней по их ликвидации.

Ярким примером успешной деятельности в сборе и утилизации экологически особо опасных бытовых отходов является проведение таких мероприятий в Московской области и подведение итогов за 2016 г. Важнейшим критерием оценки было количество собранных и отправленных на плавильную утилизацию опасных бытовых отходов. Понятно, что одного, даже столь важного, показателя оценки недостаточно, но начало положено.

По итогам 2016 г. город Химки оказался лидером Московской области по сбору и утилизации экологически опасных отходов. Жители города внесли в специальные контейнеры для последующей утилизации 640 тыс. энергосберегающих ламп и 17 тонн батареек. Сейчас на территории городского округа установлено 244 экокбкса. Город Мытищи занял второе место среди самых экологически безопасных городов Подмосковья. С помощью населения и установленных экокбксов в Мытищах собрано 530 тыс. энергосберегающих ламп и 10 тонн батареек. Тройку лидеров замкнул Рузский район, в котором было установлено 57 экокбксов, что позволило жителям со-

брать и отправить на промышленную утилизацию 185 тыс. энергосберегающих ламп и 3,5 тонны батареек.

Таким образом, можно сделать некоторые выводы.

Среди населения Подмосковья довольно высок процент граждан с высоким уровнем гражданской ответственности, готовых добровольно, безвозмездно брать на себя функции раздельного сбора и складирования бытового мусора. Известно, что значительная часть сознательного населения Москвы и Подмосковья вполне осознает опасность для жизнедеятельности и окружающей среды стихийного складирования отходов и уже сейчас имеет в квартире или в доме какие-то нестандартные, приспособленные контейнеры раздельного сбора бытовых отходов. Задача властных структур – воспользоваться этим уровнем сознательности населения и создать для этого все необходимые условия для сбора, разделения и промышленной утилизации.

Бытовые, да и промышленные отходы содержат огромное количество ценных вторичных материалов, которые подвергаются переработке и становятся готовы к вторичному использова-

нию, могут быть источником дешевой тепловой и электрической энергии, следовательно, являются дешёвым средством экономии огромных материальных и энергетических ресурсов.

Отсортированные и спрессованные в брикеты отходы становятся ценным сырьем для последующей его переработки и получения сырья для воспроизводства многих товаров народного потребления. Страны, не располагающие природным углеводородным сырьем, охотно приобретают более дешёвое вторичное сырьё и развивают у себя перерабатывающее производство. Огромные объемы промышленных и бытовых отходов нашей страны вполне могли бы стать дополнительной статьей доходов от их экспорта.

Остро назрела в стране необходимость регулярного экологического воспитания населения всех возрастов, начиная с дошкольного. Средства массовой информации, печать, учебники, телеканалы должны постоянно воспитывать и формировать у населения высокую экологическую сознательность, создавать глубоко проникающую экологическую культуру всего населения и в государстве в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арустамов Э.А. Основы природопользования и экологической безопасности Московской области. Ульяновск: Артишок, 2008. 235 с.
2. Безопасность жизнедеятельности: учебник для вузов / Арустамов Э.А. и др. М.: Дашков и Ко, 2017. 447 с.
3. О состоянии природных ресурсов и окружающей среды Московской области в 2014 году: информационный выпуск. Красногорск: Министерство экологии и природопользования Московской обл., 2015. 314 с.
4. О состоянии природных ресурсов и окружающей среды Московской области в 2015 году: информационный выпуск. Красногорск: Министерство экологии и природопользования Московской обл., 2016. 206 с.
5. Природопользование: учебник для вузов / Арустамов Э.А. и др.; 8-е изд. М.: Дашков и Ко, 2008. 295 с.

REFERENCES

1. Arustamov E.A. *Osnovy prirodopol'zovaniya i ekologicheskoi bezopasnosti Moskovskoi oblasti* [The basics of nature management and environmental safety of the Moscow region]. Ulyanovsk, Artishok Publ., 2008. 235 p.
2. Arustamov E.A. et al. *Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti* [Arustamov E.A. et al. Life safety]. Moscow, Dashkov i Ko Publ., 2017. 447 p.
3. *O sostoyanii prirodnykh resursov i okruzhayushchei sredy Moskovskoi oblasti v 2014 godu: informatsionnyi vypusk* [On the state of natural resources and environment of the Moscow region in 2014: news]. Krasnogorsk, Ministerstvo ekologii i prirodopol'zovaniya Moskovskoi obl., 2015. 314 p.
4. *O sostoyanii prirodnykh resursov i okruzhayushchei sredy Moskovskoi oblasti v 2015 godu: informatsionnyi vypusk* [On the state of natural resources and environment of the Moscow region in 2015: news]. Krasnogorsk, Ministerstvo ekologii i prirodopol'zovaniya Moskovskoi obl., 2016. 206 p.
5. Arustamov E.A. et al. *Prirodopol'zovanie* [Arustamov E.A. et al. Nature management]. Moscow, Dashkov i Ko Publ., 2008. 295 p.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Арустамов Эдуард Александрович – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экологии и природопользования Московского государственного областного университета;

e-mail: eduard-arustamov@yandex.ru

Гильденскиольд Сергей Русланович – доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры экологии и природопользования Московского государственного областного университета;

e-mail: s.gildenskiold@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Eduard Arustamov – Doctor in Economic Sciences, professor, honored scientist of Russia, head of the Department of Ecology and Nature Management at the Moscow Region State University; e-mail: eduard-arustamov@yandex.ru

Sergei Gildenskiold – Doctor in Medical Sciences, professor of the Department of Ecology and Nature Management at the Moscow Region State University;

e-mail: s.gildenskiold@mail.ru

ПРАВИЛЬНАЯ ССЫЛКА

Арустамов Э.А., Гильденскиольд С.Р. Экологические проблемы обращения с отходами в Подмосковье в Год экологии России // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2017. № 2. С. 20–28.

DOI: 10.18384/2310-7189-2017-2-20-28

THE CORRECT REFERENCE TO ARTICLE

E. Arustamov, S. Gildenskiold. ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC PROBLEMS OF WASTE IN THE MOSCOW REGION IN THE YEAR OF THE ENVIRONMENT OF RUSSIA. In: *Bulletin of Moscow Region State University*, Series: Natural Sciences, 2017, no. 2, pp. 20–28.

DOI: 10.18384/2310-7189-2017-2-20-28

УДК 159.922.2:316.6

DOI: 10.18384/2310-7189-2017-2-29-41

ПСИХОГЕОГРАФИЯ ГОРОДА

Валишин Ю.И.*Московский государственный областной университет
105005, г. Москва, ул. Радио, д.10А, Российская Федерация*

Аннотация. Статья посвящена проблемам создания эко-полиса и особенностям городской природной среды. Показано целенаправленное формирование экопозитивной городской среды и изменение поведения человека в условиях экополиса. Уделено внимание восприятию городской среды человеком, влиянию этой среды на поведение горожан. Затронут вопрос влияния человека на формирование городской среды, экологию городов. Рассматриваются психологические проблемы, возникающие при взаимодействии человека и городской среды.

Ключевые слова: город, образ жизни, восприятие, психогеография, поведение.

PSYCHOGEOGRAPHY OF THE CITY

Yu. Valishin*Moscow Region State University
ul. Radio 10A, 105005 Moscow, Russian Federation*

Abstract. The paper addresses the problems of creation of an eco-city and considers the features of the urban environment. It is shown how the urban environment is formed. The changes in human behavior under conditions of an eco-city are demonstrated. Attention is paid to the perception of the urban environment by people and the influence of the environment on the behavior of citizens. The issue of human influence on the formation of the urban environment and the ecology of the cities is discussed, and information about the problems arising from the interaction of people and urban environment with psychology is presented.

Key words: city, lifestyle, perception, psychogeography, behavior.

Понятие психогеографии появилось в 50-х гг. 20-го столетия. Оно разработано кругом европейских интеллектуалов, которые пытались создать модель исторического изучения городского пространства, выделить ключевые идейные элементы психогеографии и указать точки взаимодействия психогеографии с историей города. Эти исследователи разрабатывали концепцию унитарного урбанизма, под руководством французского философа русского происхождения И. Щеглова. Эта концепция была дополнена исследованиями Г. Дебора и Ш. Бодлера, которые развивали концепцию унитарного урбанизма. Под унитарным урбанизмом понимается синтез искусства и технологии, предусматривающий отказ от евклидовой (классической) архитектуры. При этом само понятие «ар-

хитектура» определялось И. Щегловым как простой способ артикуляции времени и пространства и моделирования реального воплощения мечты.

Все эти интеллектуалы относились к группе «ситуационистов». Они предложили новую организацию городского пространства и считали, что современная им архитектура сковывает человека как физически, так и идеологически. Ими были введены понятия «психогеографический рельеф города» и «городской ландшафт». Они понимали психогеографический рельеф города как движение постоянных потоков с фиксированными фокусными точками, ограничивающими доступ к определенным городским зонам. Один из исследователей психогеографии города Ги Дебор предложил объединить два фактора, организующих городское пространство: «мягкий», который состоит из потоков света, звуков, времени, идей и «жесткий», включающий архитектурные элементы города.

Исследователями психологии городского пространство было введено и понятие образа города. Образ города – это репрезентация городского пространства (природного, социального, культурного, информационного и т.д.) в сознании индивида или социальной группы. Образы имагинальны, разно-модальны по своему происхождению. Образ города может быть результатом непосредственного восприятия, воспоминанием, или он может быть сформирован на основе представления об этом городе. Образ города – это сложная система значений, связанная со средой, в которой он существует, и представляет собой пространственную модель или когнитивную карту, переплетенную сетью личностных

смыслов. Этот образ может быть индивидуальным, присущим определенной личности, либо коллективным, сформированным определенной группой лиц.

Так, коллективный образ города сочетает в себе элементы образов, свойственных каждому из тех, кто внес в него свой вклад. Этот образ сочетает в себе систему социальных представлений, а значит, воспринимается как среда обитания и пространства для жизнедеятельности. Городские образы могут быть фрагментарны [6]. Фрагменты городской среды – это «предметы в возможности», для которых нужна идентификация, т.е. подведение нового переживания под уже известную схему. Феноменологически это значит, что мы идентифицируем предметы не потому, что они таковы, а потому, что наш опыт типически сконструирован так, что мы можем применить знакомые представления к новым ситуациям [1]. Образ города – семантическая конструкция (система знаков), задающая схемы восприятия (на сенсорно-информационном уровне), на базе которой отбираются значимые аспекты и предметы городской жизни [1].

Эвристический смысл изучения образа города – рассмотрение его как фактора поведения. Это фактор особенного рода, особенность его в том, что он не обладает жёстко детерминистским характером и оказывает опосредованное влияние на поведение личности. Образ формируется в определённой степени спонтанно из хаоса воспоминаний, но, кристаллизуясь, создаёт некую очевидность как осознание порядка, как интенцию на определённый стиль жизни, на систе-

му определённых значений и смыслов [2]. Так, положительный образ города, формируемый у туристов, привлекает их к посещению и изучению данного города, побуждает бродить по его улицам, паркам, музеям, а отрицательный образ отталкивает потенциальных туристов от ознакомления с данным городом.

Что касается самих горожан, то положительный образ города благоприятно влияет на их психологию, что формирует желание как можно больше времени находиться в городской среде, посещать его достопримечательности и проводить досуг в городских рекреационных территориях. Отрицательный образ города гонит его жителей из города, вызывает постоянное желание поменять место жительства, отдохнуть только за его пределами. Для горожан, независимо от позитивного или негативного образа, город является постоянным местом их жизнедеятельности и обитания.

Рассматривая город как место жизни людей, мы можем выделить три особенности: во-первых, особый рисунок поведения жителей в городской [1]; во-вторых, особая роль соседства горожан в условиях крупного города, обуславливающая анонимность каждого, и особенности внутригородских миграций, связанных с поведением человека, ежедневно перемещающегося на большие расстояния и затрачивающего много времени на это перемещение [2]; в-третьих, это особая материальная среда большого города, учитывающая психику человека.

По мнению некоторых ученых, исследующих психгеографию города, в нём меняется характер взаимодействия людей по сравнению с сельской

местностью, ввиду того, что смена технологических основ общественно-го развития в сочетании с быстрым ростом городского населения меняет и сам характер взаимодействия людей. Это объясняется тем, что, живя в сельской местности, индивид общается с несколькими десятками или сотнями людей, а в городе он сталкивается с многими тысячами, и это увеличивает его раздражительность, способствуя росту агрессивности.

Психолог Теннис считает, что в городе возникает новый особый городской образ жизни и что сельский образ жизни существует только в рамках сельской общины, и его не может быть в рамках города. Городской образ жизни отличается от сельского тем, что теплые дружеские соседские отношения замещаются формальными, ограниченными, случайными, обезличенными и узкоспециализированными отношениями [5]. Городской образ жизни характерен тем, что общество становится менее дружелюбным, приобретая такие особенности, как: легкую интеграцию в общественное пространство любого нового жителя, малую зависимость каждого от мнения других и, как следствие, большую свободу личности и ее анонимность.

Особенности городского и сельского образа жизни исследовались психологом Зиммелем, который отмечал значительные различия в темпах жизни городского и сельского жителя. Он утверждал, что характер поведения в жизни традиционного сельского сообщества поддерживается бессознательно и по привычке, а в жизни городского – наоборот, оказывается постоянное материальное воздействие различных требований городской сре-

ды и сильных раздражителей, влияющих на нервную систему. Одним из таких раздражителей в городе служит транспорт. Многие жители селятся на улицах со средним движением, из-за приемлемых условий жизни и высокого качества окружающей среды. Однако со временем они высказывают свое недовольство, так как тихая улочка постепенно превращается в значительную транспортную магистраль. Жители тихого квартала изначально более требовательны к качеству окружающей среды, чем жители, проживающие в районах с интенсивным движением, и разочарование их становится более сильным.

Большое влияние на поведение человека в городе оказывает высокий уровень шума, который вызывает раздражение и стремление отдалиться от социальной жизни местного сообщества. Однако, согласно исследованиям об измерении шума до и после открытия движения транспорта по магистрали, в установках людей происходит мало изменений [3]. А из проведенных исследований жителей, сталкивающихся с трудностями, вызываемыми транспортом или близостью аэродрома, выяснилось, что они принимали это как данность, ввиду невозможности удалить или повлиять на источник стресса.

Также на поведение горожан оказывает влияние высокая плотность населения. В течение длительного времени считалось, что оно ведет к болезням. Большинство исследователей указывают на существование проблем, связанных с высокой плотностью населения. Так, в мегаполисах жители испытывают сильные стрессы, связанные с проживанием в высотных домах. Именно

в таких домах очень распространен вандализм, жестокость, грабежи, изнасилование и другие социальные проблемы [4]. Психолог Ньюман утверждает, что высокий уровень преступности может быть связан и с особенностью планировки таких зданий, в которых люди лишены права владения территориями, прилегающими к их жилищам, то есть пространством за пределами своей квартиры, которое считается общественным. Соответственно с увеличением высоты зданий возрастает и доля преступлений.

Все эти антисоциальные проявления провоцируют стрессы и дистрессы горожан. В городе возникает ряд стрессоров. Под стрессорами понимаются факторы, вызывающие состояние стресса. Эти стрессы часто нивелируются под воздействием адаптационных механизмов. Жители крупных городов могут адаптироваться к повышенным уровням шума, запыленности, загрязненности, то есть к факторам, каждый из которых может оказывать прямое воздействие на качество жизни.

Тем не менее крупный город может быть очень приятным местом для проживания, местом, пребывание в котором повышает общий тонус, и являющимся источником вдохновения и творчества, предоставляющим отличные возможности для раскрытия личности [2]. Как считают исследователи городов, такие, как Г. Гибсон, Дж. Голд, К. Линч и другие, городские пространства оказывают большое влияние на состояние визуального восприятия, которое может формировать как позитивное, так и негативное восприятие, что влияет на психологию горожан и на формирование образа города визуалами [4].

Многоэтажная застройка, колодцеобразные дворы, узкие пространства между зданиями отрицательно влияют на сам характер зрительного восприятия. Физиологи отмечают, что зрительное восприятие практически перестает при этом функционировать, что снижает возможности визуализации. В случае экопозитивного восприятия городской среды (парков, городских ансамблей, отдельно стоящих красивых зданий, сочетания архитектурной среды с гидрологическими объектами и «зелёной» архитектуры) у жителей и туристов формируется позитивный образ города. Таким образом, эта среда благотворно влияет на психику человека. И этот человек инстинктивно стремится отдыхать в рекреационных условиях, близких к условиям своего города.

Психологи констатируют, что во многих городах выявлено большое количество гомогенных и агрессивных полей, которые угнетают психику человека и понуждают работать зрение в неэкономном режиме, что, в свою очередь, приводит к эмоциональному дискомфорту. Однообразие колористики ряда городов, с преобладанием серых и тёмных оттенков зданий способствует негативному восприятию городской среды и резкому отличию городской визуальной среды от естественной. Визуальную среду существенным образом изменили транспортные средства. Так, водитель автомобиля получает дополнительную зрительную нагрузку, когда смотрит на перемещающиеся объекты, убегающий асфальт, мелькающие деревья, столбы, дома, несущийся навстречу транспорт и сигнальные огни.

Комфортные видимые среды, для которых характерно большое раз-

нообразии элементов в окружающем пространстве, положительно влияют на психофизиологическое состояние человека, так как в таких средах все механизмы зрения работают в предпочтительном режиме. Всегда находятся люди, свято верящие в то, что проживание в городе, вне всяких сомнений, является благом или по крайней мере предоставляет максимум возможностей для всестороннего развития способностей человека, тогда как другие относятся отрицательно ко всему, что связано с городом.

Отношение к городу в разное время и в разных культурных традициях складывалось по-разному. Город и сельская местность воспринимались полными антиподами. Город обрекал людей на неестественное существование, а жизнь в деревне обеспечивала близость к природе, а значит, к Богу, следовательно, способствовала достижению морального и духовного здоровья. Идиллические образы деревни противостояли образу города. Складывалось мнение, что город извращает фундаментальные ценности и обрекает людей на тяжёлую жизнь, полную страданий и перегрузок. В то же время стали слышны немногочисленные голоса тех, по мнению которых, город обладает рядом неотъемлемых особенностей, чрезвычайно благоприятных для развития личности.

Критики города говорили о больших сложностях в городской ориентации. Для того чтобы успешно ориентироваться, необходимо обладать двумя близкими по функциям способностями: умением определять направление и расстояние. Из имеющихся работ по изучению городской среды следует, что основными факторами, влияющими-

ми на эффективность процесса ориентации, являются: возраст, степень знакомства с данным городом и культурные особенности человека.

На восприятие городских расстояний колоссальное влияние оказывает центростремительное или центробежное размещение объекта внутри города по отношению к собственной локации человека. На особенности ориентации большое влияние оказывает притягательность городских объектов, до которых определяется расстояние. Точность определения расстояний зависит от степени знакомства с данным городом. Восприятие расстояний зависит также от извилистости пути, включающей множество поворотов. Извилистые дороги кажутся более длинными, чем дороги такой же длины, напрямую соединяющие два городских объекта.

Человек видит город, как некоторую последовательность следующих друг за другом образов, которые в процессе умственной деятельности организуются так, чтобы результатом восприятия были яркие или эмоционально окрашенные картины города. Это явление известно под названием «сериальное зрение». Так, прямая ровная дорога, уходящая вдаль, имеет слабое эмоциональное воздействие. Картина зрительных впечатлений города складывается из двух компонентов – наблюдаемых и формируемых видов. Даже следуя по одному и тому же пути, пешеход и водитель видят окружающий мир по-разному, вследствие неодинаковости углов зрения, под которыми воспринимаются объекты, а также разницы в продолжительности времени их обозрения, связанным с разницей скоростей передвижения. Изолированность ограниченного пространства автомо-

биля отделяет человека от запахов и звуков внешней среды и приводит к тому, что большую часть информации водитель получает при помощи зрения.

В психогеографии города большое внимание уделяется эстетической притягательности различных городских «мест», под которыми понимаются городские ландшафты, вызывающие особое чувство притяжения как горожан, так и людей, посещающих данный город. Такие ландшафты, как правило, связаны с сочетанием архитектурных памятников, сооружений, ажурных арок, мостов с голубой архитектурой города: реками, озёрами, прудами, фонтанами и элементами зелёной архитектуры: парками, садами, бульварами, озеленёнными улицами, цветочными насаждениями, клумбами, ампельными растениями и др. Эти места наиболее благоприятно воздействуют на психику человека [8].

Другими местами притяжения населения являются шопинг-центры с красиво оформленными витринами и выдвинутыми на улицу объектами общественного питания. При этом покупатели предпочитают посещать магазины в шаговой доступности, а также магазины, в инфраструктуре которых расположены стоянки для различных видов транспорта. Покупатели обычно пользуются знакомыми магазинами, а внутри магазинов их раздражает деятельность мерчендайзеров, переставляющих товары и продукты на другие, незнакомые места.

Целый ряд географических работ посвящен исследованию существующих в сознании людей представлений о возможных местах совершения тех или иных покупок. Так, Бреннан ука-

зывает на различия в предпочтениях индивидов в территориальном размещении различных шопинг-центров, а Брюс и Даунс посвятили свои работы исследованию притягательности различных торговых точек и центров. А Лентнек уделяет внимание предпочтениям покупателей при посещении шопинг-центров, связанных с уровнем их финансового благополучия [8].

В восприятии городского визуального ландшафта оказываются объединены разнородные характеристики объекта. Психологические установки, в которые вовлечён воспринимаемый элемент городской среды, его культурный статус, эмоциональное состояние, оказывают решающее влияние на оценку и формирование образа города. Эти ученые связывают оценку и формирование образа городской жизни с психологическими установками, в которые вовлечён горожанин в процессе восприятия городской среды.

На восприятие городской предметно-пространственной среды оказывает влияние также ориентация человека в городском пространстве в направлениях: вперед, назад, вправо, влево, вниз, вверх. Большую роль играет и персональное пространство, окружающее человека: человек в толпе, человек на открытом городском пространстве. Под персональным в науке понимается окружающая человека зона, вторжение в которую вызывает различные негативные психические реакции.

Образы осознаваемого городского пространства обязательно несут на себе печать различных процессов, протекающих в окружающей городской среде, то есть, глядя на элементы городского пространства, мы воспринимаем внутреннюю информацию о

предметах и явлениях видимой картины города. Городской ландшафт воспринимается через его живые и архитектурные компоненты. Визуальное восприятие городских пространственных измерений для всех людей одинаково, но воспринимается ими по-разному. Так, зрению свойственно преуменьшение пространственных величин, при этом горизонтальные городские объекты воспринимаются с большей степенью ошибок, а вертикальные – с меньшей.

Под фрактальностью и фрактальными связями в науке понимаются подобия и самоподобия между явлениями, предметами и фактами. Одна из исследователей фрактального анализа города Е.В. Николаева понимает его как выявление повторяющихся самоподобных геометрических или социокультурных паттернов и определение их типов. Любой самоподобный фрагмент фрактальной конструкции в городе репрезентирует целое, «разворачивая» из себя весь комплекс значений и форм, которые присущи любому фракталу, как целостному явлению.

При фрактальном анализе городской застройки можно выделить несколько способов фрактального подобия: линейное, которое по способу построения называют геометрическим. В городе это подобие наиболее очевидно, например, пятиэтажные здания, выстроенные в эпоху Хрущёва, а также любые здания, построенные в форме вертикальных или горизонтальных параллелепипедов. Другой формой фракталов является нелинейное (алгебраическое) подобие, которое выявляется только с помощью математического аппарата. Этот вид фрактала прослеживается в виде планов

городской застройки уового времени, например, театры, концертные залы, гипермаркеты, молодежные центры, спортивные сооружения и др. [8]

Фрактальность по-разному влияет на психологию человека: наличие фрактальных складских помещений, серых "хрущёвских" пятиэтажек угнетает психику человеку, усиливает его агрессивность, вселяет чувство безнадёжности, что может способствовать антисоциальным проявлениям горожан. Даже новейшее градостроительство, основанное на ультрасовременном матричном подходе, изгоняет человека из города на расстояние часа езды на автомобиле. Причиной этого бегства из города служит фрактальное однообразие новых построек. В результате того, что в современных городах представлены постройки различных исторических эпох и отражены фрактальные особенности других городов мира, в них формируется постмодернистский хаос, образующий исторический фрактал локальной культуры. Что также способствует желанию горожанина отдохнуть в условиях естественной природы, вдали от городских поселений [4].

Рассмотрим влияние экологической и географической среды города на психологию. В современных городах возникает своеобразная экологическая среда. На психику жителя города оказывают влияние такие экологические факторы, как: загрязнение окружающей среды, дефицит питьевой воды, удаленность от лесопарковых территорий, асфальтовое покрытие улиц и площадей, кислотные и радиоактивные осадки, шумовое и электромагнитное воздействие и др. Каждый такой фактор влияет на психику чело-

века как изолированно, так и во взаимодействии с другими. В современных городах экологические проблемы негативно влияют на здоровье человека. Так, в крупных городах отмечены такие проблемы здоровья населения, как: болезни органов кровообращения, неврозы, снижение остроты зрения, травматизм и др. Известно, что в крупном городе человек очень быстро утомляется, что снижает его работоспособность и отрицательно влияет на его поведение. Длительные переезды от работы к дому, шум транспорта, ускоренный ритм жизни отнимают у горожан много сил. Особенно это заметно к концу рабочего дня, к концу недели и месяца.

Большое влияние на социально-психологические отношения, психологию общения, социальные аспекты групповых психических процессов оказывает городской стресс, являющийся одной из причин патологии городской жизни. Для современной науки характерна пессимистическая, негативная оценка роли городской среды и ее влияние на образование стрессового фактора у горожан [8]. В городских районах, заселенных социальными низами общества, преобладает негативное восприятие города и стремление вырваться из городских «джунглей» на природу. Из этого некоторые психологи делают вывод о том, что поведением человека управляет некий врожденный принцип территориальности, что причина отклоняющегося поведения – неудовлетворенная потребность человека владеть индивидуальной территорией. Однако первичной причиной является здесь, конечно, не только концентрация населения, но и общественное неравенство.

Все же, понимая важную роль социально-экономических факторов, пессимистически настроенные психологи признают тот факт, что высокая плотность населения выступает в качестве самостоятельного фактора, вызывающего возникновение патологий различного типа. Анализируя статистические данные, можно прийти к выводу, что распространение патологий в различных городах и городских районах соотносится с динамикой изменения плотности населения. Однако при этом не учитываются социальные факторы, которые говорят, что главной причиной городского стресса является не скученность населения, а социальные проблемы городских окраин, в которых проживают различные этнические меньшинства, обделённые социальными правами. Другие психологи отрицают роль перенаселённости городов в развитии патологий и психологических стрессов, подчёркивая позитивные аспекты высокой плотности как условия расширения человеческих контактов и интенсификации человеческого общения [3].

Понятия «окружающая среда», «городская среда» в разных их модификациях в последнее время стали очень распространёнными и приобрели значение ключевых. Возрастающее внимание к изучению проблем среды – характерное проявление экологизации и гуманизации современной науки.

Общая тенденция развития и роста городов – прогрессирующее ухудшение в них условий жизни. Одна из величайших трагедий городов в том, что, будучи высшим достижением человеческой цивилизации, они становятся не только неудобными, но и в значительной степени опасными для

жизни, даже для жизни будущих поколений. Экологическое неблагополучие городов стало остройшей глобальной проблемой, требующей скорейшего решения.

Благодаря свойствам своей среды, города становятся «творческой ораторией» человечества: «Качество городской среды в конечном счете определяется способностью городов, с одной стороны, быть фокусами творческих сил общества, реализовывать, концентрировать в себе творческий потенциал и, с другой – создавать необходимые условия для приобщения каждой личности к различным формам жизни города»

Можно говорить о двух взаимосвязанных сторонах городской среды. Она выступает как комплекс условий жизни людей, «потребляющих» среду, удовлетворяющих свои потребности, что находится в прямой зависимости от качества среды. Одновременно городская среда является совокупностью условий для творческой деятельности, формирующей новые направления в науке, искусстве, культуре и т.д.

Кардинальное решение проблемы справедливо виделось на пути преобразования существующего расселения, отказа от тех форм расселения – крупнейших городов и гигантских агломераций, в которых урбанистический пресс на природу и человека оказался невыносимым.

Состояние компонентов природы – важный индикатор состояния и качества городской среды. Находясь под антропогенным прессом, подвергаясь многообразным нагрузкам, природа способна восстанавливаться, спасая тем самым себя и защищая человека. Город – ареал глубоко измененной

природы, особая экосистема. Населения и города можно уподобить вулканам, извергающим на собственную поверхность и окружающие территории огромное количество газообразных, жидких и твердых веществ

Городами ближайшего будущего являются «экогорода» (экополисы, экограды, экосити). Идею экограда ввел американский эколог Ричард Реджистер в 1978 г. Под этим термином он понимал экологически чистый город. В настоящее время это понятие трактуется гораздо шире. Многие ученые считают, что экогород должен самообеспечиваться продовольствием и энергией, при этом жилая зона должна быть минимальной.

По мнению русского ученого А.Н. Тетеора, экосити строится на принципах экологичности и находится в равновесии с природой. Минимально загрязняющий природу и пронизанный зелеными коридорами с экологичными зданиями, экологизацией деятельности людей, высоким качеством жизни, системой экологического образования и воспитания и вовлечения всех горожан в процесс экологизации их жизнедеятельности. Н.В. Русонд считает, что эко-город служит административной единицей, имеющей экоэффективную и экономически производительную промышленность, ответственную и социально гармоничную культуру и красивый функциональный ландшафт.

Основными принципами функционирования экогорода многие ученые считают: замкнутый цикл промышленных предприятий; применение энергосберегающих технологий; переработку бытовых отходов; использование экологичного автотранспорта;

малоэтажное строительство; использование подземного пространства для устройства складов, гаражей, стоянок; озеленение вертикальных и горизонтальных поверхностей зданий и сооружений (кровли-газоны, столбы освещения, стены-газоны, озеленённые ограды); проектирование квартир с выходами на зимние сады, веранды, уютно озеленённые дворы; участие каждого жителя города в проектировании, строительстве и отделке экодома. Создание экоцентра для экологического образования и воспитания.

Одной из целей создания эко-города (зелёный экосити) может быть сохранение городской природной среды, увеличение её разнообразия, чтобы она была более дружественна для городских жителей.

Другой вид экосити – здоровые города, имеют целью своего создания устойчивое развитие, признающее право будущих поколений. А задачи обеспечения здорового образа жизни и её высокого качества в условиях экогорода.

В Европейском союзе существует шесть эко-городов: Мальмё (Швеция), Дублин (Ирландия), Таллин (Эстония), Хиллерот (Дания), Гамбург (Германия), Аугустенбог (Дания). Эко-города существуют в Северной Америке, Австралии. Экогород планируется построить южнее города Москвы [7].

С точки зрения русских учёных, эко-города могут возникать как города-спутники, оптимальная величина которых может достигать трехсот тысяч жителей. Эти города могут соответствовать десяти признакам эко-города: наличие парков и парковых зон, создающих комфортную рекреационную среду; эффективно работающую

систему общественного транспорта, функционирующую на альтернативных источниках топлива; наличие велосипедных дорожек и прокатных центров велосипедов; применение зеленых технологий при строительстве зданий и жилых домов; использование экологичных и экономичных энергосберегающих технологий (солнечные батареи, утеплители, ёмкости для сбора дождевой воды); утилизация бытовых отходов при сортировке мусора и наличие административных программ отсортировки мусорных отходов; переориентация старых строений под нужды города; разработка и внедрение экологических программ и инициатив на городском уровне; эффективное энергопотребление и энергосбережение; экообразование и эквоспитание горожан.

В каждом эко-городе должны осуществляться экологические приоритеты, то есть сохранение окружающей среды и снижение давления человека на природную среду внутри города.

В экологических городах социокультурные и экологические процессы влияют на характер восприятия этих процессов горожанами, так как образы восприятия городского пространства – это всегда некоторые социокультурные проекты. Так как городская среда – это хаос предметов, объектов, значений, масштабов и смыслов, личность из этого хаоса выбирает значимые для себя фрагменты и создает из них определенный порядок, свой локус пребывания, поэтому в экогороде создается особая атмосфера, комфортная для пребывания граждан, заложенная ещё в процессе проекти-

рования экогорода, его строительства, его создания и функционирования. Кроме этого, архитекторы заботятся о психологическом удобстве жителей города – это, прежде всего, избегание планировочных и строительных форм, способных вызвать фобии горожан и подавление их психики. Отсутствие в городе высотных зданий и сооружений, узких улиц и переулков, дефицита зеленых насаждений и др. Малоэтажная застройка, наличие скверов, водных объектов (пруды, фонтаны), создание оригинальных архитектурных ансамблей и избегание серых и мрачных тонов в окраске зданий, сооружений способствуют созданию психологического комфорта горожан. В городе должны избегать наличие замкнутых, затемнённых пространств, провоцирующих страхи горожан.

В эко-городе вся городская застройка и отделка должна осуществляться экологически чистыми материалами. В городе необходимо избегать факторов, провоцирующих агрессию у жителей, при этом важно уделять внимание борьбе с различными видами загрязнения: шумовым, вибрационным, электромагнитным и др.

Таким образом, экологический город будущего будет способен снимать психологическое напряжение у его обитателей и становиться центром притяжения туристов. При этом промышленные районы города должны отделяться от спальных лесными массивами. Экологизация городского пространства будет способствовать формированию притяжения города для приезжих и созданию положительного образа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Валишин Ю.И. Краткий социальный географо-психологический словарь. М.: ООО «Дизайн студия Смирнов АРТ», 2017. 172 с.
2. Валишин Ю.И. Применение психогеографии при изучении географических сведений в начальной школе: учебно-методическое пособие. М.: ООО «Дизайн студия Смирнов АРТ», 2015. 43 с.
3. Ванейгем Р. Революция повседневной жизни (Трактат об умении жить для молодых поколений). М.: Гилея, 2005. 288 с.
4. Голд Д. Психология и география: основы поведенческой географии. М.: Прогресс, 1990. 304 с.
5. Караванова Л.Ж. Психология: учебное пособие для бакалавров. М.: ИТК Дашков и К., 2014. 264 с.
6. Линч К. Образ города. М., Стройиздат, 1982. 328 с.
7. Сергеев И.В., Веретенникова И.И. Организация и финансирование инвестиций. М.: ЮНИТИ, 2009. 400 с.
8. Эллард К. Среда обитания (Как архитектура влияет на наше поведение и самочувствие). М.: Альпина Паблицер, 2016. 282 с.

REFERENCES

1. Valishin Yu.I. Kratkii sotsial'nyi geografo-psikhologicheskii slovar' [A brief geographical and social-psychological dictionary]. Moscow, ООО 'Dizain studiya Smirnov ART' Publ., 2017. 172 p.
2. Valishin Yu.I. Primenenie psikhogeografii pri izuchenii geograficheskikh svedenii v nachal'noi shkole [The use of psychogeography in the study of geographical information in elementary school]. Moscow, ООО 'Dizain studiya Smirnov ART' Publ., 2015. 43 p.
3. Vaneigem R. The revolution of everyday life. London., Rebel Press, 2005. 279 p.
4. Gold J.R. An introduction to behavioural geography. Oxford, Oxford University Press, 1900. 290 p.
5. Karavanova L.Zh. Psikhologiya [Psychology]. Moscow, ИТК Dashkov i K Publ., 2014. 264 p.
6. Lynch K. The image of the city. Massachusetts., The MIT Press, 1960. 194 p.
7. Sergeev I.V., Veretennikova I.I. Organizatsiya i finansirovanie investitsii [Organization and financing of investments]. Moscow, YUNITI Publ., 2009. 400 p.
8. Ellard C. Places of the Heart: The Psychogeography of Everyday Life. New York, Bellevue Literary Press, 2015. 253 p.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Валишин Юрий Иванович – кандидат педагогических наук, доцент, профессор кафедры экономической и социальной географии Московского государственного областного университета;
e-mail: fakul-geo@mgou.ru

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Yurii Valishin – PhD in Pedagogical Sciences, associate professor, professor of the Department of Economic and Social Geography at the Moscow Region State University;
e-mail: fakul-geo@mgou.ru

ПРАВИЛЬНАЯ ССЫЛКА

Валишин Ю.И. Психогеография города // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2017. № 2. С. 29–41

DOI: 10.18384/2310-7189-2017-2-29-41

THE CORRECT REFERENCE TO ARTICLE

Yu. Valishin. PSYCHOGEOGRAPHY OF THE CITY. In: *Bulletin of Moscow Region State University*, Series: Natural Sciences, 2017, no. 2, pp. 29–41.

DOI: 10.18384/2310-7189-2017-2-29-41

УДК 502:351:853 (477.75)

DOI: 10.18384/2310-7189-2017-2-42-49

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ: ДИНАМИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ

Кобечинская В.Г.¹, Ярош О.Б.²

¹ Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского (Таврическая академия)
295007, г. Симферополь, пр. академика Вернадского, д. 4, Республика Крым,
Российская Федерация

² Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского
(Институт экономики и управления)
295015, г. Симферополь, ул. Севастопольская, д. 21/4, Республика Крым,
Российская Федерация

Аннотация. Статья посвящена комплексному исследованию проблем водохозяйственного комплекса Республики Крым. Излагаются взгляды на основные причины экологических проблем в водопользовании. Предпринята попытка выделить преобладающие загрязнители водных объектов полуострова. В качестве исследовательской задачи авторами была определена попытка выявить масштабность заболеваемости гепатитом А среди населения, как индикатора качества питьевой воды. В заключение раскрываются некоторые промежуточные итоги реализации мероприятий, связанной с выполнением Государственной программы развития водохозяйственного комплекса Республики Крым, даны рекомендации по совершенствованию методической базы по оценке качества вод в Крыму.

Ключевые слова: водоотведение, водопотребление, Республика Крым, экологические проблемы, водопользование.

ECOLOGICAL PROBLEMS OF RATIONAL WATER MANAGEMENT IN THE REPUBLIC OF CRIMEA: DYNAMICS AND PERSPECTIVES

V. Kobechinskaya¹, O. Yarosh²

¹ V.I. Vernadsky Crimean Federal University (Taurida Academy)
prosp. Akad. Vernadskogo 4, 295007 Simferopol, Republic of Crimea, Russian Federation

² V.I. Vernadsky Crimean Federal University (Institute of Economics and Management)
ul. Sevastopol'skaya 21/4, 295015 Simferopol, Republic of Crimea, Russian Federation

Abstract. We report a comprehensive study of the problems of the water management complex in the Republic of Crimea. The views on the main causes of environmental problems in water management are presented. An attempt is made to identify the prevailing pollutants of the peninsula's water bodies. As a research task, the scale of the incidence of hepatitis A among the population, as an indicator of the quality of drinking water, is determined. Some interim results of the activities related to the implementation of the State Program for the Development of the Water Management System of the Republic of Crimea are presented, and recommendations for improving the methodological base for assessing the quality of waters in the Crimea are discussed.

© Кобечинская В.Г., Ярош О.Б., 2017.

Key words: water disposal, water consumption, Republic of Crimea, environmental problems, water management.

Постановка проблемы

За три года на территории Республики Крым сильно изменился режим водопотребления после перекрытия Северо-Крымского канала. Поэтому исследование новых вызовов, с которым столкнулось как сельское хозяйство полуострова, так и его население, безусловно, актуально и своевременно. Основной целью данной работы является выявление основных проблем водоснабжения Крыма, определение путей его рационального развития. С учетом поставленной цели в работе реализуются задачи:

- показать основные причины экологических проблем, связанных с водоснабжением и водоотведением в Крыму;
- привести данные собственных исследований по уровню заболеваемости вирусным гепатитом А, как основного индикатора неблагоприятного состояния качества воды;
- обсудить приоритетные направления и мероприятия, связанные с выполнением Государственной программы развития водохозяйственного комплекса Республики Крым.

Основной материал

Экологические проблемы, связанные с потреблением водных ресурсов в Крыму, многогранны и имеют комплексный характер. Некоторые из них появились из-за работы Северо-Крымского канала. Так, при его проектировании эффективность использования по назначению воды оценивалась на уровне 58%, а остальные 42%, согласно проектной документации, должны

были испаряться или уходить в подземные горизонты [3]. Такая убыль была обусловлена отсутствием изначально бетонного ложа у канала. В результате после прихода в Крым днепровской воды началось подтапливание, заболачивание и засоление северной части полуострова. Это связано с тем, что в Присивашье уровень грунтовых соленых вод близок к поверхности. Развитие рисоводства с интенсивным водопотреблением и сброс избытка поливных вод из дренажных коллекторов в оз. Сиваш, соленые озера и заливы морей привели к рассолению и нарушению геохимического баланса прилегающих территорий, качественному изменению условий существования фауны и флоры, резко снижая как их видовое разнообразие, так и численность популяций [1].

В настоящее время значимый вклад в экологическое состояние вод оказывают стоки промышленных предприятий, особенно Красноперекопского промузла, загрязняющие их растворами органических веществ, тяжелыми металлами, щелочами и кислотами. Среди основных загрязнителей находятся судоремонтные предприятия городов Керчь, Феодосия и Севастополь, которые сбрасывают в морскую воду соединения железа, никеля, свинца, хрома, меди, цинка, нефтепродукты, отходы различных растворителей и поверхностно активные вещества [2]. Их очистные сооружения практически не функционируют, а концентрированные стоки просто разбавляются пресной или морской водой для понижения концентрации перед сбросом в Чер-

ное и Азовское моря. Таким образом, в окружающую среду попадает каждый год 3 млн м³ загрязненной воды.

Основными загрязнителями поверхностных вод являются объекты коммунального хозяйства, на долю которых приходится 95% сбросов загрязненных сточных вод. Водоотведение их производится в поверхностные водные объекты и водоемы-накопители. Основными приемниками загрязненных сточных вод являются р. Салгир, Черное море и оз. Сиваш. Объем сброса сточных вод в поверхностные водные объекты в 2015 г. составил около 120 млн. м³.

На территории Республики Крым на 2016 г. функционирует 116 канализационных очистных сооружений общей мощностью 282,23 млн. м³/год, в том числе 46 из них сбрасывают очищенные сточные воды в природные водные объекты, 70 канализационных очистных сооружений сбрасывают очищенные сточные воды в водоемы-накопители. Их мощности за последние 20 лет снижены на 115 млн. м³/год из-за полного износа оборудования и закрытия отдельных станций. Идет нарастание объемов неочищенных стоков из-за сильного износа станций водоочистки. Так, если в 2000 г. их объем составил 56 млн. м³, то в 2009 г. уже вырос до 67,5 млн м³, достигнув своего максимума в 2011 г. – 97,6 млн м³, и незначительно уменьшив объем к 2014 г. на 9,5%¹.

Следует констатировать, что в настоящее время функционирующие ка-

нализационные очистные сооружения и сети морально и технически устарели, работают с большой перегрузкой и не обеспечивают должной степени очистки стоков, что приводит к загрязнению водоемов, подземных вод и ухудшению состояния окружающей среды. Это подтверждает тот факт, что удельный вес загрязненных сточных вод в общем водоотведении составлял 38,1%. Почти 60% загрязненных сточных вод (около 56 млн. м³) поступило в водоемы без какой-либо очистки, что на 10,4% (5 млн. м³) больше, чем в 2012 г. Остальные 40%, или 37 млн. м³ поступили в водоемы не нормативно очищенными. Подобная ситуация нашла уже свое отражение в резком ухудшении гидрохимических и гидробиологических характеристик малых рек полуострова. По данным нашего мониторинга, в последние годы ухудшилось гидрохимическое состояние рек Салгир, Альма, Чурук-Су и др., что связано со значительным постоянным антропогенным воздействием городов (сбросы сточных вод канализационных сооружений и расположение объектов хозяйственной деятельности, жилой застройки, распашка земельных участков в пределах водоохраных зон и прибрежных защитных полос).

Вторая причина – активная фильтрация соленых глубинных вод и расширение вторичного засоления почв, обусловленная тем, что более 50% коммуникаций Северо-Крымского канала были построены без противофильтрационных покрытий [4]. Поэтому потери из него активизировали как вторичное засоление поливных земель, так и подтопление более 200 населенных пунктов Крыма. Активные поливы привели также к снижению

¹ Государственная программа развития водохозяйственного комплекса Республики Крым на 2017–2020 годы (утв. Постановлением Совета Министров Республики Крым от 22.11.2016 г. № 566).

плодородия пахотных земель, а в результате – к резкому падению содержания гумуса поливных территорий за счет вымывания и утяжеления их грануло-механического состава, что сказалось на 10% снижении урожайности выращиваемых сельскохозяйственных культур в этой зоне.

После прекращения поступления воды из Северо-Крымского канала в 2014 г. ситуация ухудшилась. На этот раз полное отсутствие полива и иссушение верхнего почвенного горизонта резко активизировано фильтрацию соленой воды на поверхность. Данный природный механизм ведет к переводу поливных площадей на территории в 384,7 тыс. га в злостные солончаки. Эти процессы также ведут к росту солености подземных горизонтов воды.

Третья причина ухудшения качества воды – наращивание объемов тяжелых металлов в воде. Так, поступление в водоемы в 2000 г. железа составило 7,2 т, алюминия – 0,7 т, эти показатели выросли соответственно к 2014 г. в 2,2–2,4 раза.

Обзор динамических тенденций водопользования Крыма показывает, что ведущими загрязнителями на протяжении последних 30-ти лет как по объемам, так и по экологическим последствиям являются фосфаты, причем динамика их сброса довольно значительна [5]. Если в 2000 г. их сброс был чуть выше 105 т в год, то в 2010 г. он достиг 486,1 т, а к 2014 г. вырос еще на 50%. На втором месте по ведущим загрязнителям вод республики находятся хлориды и сульфаты. Если в 2009 г. их присутствовало в воде соответственно 23,6 тыс. т и 17,8 тыс. т, то к 2014 г. объемы выросли в 8,2 раза и 14,5 раз.

Потребление питьевой водопроводной воды осуществляется как за счет поверхностных, так и подземных ресурсов. Поверхностные воды очищаются на 13 водопроводных станциях с общей производительностью 987,4 тыс. м³/сут. (в том числе водопроводные очистные сооружения г. Севастополя составляют 120 тыс. м³/сут.). При этом заметим, что объем использованной воды, которая вообще не проходит очистку, вырос с 10 млн м³ в 2000 г. до 59 млн. м³ в 2014 г. Очищенная вода также довольно низкого качества. Это связано с тем, что методы обеззараживания воды устаревшие, они производятся преимущественно газообразным хлором, в редких случаях используется гипохлорит натрия и УФ-излучение (только на станции в г. Евпатория), на небольших подземных водозаборах в сельской местности применяется хлорная известь.

Результаты исследования

В целом неблагоприятная ситуация с водопотреблением и водоотведением в Крыму привела к следующим результатам. Активное изменение физико-химических, гидробиологических и микробиологических показателей в системе водопользования привели к серьезному качественному ухудшению параметров воды. В своем анализе мы использовали многолетнюю динамику заболеваемости среди населения гепатитом А, как одного из множества показателей, раскрывающих негативные процессы в этой сфере.

Индикатором неблагоприятного состояния качества воды и эпидемического благополучия населения может служить высокий показатель заболеваемости вирусным гепатитом А (ВГА) в городах и районах Республики Крым.

Так, исследования показывают, что в структуре вирусных гепатитов удельный вес ВГА составляет в среднем 31,3%. В последние годы фиксируется рост заболеваний гепатитом А. Если в 2011 г. наблюдалось 78 случаев на полуострове, то спустя два года уже – 93, а в настоящее время уже – 4,3 чел. на 100 тыс. населения. Самыми неблагоприятными районами по заболеваемости вирусным гепатитом А за период с 2007 по 2014 гг. были такие районы Крыма, как Ленинский, Симферопольский, Бахчисарайский, Белогорский и Джанкойский, а также города: Керчь, Симферополь, Судак, Феодосия, Ялта, Алушка. При этом самый высокий показатель заболеваемости (123 чел.) регистрировался в 2007 г. в г. Керчь. В 2008 г. здесь были проведены мероприятия по ремонту аварийных участков напорного водовода, что значительно снизило показатели заболеваемости в 2008–2014 гг.

Удельный вес больных ВГА детей до 17 лет в Крыму в 2012–2014 гг. составил 27–29%. Основную роль в активном поддержании эпидпроцесса играют больные с субклиническими и малосимптомными, в частности безжелтушными, формами заболевания. Эти формы гепатита в основной массе не регистрируются и остаются нераспознанными. Эти контингенты инфицированных лиц не изолируются, а с учетом того, что учет по гепатиту В, С и Д вообще не ведется из-за сложности их выявления, то картина складывается крайне тревожная. В Крыму в 2010–2014 гг. в преджелтушном периоде госпитализированы всего 5,1 – 14,8% пациентов, а значит, остаются скрытые источники инфекции и угроза эпидсложнений. Заболеваемость

ВГА в г. Керчи и в Симферопольском районе в 2011–2014 гг. превышает средний показатель по Крыму в 2–2,3 раза.

Источники инфекций установить не представляется возможным, так как, например, даже в столице республики – Симферополе, отсутствует специализированная вирусологическая лаборатория, поэтому вода и пищевые продукты исследуются только на патогенную микрофлору, а что тогда можно говорить о других городах, особенно курортных.

С 2015 г. на территории Республики Крым с переходом в состав России начата реализация Государственной программы развития водохозяйственного комплекса Республики Крым на 2015–2017 гг., в которой предусмотрены мероприятия по реконструкции и развитию системы водообеспечения Республики Крым, направленные на удовлетворение потребностей населения в водных ресурсах, обеспечение безопасности водохозяйственных систем и гидротехнических сооружений, сохранению и восстановлению водных объектов до состояния, обеспечивающего экологически благоприятные условия для жизни населения. Как отмечалось нами ранее, отключение Северо-Крымского канала и прекращение подачи через него воды привело к её острому дефициту в северных частях полуострова. Для нивелирования этих процессов правительством Российской Федерации были профинансированы и успешно решены следующие мероприятия¹:

¹ См.: Постановление Совета Министров Республики Крым № 855 от 30.12.2015 г. «Об утверждении схемы территориального планирования Республики Крым»; Государственная

– с целью решения вопросов питьевого обеспечения маловодных регионов в 2014 г. был построен комплекс гидротехнических сооружений у села Новоивановка Нижнегорского района, что позволяет круглогодично осуществлять переброску воды Белогорского и Тайганского водохранилищ по руслу реки Биюк-Карасу в Северо-Крымский канал в объеме 30 млн. м. куб., обеспечивая заполнение наливных водохранилищ (Феодосийского, Ленинского и Станционного) для гарантированного обеспечения питьевых и хозяйственно-бытовых нужд населения Судакско-Феодосийского региона, г. Керчи и Ленинского района;

– в результате переброски воды из водохранилищ естественного стока за 2014 г. и 4 месяца 2015 г. было подано соответственно 18,8 и 22,6 млн. м³ в наливные водохранилища Восточного Крыма, обеспечив их заполнение;

– для рационального использования водных ресурсов реки Салгир прорабатывается вопрос строительства аккумулирующих емкостей в Красногвардейском районе в объеме 10 млн. м³, заполнение которых в осенне-зимний период позволит обеспечить водой для орошения около 9 тыс. га площадей;

– на 2015–2017 гг. запланированы 60 мероприятий по выделению водохранных зон и прибрежных защитных полос водных объектов на территории Бахчисарайского, Белогорского, Нижнегорского, Сакского, Симферопольского районов, а также предусмотрена разработка проектов по русло-

программа развития водохозяйственного комплекса Республики Крым на 2017–2020 годы (утв. Постановлением Совета Министров Республики Крым от 22.11.2016 г. № 566).

регуляционным работам на наиболее паводкоопасных реках Крыма;

– с целью внедрения прогрессивных технологий в орошаемое земледелие проводятся мероприятия по модернизации насосно-силового оборудования насосных станций, разрабатывается система диспетчеризации автоматического управления оборудованием на насосных станциях и гидротехнических сооружениях;

– внедряется система автоматического учета воды и электроэнергии, начаты противофильтрационные работы;

– осуществление организации достоверного водоучета, перевода орошения на нормированное водопользование, использование компенсационных принципов планирования поливов.

Выводы и рекомендации

В результате проведенного исследования получены выводы по основным причинам неудовлетворительного состояния водохозяйственного комплекса в Республике Крым – сложной ситуации с водоотведением и очисткой сточных вод. Причиной неудовлетворительной работы очистных сооружений является физическая и моральная устарелость оборудования, несвоевременное проведение текущих и капитальных ремонтов, отсутствие финансирования на эти работы; активная фильтрация соленых глубинных вод и расширение вторичного засоления почв; увеличение объемов тяжелых металлов в воде, так, ведущими загрязнителями на протяжении последних 30-ти лет как по объемам, так и по экологическим последствиям являются фосфаты, причем динамика увеличения их сброса довольно значительна.

Заболееваемость гепатитом А в подавляющем большинстве районов и городов Крыма в течение 2000-2014 гг. связана с ухудшением качества речной, водопроводной и сточной вод по вирусологическим показателям. При этом выявление антигена вируса гепатита А в водопроводной воде обусловлено низкой эффективностью современных схем обеззараживания питьевой воды.

Анализ мероприятий Государственной программы развития водохозяйственного комплекса Республики Крым показывает, что возможно привести стоимость подачи воды к экономически обоснованной и повысить рентабельность сельхозтоваропроизводства за счет рационального её потребления. Данные мероприятия позволят сократить непроизводительные затраты на 30–50%. При этом заметим, что необходима срочная реконструкция и строительство новых водоочистных станций с целью повышения качества питьевой воды для населения, внедрения новых технологий очистки и её обеззараживания (опреснительные установки на источниках с повышенной минерализацией, модульные технологии отстаивания воды, озонирование, УФ-облучение и т.д.), внедрение многоуровневой системы контроля за расходами воды.

Основные рекомендации по исследованной проблеме. Во-первых, следует разработать методическую базу для оптимизации водохозяйственной и экологической деятельности. Для этого необходимо создание комплексной геоинформационной системы с банком кадастровой информации о водном фонде Республики Крым, водных ресурсах и средствах их регулирования, территориально-отраслевой структуре водохозяйственного комплекса и данных об использовании водных ресурсов, методов оценки качества воды и основных источниках загрязнения.

Во-вторых, необходимо полностью перепрофилировать водоемкое сельскохозяйственное производство с отказом от выращивания культур, требующих значительного водопотребления (риса, кукурузы, подсолнечника и пр.). Насущная потребность – перевод многолетних культур (садов и виноградников) на капельное или польдерное орошение, развитие пастбищного животноводства с сокращением пахотных земель. Данные рекомендации могут частично стабилизировать ситуацию с водопотреблением и будут способствовать развитию водохозяйственной отрасли в Республике Крым с учетом как экологических, так и социальных факторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Багрова Л.А., Боков В.А., Багров Н.В. География Крыма. Киев: Лыбидь, 2001. 304 с.
2. Водное хозяйство Крыма: история развития, современное состояние / под ред. Н.Н. Заволодько и др. Симферополь: Доля, 2003. 90 с.
3. Орошаемое земледелие Крыма / Сост. Шамин А.Ф. и др. Симферополь: Таврия, 1989. 62 с.
4. Позаченюк Е.А., Тимченко З.В. Водные ресурсы и водное хозяйство Крыма: учебное пособие. Симферополь: ТНУ –КАПКС, 2003. 107 с.
5. Ярош О.Б. Экономико-институциональные основы управления природопользованием Украины. Симферополь: АРИАЛ, 2014. 354 с.

REFERENCES

1. Bagrova L.A., Bokov V.A., Bagrov N.V. Geografiya Kryma [The Geography of Crimea]. Kiev, Lybid' Publ., 2001. 304 p.
2. Vodnoe khozyaistvo Kryma: istoriya razvitiya, sovremennoe sostoyanie / pod red. N.N. Zavolod'ko et al. [Water management of Crimea: history, modern state / Ed. by N.N. Zavoloko et al.]. Simferopol, Dolya Publ., 2003. 90 p.
3. Oroshaemoe zemledelie Kryma / Sost. Shamin A.F. et al. [Irrigated agriculture of Crimea]. Compilers A.F. Shamin et al.]. Simferopol, Tavriya Publ., 1989. 62 p.
4. Pozachenyuk E.A., Timchenko Z.V. Vodnye resursy i vodnoe khozyaistvo Kryma: uchebnoe posobie [Water resources and water management of Crimea: a tutorial]. Simferopol, TNU-KAPKS Publ., 2003. 107 p.
5. Yarosh O.B. Ekonomiko-institutsional'nye osnovy upravleniya prirodopol'zovaniem Ukrainy [Economic-institutional framework for the environmental management of Ukraine]. Simferopol, ARIAL Publ., 2014. 354 p.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Кобечинская Валентина Григорьевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и зоологии Таврической академии (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И.Вернадского»;
e-mail: valekohome@mail.ru

Ярош Ольга Борисовна – доктор экономических наук, профессор кафедры маркетинга, торгового и таможенного дела Института экономики и управления (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И.Вернадского»;
e-mail: yarosh.tnu@gmail.com

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Valentina Kobechinskaya – PhD in Biological Sciences, associate professor of the Ecology and Zoology Department at the Taurida Academy of the V.I. Vernadsky Crimean Federal University; e-mail: valekohome@mail.ru

Olga Yarosh – Doctor in Economic Sciences, professor of the Marketing, Trade and Customs Affairs Department at the Institute of Economics and Management of the V.I. Vernadsky Crimean Federal University;
e-mail: yarosh.tnu@gmail.com

ПРАВИЛЬНАЯ ССЫЛКА

Кобечинская В.Г., Ярош О.Б. Экологические проблемы рационального водопользования в Республике Крым: динамика и перспективы // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2017. № 2. С. 42–49.
DOI: 10.18384/2310-7189-2017-2-42-49

THE CORRECT REFERENCE TO ARTICLE

V. Kobechinskaya, O. Yarosh. ECOLOGICAL PROBLEMS OF RATIONAL WATER MANAGEMENT IN THE REPUBLIC OF CRIMEA: DYNAMICS AND PERSPECTIVES. In: *Bulletin of Moscow Region State University, Series: Natural Sciences*, 2017, no. 2, pp. 42–49.
DOI: 10.18384/2310-7189-2017-2-42-49

УДК 332.14

DOI: 10.18384/2310-7189-2017-2-50-58

РОЛЬ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ И ТЕРРИТОРИАЛЬНОМ ПЛАНИРОВАНИИ РЕГИОНА (ТРАНСПОРТНО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АСПЕКТ)

Крылов П.М.

*Московский государственный областной университет
141014, г. Мытищи, ул. Веры Волошиной, д. 24, Российская Федерация*

Аннотация. Предметом исследования являются концептуальные предложения по совершенствованию территориального планирования транспорта на уровне регионов – субъектов РФ. Предложены четыре стратегические цели формирования транспортных стратегий регионов. Рассматривается понятие региональной дорожной (транспортной) обеспеченности. Показана эффективность использования показателя интегральной транспортной доступности для анализа и проектирования региональных транспортных систем. Проведен анализ проблемы создания единой транспортной сети регионов, а также формирования опорного транспортного каркаса территории.

Ключевые слова: транспортная система, регион, стратегия развития, территориальное планирование, эффективность.

ROLE OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE IN SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND TERRITORIAL PLANNING OF THE REGION (TRANSPORT-GEOGRAPHICAL ASPECT)

P. Krylov

*Moscow Region State University
ul. Radio 10A, 105005 Moscow, Russian Federation*

Abstract. The paper considers conceptual suggestions for improving territorial planning of transport at a regional level – territorial subjects of the Russian Federation. Four strategic objectives to the transport strategy formation of regions are presented. The concept of regional road (transport) security is considered. Efficiency of use of an indicator of integrated transport availability to the analysis and design of regional transport systems is shown. The problem of the creation of a uniform transport network of regions and the formation of a basic transport framework of the territory are analyzed.

Key words: regional transport system, region, strategy of development for transport, extra transport effect, territorial planning.

Изучение транспортных систем является актуальным направлением экономико-географических исследований [6]. Не меньшее внимание уделяется вопросам развития транспортных систем регионов в нормативно-правовых докумен-

тах. В новой транспортной стратегии России до 2030 г. впервые две из шести целей обозначены как «улучшение транспортной доступности», что соответствует принципам устойчивого развития. В общем виде под устойчивым развитием понимается такое использование всех видов ресурсов (природных, финансовых и др.), при котором будущие поколения будут жить, по крайней мере, не хуже нынешних [3]. Применительно к транспорту это означает последовательное улучшение потребительских индикаторов транспорта, закрепленных, в первую очередь, в свойствах территории (доступность, экология мест проживания и другие свойства, формируемые транспортной системой, которые «перейдут» следующим поколениям).

Автомобильные дороги, наряду с другими инфраструктурными отраслями, являются важным инструментом достижения социальных, экономических, внешнеполитических и других целей, обеспечивая повышение качества жизни людей и в целом для территориального планирования. Без решения проблем в дорожной отрасли невозможно добиться коренных изменений в хозяйственной деятельности в целом. Гарантированные ст. 8 Конституции России единство экономического пространства и свободное перемещение товаров и услуг возможны только на основе целенаправленного устойчивого развития транспорта и дорог. Другими словами, необходимо создание опорной дорожной сети без разрывов и «узких мест», ликвидация административных барьеров в системе движения товаров, устранение диспропорций в развитии транспортной системы различных регионов и т. д. [2].

Формирование рациональной региональной сети автодорог и всей транспортной инфраструктуры регионов проходит под знаком достижения четырех стратегических целей:

- экономического роста (в соответствии со среднесрочной стратегией развития страны) и расширения транзитных возможностей территории как источника внешних поступлений;

- достижения социально-территориальной справедливости, понимаемой как гарантия транспортной доступности для населения социальных благ, а также экономии свободного времени;

- снижения степени неопределенности (риска) хозяйственной деятельности в части, зависящей от транспортных факторов. При этом важно сокращение удельных затрат времени на поездки, особенно на пассажирские и частично – грузовые, в которых время доставки лимитировано;

- повышения безопасности, включая все ее разновидности, зависящие от дорожной сети (снижение аварийности и террористической уязвимости на сети, улучшение экологии).

В связи с вышеназванными целями миссию долгосрочной стратегии развития сети региона можно определить следующим образом: обеспечение капитализации региона (субъекта РФ) за счёт развития транспортной инфраструктуры, достаточной для получения такого объёма инвестиций, который приведёт территорию к намеченному сроку к экономическому росту и качеству жизни, превышающим развитие страны [5]. Такая трактовка отличается, например, от понимания миссии «Стратегии социально-экономического развития Приморского

края до 2025 года», где таковой названо «обустройство фронт-линии» взаимодействия России и Азиатско-Тихоокеанского региона¹, что является, на наш взгляд, средством достижения более важных целей.

Важное значение приобретает оценка пространственных привилегий (или, напротив, «черных дыр»), создаваемых транспортом [2]. Например, из-за удаленности Иркутской области от морских путей на 10% снижены доходы областного бюджета, а аналогичная экспортная продукция неконкурентоспособна по сравнению с Башкирией в 1,6 раза, с Москвой – в 2,2 раза [1].

В условиях развивающейся экономики подходы к планированию развития дорожной сети региона должны претерпеть существенные изменения. Прежде всего, это относится к постановке конечных целей такого развития.

Как процесс, капитализация – это превращение бездоходных ценностей в оборотный капитал. Капитализация региона выражается в рыночной стоимости совокупных активов региона в глобальных обменах. В условиях глобальной конкуренции выигрывает не тот, кто производит товары, а кто управляет их потоками. Основателем стратегии капитализации регионов был Эрнандо де Сото, который считал, что последняя есть превращение прибавочной стоимости в капитал за счет исчисления ценности имущества и других активов по приносимому им доходу [4].

Природные и рукотворные ресурсы автоматически не обеспечивают

высокого уровня жизни. Процветанию территории способствуют экономические институты – в первую очередь – защита прав собственности и развитая финансовая система, а также инфраструктура, особенно транспортная, которые и превращают богатство в капитал.

Капитал представляет собой ту часть экономического потенциала (богатства) территории, которая может быть выражена в денежном эквиваленте, т.е. имеет потребительскую стоимость и способна приносить прибыль (давать эффект). В такой интерпретации именно повышение капитализации выступает в роли главного источника и важнейшей предпосылки регионального развития [4].

Одним из наиболее весомых факторов, влияющих на территориальную капитализацию, является уровень ее транспортно-инфраструктурного освоения. Роль транспорта в повышении капитализации территории существенно возрастает через мультипликативный эффект инвестиций в эту отрасль.

Эффективное, отвечающее требованиям потребителей транспортных услуг, функционирование транспортной системы во многом зависит от достоверного прогноза потребностей в ее развитии, набора и рациональной очередности мероприятий, позволяющих их удовлетворить. Эти задачи входили составными элементами в соответствующие схемы развития, которые по существу являлись прогнозными предплановыми документами, разрабатываемыми на 20–25 лет. Материалы таких схем являлись основой для последующей разработки 10- и 5-летних планов строительства и реконструкции объектов транспорта.

¹ См.: Закон Приморского края от 20 октября 2008 года №324-КЗ «О стратегии социально-экономического развития Приморского края до 2025 года».

При традиционном подходе к разработке схем развития транспортной сети ключевыми являются два вопроса: первый – установление перспективных объемов перевозок; второй – назначение вариантов развития сети, обеспечивающих освоение установленных объемов, и выбор из них наилучшего. При таком подходе основное внимание уделяется выявлению перспективных грузопотоков и определению на их основе (или каким-либо другим способом) перспективной интенсивности движения. Существующие методы прогнозирования интенсивности движения, на сегодняшний день весьма многочисленные, разрабатывались в условиях определенной экономической стабильности, характерной для страны в конце 80-х гг. И даже в этих условиях они часто давали существенные ошибки. В условиях рынка степень неопределенности в развитии ситуации в экономике значительно возрастает.

При этом следует учитывать неоднозначность последствий внедрения рыночных отношений на транспорте. Опыт входящих в рынок стран показывает, что развитие транспортной сети влечет за собой перемещение экономической активности. Отсюда следует, что эффект от инвестиций может проявиться не там, где вкладывали капитал. Общепринятых методических подходов к оценке такого рода несоответствий нет. Длительное время из-за слабой изученности последствий социального и экономического характера во внетранспортной сфере, связанных с изменением транспортных условий, основное внимание при определении эффективности развития дорог уделялось затратам непо-

средственно в сфере транспорта. Применяемые в настоящее время методы и способы, существующая нормативная база позволяет определять их достаточно надежно и точно. В то же время стоимостная оценка последствий от изменения состояния транспортной сети в других сферах (главным образом в социальной и сельскохозяйственной) либо возможна лишь частично, либо пока невозможна. Оценка даже части этих эффектов на конкретной территории требует самостоятельного, весьма трудоемкого исследования. Фрагментные, выборочные, далеко не полные обследования показали, что *внетранспортный эффект* существенно превышает собственно транспортный (в большинстве случаев в несколько раз). Неизбежным следствием недоучета внетранспортного эффекта совершенствования транспортной сети в условиях централизованного финансирования явился хронически недостаточный уровень выделения средств, длительный период невысоких темпов развития сети.

Наряду с задачей сокращения транспортных издержек, все большее значение приобретает решение задачи создания в регионах таких транспортных коммуникационных условий в виде надежной (и технически, и топологически (по начертанию)) единой транспортной сети, которые обеспечат потребителям транспортных услуг некоторый нормативный (минимально гарантированный) уровень удобства и рентабельности при осуществлении любых возможных связей. Достигается это, в основном, за счёт моделирования и управления транспортной доступностью, причём интегральной транспортной доступностью (с учётом

всех видов транспорта), где роль автодорог, особенно для населения, – определяющая.

При этом первостепенным становится адресность выгод от функционирования такой нормативной сети (нормативной не столько с позиций технических норм, сколько норм устойчивого развития). Только в этом случае рынок потенциальных выгод, созданных нормативной дорожной сетью, превратится в реальные эффекты конкретных потребителей.

Таким образом, нормативная дорожная сеть является важнейшей предпосылкой, стимулирующей внутренний спрос, так как даже при наличии достаточных доходов населения спрос на товары и услуги в условиях бездорожья не может быть реализован.

Одним из главных недостатков существующей системы планирования развития транспорта является отсутствие приемлемой и работоспособной методики оценки *региональной транспортной обеспеченности*.

Методика оценки региональной транспортной (дорожной) обеспеченности должна учитывать следующие моменты:

- за основу должны быть приняты интересы потребителей транспортных коммуникаций, а не транспортных организаций;

- существование в регионе других видов транспортных коммуникаций, помимо автодорог, позволяет перераспределять ресурсы в районы с более низким уровнем развития дорожной сети;

- инвестиции в автодороги ведут к перераспределению экономической активности, и надо быть готовым к

тому, что эффект от развития конкретного участка может быть получен в месте, ином от места его приложения;

- учет качества начертания сети, как дополнительного и относительно автономного ресурса социально-экономического развития региона (пока же непосредственно надежность рисунка сети не учитывается при оценке эффективности капложений);

- желательность разделения и выделения в чистом виде экономической и социальной эффективности, особенно в тех случаях, когда мероприятия мало отличаются друг от друга по экономической эффективности (критериям социальной эффективности может стать прирост фонда свободного времени населения в человеко-часах и увеличение средней продолжительности жизни);

- стыковка интересов территорий различного уровня, ибо одна и та же дорога играет разную роль в жизни, например, области и ее административного района.

Наличие методики автодорожной обеспеченности, отвечающей этим требованиям, является необходимым условием возможности эффективного управления автодорожной отраслью в регионе, в первую очередь со стороны органа, выполняющего функции заказчика. Применение такого подхода требует введения, наряду с привычными объемными показателями отраслевых программ, новых, характеризующих качество (надежность) транспортной среды [3].

В качестве таких показателей предлагаются следующие:

- средневзвешенные затраты времени на пассажиро- и грузоперевозки;

- процент обеспеченности региона единой транспортной сетью (ЕТС) в

пассажирам и грузовым сообщениям (аналог показателя надежности функционирования ЕТС в регионе) с выделением доли дорог в формировании транспортной среды;

- средняя региональная скорость движения (техническая) при перевозках;

- коэффициент надежности начертания сети, характеризующий способность сети выполнять свои функции при выходе из строя отдельных ее участков;

- доля населения, проживающего вне нормативных зон транспортной доступности (уровень транспортной дискриминации населения);

- потерянный фонд свободного времени;

- средневзвешенная недоступность – потери времени каждого жителя, которые он вынужден нести из-за бездорожья или плохих транспортных условий при получении услуг социально гарантированного минимума;

- доля автомобильного транспорта в суммарном загрязнении окружающей среды;

- уровень ДТП по сопутствующим дорожным условиям;

- «государственная» (бюджетная) эффективность финансирования дорожной отрасли.

Показателем качества транспортной среды региона, носящим системный характер, является *интегральная транспортная доступность* (ИТД), представляющая собой средневзвешенные затраты времени на пассажиро- и грузоперевозки. Этот показатель измеряется в величинах, значимых для потребителя транспортных услуг, и учитывает совокупность взаимовлияния всех видов путей сообщения

на той или иной территории, причем как их техническую надежность, так и надежность конфигурации. Надежной считается такая сеть всех видов путей сообщения в регионе, которая позволяет достичь любой его точки из любой другой за определенный («плавающий») норматив времени. Методика прошла апробирование на ряде регионов Дальнего Востока, Казахстана, Северного Кавказа, Поволжья, Севера и Центра России [3].

В результате сопоставления программ оказалось, что существуют мероприятия, выполняющие мультипликативные функции, т.е. входящие сразу в областные и районные программы. Таких мероприятий – мультипликаторов, как показывает опыт, 20-50% по номенклатуре. А это значит, что одних и тех же целей можно добиться вдвое дешевле. Только эти мультипликаторы надо выявить.

Условия жизнедеятельности на территории могут быть улучшены целевыми финансовыми инъекциями в слабые точки дорожной сети. В результате эффект от инвестиций в конкретный объект (локальное изменение) можно рассчитывать тройко: локально, в границах района и по краевому отклику.

При таком подходе дороги рассматриваются как инструмент повышения качества жизни населения и рыночных возможностей хозяйствования, а также как фактор стабилизации потребительского рынка. Интересы территории, таким образом, непосредственно увязываются с развитием сети дорог. Это и есть то, что называют повышением капитализации территории за счет дорожной инфраструктуры [3].

Инновационный характер подобной методики заключается в учете

ряда концептуальных представлений.

1. *Капитализация территорий.* Актуальность принципа опережающего развития (финансирования) транспортной инфраструктуры дополняется сегодня новыми представлениями о капитализации территорий. Именно капитализация территорий, которая предполагает стоимостную оценку не только ее фактических (сегодняшних) ресурсов всех видов, но и потенциальных, в наибольшей мере влияет на инвестиционную, геополитическую, социально-культурную привлекательность регионов и обеспечивает их экономический рост.

2. *Эффективность бюджетирования.* Необходимость перехода от сметного принципа формирования бюджета к планированию бюджета по конечным целям, когда эффективность затрат будет определяться по приросту значимых для налогоплательщика индикаторов жизнеобеспечения, обрела, наконец, форму Постановления Правительства РФ №249 от 22.05.2004 «О мерах по повышению результативности бюджетных расходов». Транспорт как инфраструктурная отрасль идеально подходит для реализации новой схемы бюджетирования, поскольку имеется специальный инструментарий; он позволяет отслеживать прирост этих индикаторов в зависимости от уровня бюджетных расходов на транспорт. Это позволяет перейти на новый уровень конкуренции между видами транспорта за финансовые ресурсы и выдвигает транспортную и дорожную отрасли на передовые позиции в межотраслевой конкуренции.

3. *Обратное влияние в связке «транспорт – окружающая среда».* Традиционно оценивается негативное

влияние транспорта на окружающую среду, но и последняя может негативно влиять на работу транспорта (в первую очередь, за счет стечения неблагоприятных климатических характеристик).

4. *Угроза терроризма.* Новый вызов цивилизации в виде угрозы терроризма требует просчета возможных чрезвычайных ситуаций в транспортной системе в случае выхода из строя отдельных участков транспортной сети. Такой подход соответствует Указу Президента РФ № 24 от 10.01.2000 «О концепции национальной безопасности России».

5. *Синергетика транспорта.* Суть синергетического характера дорог заключается в следующем: полезные эффекты от их функционирования проявляются не синхронно с улучшением потребительских свойств (как в абсолютном большинстве материальных и нематериальных производств), а накапливаются и, в соответствии с нелинейной парадигмой экономики, «выстреливают» (иногда даже «не в ту сторону»), т. е. имеет место бифуркация. Характерный пример: накопленный недоремонт автомобильных дорог может долго (в течение 2–4 лет) не давать положительного отклика в приросте ВВП, даже при значительном увеличении финансирования дорожного хозяйства в течение этого срока.

Государство должно взять на себя ответственность за некий минимальный уровень развития транспортной (дорожной) инфраструктуры, который обеспечивает равные стартовые условия для населения и производителей услуг. Этот минимальный уровень назван Минимальным Транспортным Стандартом (МТС) [3]. МТС дает возможность не тормозить развитие

экономики и социума. Все, что лучше – приветствуется, но за это лучшее будущее несут ответственность уже все, а не только региональный орган управления транспортом. Такой подход снимает в принципе проблему чрезмерного участия государства в деятельности отрасли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безруков Л.А. Континентально-океаническая дихотомия в международном и региональном развитии: автореф. дис. ... докт. географ. наук. Иркутск, 2006. 51 с.
2. Бугроменко В.Н. Макроэкономический анализ привилегий, создаваемых транспортом // Транспортная инфраструктура как фактор устойчивого развития регионов России: материалы Всероссийской научно-практич. конф., 4–6 дек. 2007 г. Пермь: Пермский гос. ун-т, 2007. С. 15–20.
3. Бугроменко В.Н., Филь С.И., Шубин А.В. Долгосрочная стратегия развития сети автодорог Приморского края (Белая книга автодорог Приморского края). М.: МиксПринт, 2009. 128 с.
4. Гуриева Л.К. Конкурентоспособность инновационно-ориентированного региона: автореф. дис. ... докт. экон. наук. М., 2007. 45 с.
5. Крылов П.М. Актуальные задачи территориального планирования транспорта приграничного региона (на примере Приморского края) // Запад и Восток: пространственное развитие природных и социальных систем (Материалы международной научно-практической конференции, 19–23 сент. 2016 г.). Улан-Удэ: Бурятская гос. сельхозакадемия им. В.Р. Филиппова, 2016. С. 202–207.
6. Семина И.А. Региональные транспортные системы: типология и векторы развития // Многовекторность в развитии регионов России: ресурсы, стратегии и новые тренды / Отв. ред. В.Н. Стрелецкий. М.: ИП Матушкина И.И., 2017. С. 123–138.

REFERENCES

1. Bezrukov L.A. Kontinental'no-okeanicheskaya dikhotomiya v mezhdunarodnom i regional'nom razvitii: avtoref. dis. ... dokt. geograf. nauk [Continental-oceanic dichotomy in international and regional development: abstract of D. thesis in Geographical Sciences]. Irkutsk, 2006. 51 p.
2. Bugromenko V.N. Makroekonomicheskii analiz privilegii, sozdavaemykh transportom [Macroeconomic analysis of privileges created by the transport] Transportnaya infrastruktura kak faktor ustoichivogo razvitiya regionov Rossii: materialy Vserossiiskoi nauchno-praktich. konf., 4-6 dek. 2007 g. [Transport infrastructure as a factor of sustainable development of regions of Russia: materials of All-Russian Scientific-Practical Conf. 4-6 December. 2007]. Perm, Permskii gos. un-t, 2007, pp. 15–20.
3. Bugromenko V.N., Fil' S.I., Shubin A.V. Dolgosrochnaya strategiya razvitiya seti avtodorog Primorskogo kraia (Belaya kniga avtodorog Primorskogo kraia) [Long-term strategy of the development of a network of roads of the Primorsky territory (White book of roads of the Primorsky territory)]. Moscow, MiksPrint Publ., 2009. 128 p.
4. Gurieva L.K. Konkurentosposobnost' innovatsionno-orientirovannogo regiona: avtoref. dis. ... dokt. ekon. nauk [The competitiveness of an innovation-oriented region: abstract of D. thesis in Economic Sciences]. Moscow, 2007. 45 p.
5. Krylov P.M. Aktual'nye zadachi territorial'nogo planirovaniya transporta prigranichnogo regiona (na primere Primorskogo kraia) [Actual problems of territorial transport planning in the border region (on the example of Primorsky Krai)] Zapad i Vostok: prostranstvennoe razvitie prirodnykh i sotsial'nykh sistem (Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi

- konferentsii, 19-23 sent. 2016 g.) [West and East: the spatial development of natural and social systems (Materials of international scientific-practical conference, 19–23 Sept. 2016)]. Ulan-Ude, Buryatskaya gos. sel'khozakademiya im. V.R. Filippova, 2016, pp. 202–207.
6. Semina I.A. Regional'nye transportnye sistemy: tipologiya i vektory razvitiya [Regional transport systems: typology and development vectors] *Mnogovektornost' v razvitii regionov Rossii: resursy, strategii i novye trendy* [The multi-vector in the development of Russian regions: resources, strategies and new trends] / Ed. by V.N. Streletskaya. Moscow, IP Matushkina I.I. Publ., 2017, pp. 123–138
-

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Крылов Петр Михайлович – кандидат географических наук, доцент кафедры экономической и социальной географии Московского государственного областного университета; e-mail: pmkrylov@yandex.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Petr Krylov – PhD in Geographical Sciences, associate professor of the Department of Economic and Social Geography at the Moscow Region State University; e-mail: pmkrylov@yandex.ru

ПРАВИЛЬНАЯ ССЫЛКА

Крылов П.М. Роль транспортной инфраструктуры в устойчивом развитии и территориальном планировании региона (транспортно-географический аспект) // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2017. № 2. С. 50–58.

DOI: 10.18384/2310-7189-2017-2-50-58

THE CORRECT REFERENCE TO ARTICLE

P. Krylov. ROLE OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE IN SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND TERRITORIAL PLANNING OF THE REGION (TRANSPORT-GEOGRAPHICAL ASPECT). In: *Bulletin of Moscow Region State University, Series: Natural Sciences*, 2017, no. 2, pp. 50–58.

DOI: 10.18384/2310-7189-2017-2-50-58

УДК 911.8: 911.52

DOI: 10.18384/2310-7189-2017-2-59-70

ИЗУЧЕНИЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕЛЬЕФА СЕЛЕОПАСНЫХ БАСЕЙНОВ ПО ДАННЫМ РАДАРНЫХ СПУТНИКОВЫХ СНИМКОВ (НА ПРИМЕРЕ МЕЖДУРЕЧЬЯ ШИНЧАЙ_ДАМИРАПАРАНЧАЙ)*

Мамедов С.Г.¹, Алекберова С.О.², Гамидова З.А.², Исмаилова Л.А.³

¹ Производственное объединение «Азнефть» (SOCAR)

AZ1000 Пр. Нефтяников 73, г. Баку, Азербайджан

² Институт Географии имени академика Г.А. Алиева

Национальной Академии Наук Азербайджана

AZ1143 Пр. Г. Джавид, 115, г. Баку, Азербайджан

³ Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности

AZ1002 Пр. Азадлыг 16/21, г. Баку, Азербайджан

Аннотация. На основе цифровой модели рельефа SRTM с помощью ГИС-технологий выполнен морфометрический анализ рельефа селеопасных бассейнов междуречья Шинчай-Дамирапаранчай. С этой целью построены карты гипсометрии, углов наклона, экспозиции, горизонтального и вертикального расчленения, индексов расчлененности и пересеченности, кривизны поверхности. Также проанализировано площадное распространение этих параметров по классам. Было установлено, что в формировании селей в отдельных бассейнах рек некоторые морфометрические показатели рельефа имеют первостепенное значение.

Ключевые слова: ГИС, цифровая модель рельефа, морфометрический анализ, расчлененность, SRTM.

INVESTIGATION OF MORPHOMETRIC INDICATORS OF THE RELIEF OF MUDFLOW BASINS ON THE BASIS OF RADAR SATELLITE IMAGES (ON THE EXAMPLE OF SHINCHAY–DAMIRAPARANCHAY BASINS)

S. Mammadov¹, S. Alakbarova², Z. Hamidova², L. İsmaylova³

¹ 'Azneft' Production Union of SOCAR

73, Neftchilar ave., Baku, AZ1000, Azerbaijan

² Institute of Geography named after academician Hasan Aliyev, Azerbaijan National Academy of Sciences

115, av. H. Javid, Baku, AZ1143, Azerbaijan

³ Azerbaijan State Oil and Industry University

16/21, Azadlig ave., Baku, AZ1002, Azerbaijan

© Мамедов С.Г., Алекберова С.О., Гамидова З.А., Исмаилова Л.А., 2017.

* Работа была выполнена при поддержке гранта Фонда развития науки при Президенте Республики Азербайджан № EIF/GAM-3-2014-6(21)-24/13/2.

Abstract. Based on SRTM digital elevation models (DEMs) using GIS technology we have performed a morphometric analysis of the relief of Shinchay–Damiraparanchay mudflow basins. We present maps of hypsometry, slopes, aspect ratio, range relief and drainage density, indices of dissection and ruggedness, and surface curvature. The areal distribution of these parameters by grade is analyzed. It is found that some morphometric indices of the relief play an important role in the formation of mudflows in individual river basins.

Key words: GIS, digital elevation model, morphometric analysis, range relief, SRTM.

Рельеф является одним из основных факторов в дифференциации ландшафтов. В настоящее время, в связи с развитием цифровых технологий и широкой доступностью данных дистанционного зондирования, стала возможным детальная оценка рельефа как ландшафтообразующего фактора. Применение цифровых моделей рельефа (ЦМР) значительно упростило морфометрический анализ рельефа. Именно рельеф и его параметры признаются наиболее важными при выделении ландшафтов [8, с. 58; 9, с. 65; 11, с. 43]. Получение морфометрических сведений о форме и структуре поверхности рельефа служит начальной процедурой, которая предшествует содержательному исследованию генетических, динамических, временных (т.е. общих геоморфологических) аспектов функционирования рельефа. Преимущество такого подхода заключается в возможности абстрагирования от неопределенности и неоднозначности в геоморфологическом отношении, при этом сосредоточиваясь на анализе морфометрических показателей [5, с. 154].

В определении рельефа как объекта исследования геоморфологии существуют два основных подхода. Первый из них рассматривает рельеф как некую совокупность форм земной поверхности, которую можно описать в

виде набора пространственно-координированных высотных отметок (в виде XYZ). Т.е. исследованию подлежат геометрические показатели. Такой подход называется геометрическим. Другая трактовка рельефа учитывает и слагающие его геологические тела. Это значительно усложняет и делает субъективной классификацию форм рельефа.

В геоморфологии «геометрический подход» в изучении рельефа давно получил свое развитие. В зарубежной литературе это направление получило развитие под названием «геоморфометрия» [12, с. 461]. Существуют также синонимы этого термина, такие, как «quantative morphology» (количественная морфология), «quantative terrain analysis» (количественный анализ рельефа). В отечественной литературе это направление развивается с 80-х гг. XX в. и является составной частью всех ландшафтно-геоморфологических исследований [1, с. 12; 3, с. 8; 4, с. 5–9; 6, с. 14]. Но в последние годы чисто морфометрические исследования рельефа в пределах изучаемого региона не проводились. Этим и объясняется отсутствие или малое количество современных публикаций чисто морфометрического плана. Таким образом, можно говорить о сформировавшейся концепции геометризации рельефа как неотъемлемой методико-аналитической части геоморфологии.

Регион исследования

Исследуемый регион охватывает центральную и восточную части южного склона азербайджанского сегмента Большого Кавказа и прилегающих территорий (междуречье Шинчая и Дамирапаранчая). Площадь исследуемого региона составляет 3220 км². Данный регион является самым североопасным в Азербайджане. Частота прохождения разрушительных сейсмов составляет раз в 2–3 года.

Исследуемый регион характеризуется интенсивным проявлением новейших тектонических движений, особенно в плиоцен-четвертичное время. Дифференциация и нарастание этих движений продолжается и на современном этапе, о чем свидетельствуют сравнительно высокая сейсмичность (8 баллов), рост конуса выноса магистральных рек и их боковых притоков, усиление экзодинамических процессов [2, с. 11].

В геологическом отношении данный регион сложен отложениями от нижней юры до современных включительно. На этом интервале отдельные свиты и ярусы выпадают из разреза. Юрские отложения приурочены в основном, к Главному Водораздельному хребту, погружаясь на юг и юго-восток под меловые и неоген-палеогеновые [10, с. 19].

Развитие и географическое распространение современных геоморфологических процессов на южном склоне Большого Кавказа подчиняются закону вертикальной поясности. Эта территория делится на 2 области – область, охватывающую всю горную часть, испытывающую интенсивное сводовое поднятие и денудацию, и об-

ласть относительных опусканий – современную депрессию, выраженную в рельефе подгорно-наклонной равниной. Вследствие различия и вертикальной зональности климатических условий, процессы выветривания и денудации протекают также с различной интенсивностью.

Одновременно с этим морфологические и морфометрические особенности рельефа также обусловили ярко выраженную вертикальную зональность.

Методология и исходные данные

В качестве исходных данных для ГИС-анализа морфометрических показателей рельефа исследуемого региона использованы материалы спутниковой съемки SRTM.

Данные SRTM (Shuttle Radar Topographic Mission) представляют собой обработанные результаты радарной топографической съемки поверхности Земного шара, произведенной методом радарной интерферометрии с борта американского космического корабля «Shuttle» в феврале 2000 г. Данная съемка проведена почти на всей территории и акватории Земли между 60° с.ш. 54° ю.ш. с помощью радиолокационных сенсоров SIR-C и X-SAR, установленных на борту корабля. Результатом съемки стала цифровая модель рельефа 85% поверхности Земли.

Данные распространяются в нескольких вариантах – сетка с размером ячейки 1 угловая секунда (≈30 м) и 3 угловая секунда (≈90 м). Доступные данные SRTM имеют вид растрового файла цифровой модели рельефа, в котором значение пиксела является высотой над уровнем моря в данной точ-

ке. Математической основой данных является референц-эллипсоид (датум) WGS-84 и проекция GCS_WGS_1984.

Для обработки данных SRTM нами был использован программный пакет ArcGIS 10.2.1 (ESRI, Inc., США), приложение к нему Hydro Tools и DEM Tools. Главные операции выполнялись в приложениях ArcGIS Spatial Analyst, 3D Analyst и Geostatistical Analyst. Инструмент Hydro Tools выполняет функции обработки и подготовки цифровых моделей рельефа (ЦМР), моделирования водоразделов, водосборов и дренажной сети. Полезным для выполнения ряда операций оказалось приложение DEM Tools, которое содержит ряд функций для расчета некоторых морфометрических показателей.

Обсуждение результатов

Для анализа нами были использованы такие классические параметры морфометрии, как гипсометрия, уклон поверхности, экспозиция склонов, горизонтальное и вертикальное расчленение, кривизна, а также такие параметры, как индекс расчленения (dissection index) и индекс пересеченности (ruggedness index).

Для анализа пространственного распределения данных характеристик в пределах исследуемого региона использовалась сетка расчетных квадратов площадью 4 км², для которых рассчитывались или которым присваивались конкретные значения морфометрических показателей. Всего в пределах исследуемой территории насчитывается 713 целых квадратов, и 188 их фрагментов. Квадраты площадью менее 2 км² присоединялись к соседним контурам.

Гипсометрия

Анализ созданной ЦМР показывает, что абсолютные высоты здесь колеблются от 175 м до 4147 м. Наибольшую площадь (54,7%) в исследуемом регионе занимают территории в интервале 175–1000 м (рис. 1). С увеличением абсолютных высот занимаемая ими площадь уменьшается, так, на территории с абсолютной высотой выше 3000 м приходится всего 3,6% от общей площади региона.

Уклоны поверхности (крутизна) и экспозиция склонов

К одним из основных морфометрических показателей, анализируемых в данной работе, относятся углы наклона (крутизна) и экспозиция (ориентировка) склонов. Расчет крутизны необходим при оценке склоновых процессов, в расчетах эрозии почвы, оценке земель и т.п. Согласно нашим расчетам, полученным в результате анализа созданной цифровой модели рельефа, склоны с крутизной до 10° занимают 49,5% от общей площади (рис. 2). Склоны более 10°, где склоновые процессы протекают более интенсивно, занимают 50,5% территории, при этом большую территорию охватывают склоны с крутизной более 40°.

Экспозиция склона является одной из морфометрических характеристик рельефа, характеризующая пространственную ориентацию элементарного склона. Она характеризует отношение склона к ориентированным в пространстве разномасштабным процессам (инсоляционным, гравитационным, циркуляционным и т.д.). Ориентировка склонов через влияние на эрозионно-денудационную деятельность определяет морфологические свойства земной по-

верхности. Экспозицию можно рассматривать как направление уклона. Уклон и экспозиция в произвольной точке рас-

тровой ЦМР рассчитываются с использованием соседних ячеек в окне 3x3 (метод скользящего окна).



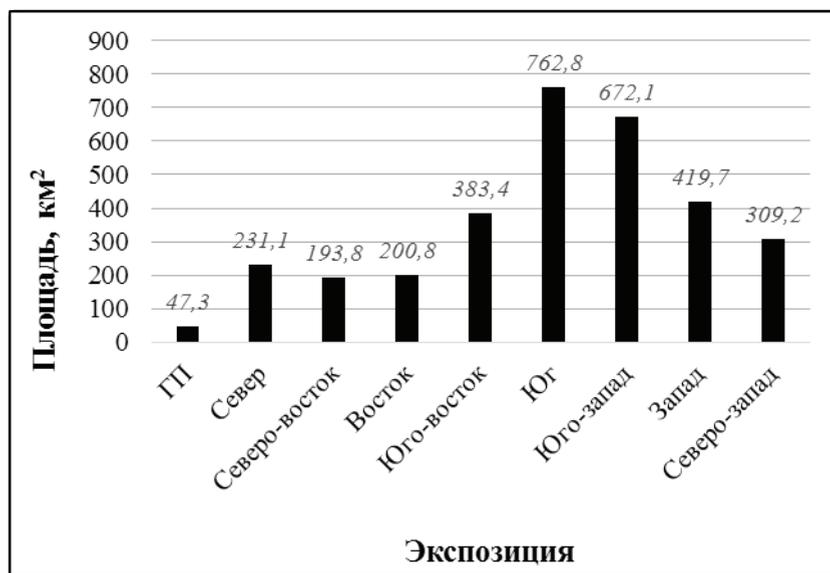
Рис. 1. Распределение территории по гипсометрии



Рис. 2. Распределение территории по углам наклона

При анализе распределения поверхности по экспозиции (сторонам света) учитывались 8 основных румбов (рис. 3). Как видно из рисунка, преобладают склоны, обращенные на юг (южные, юго-западные, юго-вос-

точные), составляющие почти половину общей площади (56,5 %). Склоны с противоположной ориентацией (северные, северо-западные и северо-восточные) имеют гораздо более скромную общую площадь – 22,8 %.



* ГП – горизонтальная поверхность

Рис. 3. Распределение территории по экспозиции склонов

Вертикальное и горизонтальное расчленение

Расчет вертикального расчленения по способу картограмм выполнялся с помощью инструмента Зональной статистики в ArcGIS (*Spatial Analyst Tools*→*Zonal*→*Zonal Statistics*), путем вычисления амплитуды (в метрах) значений ЦМР в пределах расчетных ячеек. Наибольшие значения вертикального расчленения, более 350 м, выявлены в приводораздельной зоне Главного Кавказского хребта и в высокогорной зоне, а наименьшие – в зоне Ганых-Агричайской подгорной равнины (менее 3,5 м).

Для расчета горизонтального расчленения использовался комплекс

инструментов Hydrology (Гидрология) модуля *Spatial Analyst*, позволяющий восстановить все звенья эрозионной сети. Выделение эрозионной сети проводилось в следующей последовательности: заполнение некорректных понижений рельефа (инструмент *Fill*); классификация направлений стока по румбам (инструмент *Flow direction*) и на основе этого – построение растрового слоя суммарного стока (инструмент *Flow accumulation*). Для идентификации ячеек водотока необходимо подобрать значения суммарного стока, обозначающие переход плоскостного стока в линейный: сравнивая значение суммарного стока с топографической

картой, подобрано его количественное значение (300). Ячейки с такими значениями суммарного стока были выбраны с помощью функции Калькулятор раstra из соответствующего слоя. Из полученного раstra с помощью инструментов Идентификации водотоков и Порядок водотоков был получен растровый слой водотоков-звеньев, с определением их порядка по Стралеру-Философову. На заключительной стадии был создан векторный слой звеньев эрозионной сети (в виде полилиний), который после простого визуального анализа и сравнения с рисунком горизонталей потребовали некоторой доработки, в том числе удаление замкнутых циклов.

Карта эрозионной сети явилась основой для расчета горизонтального расчленения. Для этого полилинии эрозионной сети были разбиты в соответствии с расчетными квадратами, и полученные отрезки, с вычисленной длиной, присоединены к таблице атрибутивных данных векторного слоя расчетных ячеек. По этим данным и известной площади ячейки с помощью функции Калькулятор поля вычислены значения горизонтального расчленения. Установлено, что максимальные отметки горизонтального расчленения приурочены к Ганых-Айричайской равнине, наименьшие – к водораздельным зонам.

Индекс расчлененности (DI, dissection index)

Данный показатель выражает отношение относительного рельефа (в данном случае вертикального расчленения) к абсолютному рельефу (т.е. к максимальным показателям рельефа, т.н. вершинным поверхностям). DI –

индекс расчлененности, Z_{max} и Z_{min} – соответственно максимальные и минимальные значения высоты рельефа:

$$DI = \frac{Z_{max} - Z_{min}}{Z_{max}}$$

Индекс является важным показателем природы и магнитуды расчлененности поверхности, т.е. показывает характер вертикального расчленения. Высокое значение индекса указывает на активное горообразование, низкое значение соответствуют стабильным областям. Значение изменяется от нуля (полное отсутствие расчленения) к единице (вертикальная скала). В пределах исследуемой территории данный показатель варьирует от 0,02 до 0,54. Максимальные значения приурочены в основном к среднегорным и частично – низкогорным зонам (к зоне Аджиноурских предгорий). Анализ литературных данных [12] и морфометрические особенности исследуемой территории позволяет нам выделить на основе этого показателя 5 класса, такие как, очень низкий DI (<0,1), низкий DI (0,1-0,2), умеренный DI (0,2-0,3), высокий DI (0,3-0,4) и очень высокий DI (>0,4). Более детальные характеристики данного индекса приведены в рис. 4.

Индекс пересеченности (ruggedness index)

Данный индекс описывает сложность и шероховатость рельефа местности. Пересеченность определяет степень пересечения области, где в качестве основного параметра выступает дренажная (эрозионная) сеть. J. Chorley разработал формулу для данного индекса [13, с. 160]:



Рис. 4. Распределение территории по индексу расчлененности (DI)

$$RI = \frac{\text{Глубинное расчленение (м/км}^2\text{)} * \text{Горизонтальное расчленение (км/км}^2\text{)}}{1000}$$

Этот индекс широко используется учеными в морфологических исследованиях для лучшего понимания формирования элементов рельефа в сложных геоморфологических условиях. Результаты анализа показывают, что максимальные значения приурочены, в основном, высокогорным и среднегорным зонам территории. Как и при анализе индекса расчлененности, нами были выделены 5 классов показателя данного индекса (рис. 5).

Итак, впервые для исследуемой территории проведен комплексный морфометрический анализ по данным радарной интерферометрической топографической съемки SRTM при помощи программного обеспечения ArcGIS. Результаты вычислений мор-

фометрических параметров и построенные карты закладывают базу для ландшафтно-геоморфологической организации исследуемой территории.

На основе созданной ЦМР и современных ГИС-технологий рассчитаны морфометрические параметры рельефа, позволяющие на количественной основе проводить оценку современных эрозионных процессов и создать комплект геоморфологических карт, при помощи которых возможны выделение зон сноса, транзита и накопления осадочного материала, оценка пространственного положения и характеристика процессов эрозии и аккумуляции, а также оценка потенциальной устойчивости и/или склонности к эрозии различных участков исследуемой территории.

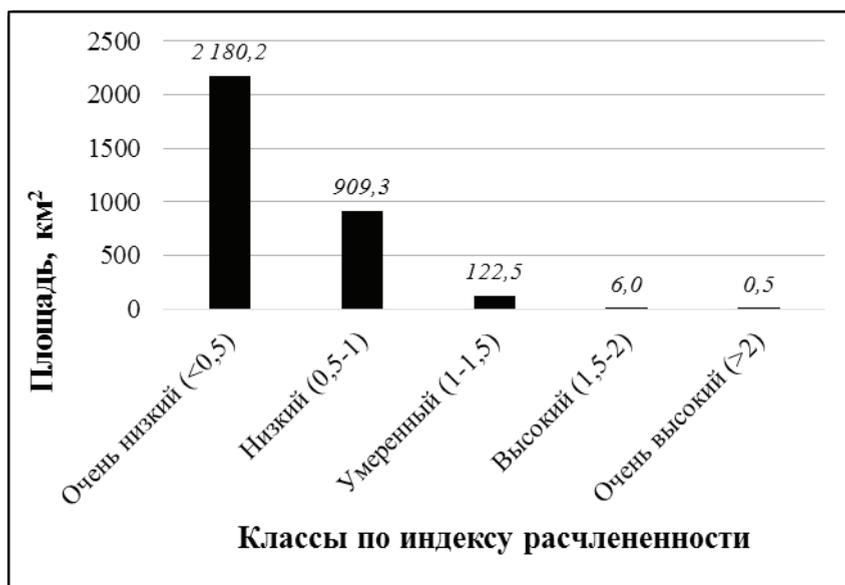


Рис. 5. Распределение территории по индексу пересеченности (RI)

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев А.С. Морфоструктурный анализ южного склона Большого Кавказа с применением материалов дистанционных съемок (в пределах Аз.ССР): автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Баку: Институт географии НАН, 1983. 25 с.
2. Ализаде Э.К. Морфоструктурный анализ южного склона Юго-Восточного Кавказа с применением материалов дешифрирования космофотоснимков: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Баку: Институт географии НАН, 1984. 20 с.
3. Ализаде Э.К. Закономерности морфоструктурной дифференциации горных сооружений восточного сегмента центральной части Альпийско-Гималайской шовной зоны: автореф. дис. ... докт. геогр. наук. Баку: Институт географии НАН, 2004. 53 с.
4. Гамидова З.А. Оценка морфодинамической напряженности рельефа селеопасных территорий: на примере южного склона Большого Кавказа: автореф. дис. ... докт. философии по географии. Баку: Институт географии НАН, 2011. 21 с.
5. Кулиев Р.Я. К методам морфометрической оценки напряженности экогеоморфологической обстановки // Вестник БГУ. Серия естественных наук. 2006. № 3. С. 151–157.
6. Кучинская И.Я. Особенности дифференциации современных ландшафтов северного склона Юго-Восточного Кавказа (на основе материалов индикационно-ландшафтного дешифрирования КС): автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Баку: Институт географии НАН, 2003. 20 с.
7. Мамедов С.Г. Эколого-геоморфологические особенности бассейнов Гирдыманчая и Вельвеличая и их анализ в ГИС-формате: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Баку: Институт географии НАН, 2007. 20 с.
8. Михайлов В.А. Комплексный морфометрический анализ Тарханкутского полуострова с помощью ГИС // Современные научные исследования и инновации: электронный научно-практический журнал. 2015. № 2. С. 56–98.
9. Пириев Р.Х. Методы морфометрического анализа рельефа: на примере территории Азербайджана. Баку: Элм, 1986. 117 с.

10. Тарихазер С.А. Разработка методики дешифрирования морфоскульптур горных стран (на примере северо-восточного склона Большого Кавказа): автореф. дис. ... канд. геогр. Наук. Баку: Институт географии НАН, 1997. 29 с.
11. Сафьянов Г.А., Репкина Т.Ю. Цифровые модели рельефа и их значение для геоморфологии // Геодезия и картография. 2014. № 9. С. 41–46.
12. Шарый П.А. Геоморфометрия в науках о земле и экологии, обзор методов и приложений // Известия Самарского научного центра РАН. 2006. № 8 (2). С. 458–473.
13. Chorley J.R. *Spatial analysis in geomorphology*. London: Methuen, 1972. 393 p.

REFERENCES

1. Aliev A.S. Morfostrukturnyi analiz yuzhnogo sklona Bol'shogo Kavkaza s primeneniem materialov distantsionnykh s'emok (v predelakh Az.SSR): avtoref. dis. ... kand. geogr. nauk [Morphostructural analysis of the South slope of the greater Caucasus using remote shooting (within AZ.SSR): abstract of PhD thesis in Geographical Sciences]. Baku, Institut geografii NAN, 1983. 25 p.
2. Alizade E.K. Morfostrukturnyi analiz yuzhnogo sklona Yugo-Vostochnogo Kavkaza s primeneniem materialov deshifirovaniya kosmofoto-snimkov: avtoref. dis. ... kand. geogr. nauk [Morphostructural analysis of the South slope of South-Eastern Caucasus with the use of interpretation materials of satellite images: abstract of PhD thesis in Geographical Sciences]. Baku, Institut geografii NAN, 1984. 20 p.
3. Alizade E.K. Zakonomernosti morfostrukturnoi differentsiatsii gornyykh sooruzhenii vostochnogo segmenta tsentral'noi chasti Al'piisko-Gimalaiskoi shovnoi zony: avtoref. dis. ...dokt. geogr. nauk [Patterns of morphological differentiation of mountain structures of the Eastern segment of the Central part of the Alpine-Himalayan suture zone: abstract of D. thesis in Geographical Sciences]. Baku, Institut geografii NAN, 2004. 53 p.
4. Gamidova Z.A. Otsenka morfodinamicheskoi napryazhennosti rel'efa seleopasnykh territorii: na primere yuzhnogo sklona Bol'shogo Kavkaza: avto-ref. dis. ... dokt. filosofii po geografii [Assessment of morphodynamic tension of the relief of mudflow territories: on the example of the southern slope of the greater Caucasus: abstract of D. thesis in Geographical Sciences]. Baku, Institut geografii NAN, 2011. 21 p.
5. Kuliev R.Ya. K metodam morfometricheskoi otsenki napryazhennosti ekogeomorfologicheskoi obstanovki [Methods of morphometric evaluation of the intensity of the ecogeomorphological situation]. In: *Vestnik BGU, Seriya estestvennykh nauk*, 2006, no. 3, pp. 151–157.
6. Kuchinskaya I.Ya. Osobennosti differentsiatsii sovremennykh landshaftov severnogo sklona Yugo-Vostochnogo Kavkaza (na osnove materialov indikatsionno-landshaftnogo deshifirovaniya KS): avtoref. dis. ... kand. geogr. nauk [Features of differentiation of modern landscapes of the North slope of the South-East Caucasus (on the basis of indicative-landscape interpretation KS): abstract of PhD thesis in Geographical Sciences]. Baku, Institut geografii NAN, 2003. 20 p.
7. Mamedov S.G. Ekologo-geomorfologicheskie osobennosti basseinov Girdymanchaya i Vel'velichaya i ikh analiz v GIS-formate: avtoref. dis. ... kand. geogr. nauk [Ecological and geomorphological features of Girdimanchay and Velvelichay basins and analysis in a GIS format: abstract of PhD thesis in Geographical Sciences]. Baku, Institut geografii NAN, 2007. 20 p.
8. Mikhailov V.A. Kompleksnyi morfometricheskii analiz Tarkhankutskogo poluostrova s pomoshch'yu GIS [A comprehensive morphometric analysis of Tarkhankut Peninsula using GIS]. In: *Sovremennyye nauchnye issledovaniya i innovatsii: elektronnyi nauchno-prakticheskii zhurnal*, 2015, no. 2, pp. 56–98.

9. Piriev R.Kh. Metody morfometricheskogo analiza rel'efa: na primere territorii Azerbaidzhana [Methods of morphometric terrain analysis: on the example of Azerbaijan territory]. Baku, Elm Publ., 1986. 117 p.
10. Tarikhazer S.A. Razrabotka metodiki deshifirovaniya morfoskul'ptur gornykh stran (na primere severo-vostochnogo sklona Bol'shogo Kavkaza): avtoref. dis. ... kand. geogr. nauk [Development of the methods of decoding the morphosculpture of mountainous countries (on the example of the North-Eastern slope of greater Caucasus): abstract of PhD thesis in Geographical Sciences]. Baku, Institut geografii NAN, 1997. 29 p.
11. Saf'yanov G.A., Repkina T.Yu. Tsifrovye modeli rel'efa i ikh znachenie dlya geomorfologii [Digital elevation models and their significance for geomorphology]. In: *Geodeziya i kartografiya*, 2014, no. 9, pp. 41–46.
12. Sharyi P.A. Geomorfometriya v naukakh o zemle i ekologii, obzor metodov i prilozhenii [Geomorphometry in Earth Sciences and ecology, a review of methods and applications]. In: *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN*, 2006, no. 8 (2), pp. 458–473.
13. Chorley J.R. Spatial analysis in geomorphology. London, Methuen, 1972. 393 p.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Мамедов Сеймур Галиб – кандидат географических наук, Государственная нефтяная компания Азербайджанской Республики, Производственное Объединение «Азнефть»;
e-mail: seymurm@gmail.ru

Гамидова Зернур Анвар – кандидат географических наук, Институт географии им. Акад. Г.А. Алиева НАН Азербайджана;
e-mail zernura@gmail.com

Алекперова Самира – кандидат географических наук, Институт географии им. Акад. Г.А. Алиева НАН Азербайджана;
e-mail: alakbarovasamira@hotmail.com

Исмайлова Лятифа Ариф – аспирант Азербайджанского государственного университета нефти и промышленности;
e-mail: latifa.ismaylova@gmail.com

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Seymur Mammadov – PhD in Geographical Sciences, 'Azneft' Production Union of the State Oil Company of Azerbaijan Republic;
e-mail: seymurm@gmail.ru

Zernura Hamidova – PhD in Geographical Sciences, Institute of Geography named after academician Hasan Aliyev, Azerbaijan National Academy of Sciences;
e-mail zernura@gmail.com

Samira Alakbarova – PhD in Geographical Sciences, Institute of Geography named after academician Hasan Aliyev, Azerbaijan National Academy of Sciences;
e-mail: alakbarovasamira@hotmail.com

Latifa İsmaylova – postgraduate student, Azerbaijan State Oil and Industry University;
e-mail: latifa.ismaylova@gmail.com

ПРАВИЛЬНАЯ ССЫЛКА

Мамедов С.Г., Алекберова С.О., Гамидова З.А., Исмайлова Л.А. Изучение морфометрических показателей рельефа селеопасных бассейнов по данным радарных спутниковых снимков (на примере междуречья Шинчай-Дамирапаранчай) // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2017. № 2. С. 59–70.

DOI: 10.18384/2310-7189-2017-2-59-70

THE CORRECT REFERENCE TO ARTICLE

S. Mammadov, S. Alakbarova, Z. Hamidova, L. İsmaylova. INVESTIGATION OF MORPHOMETRIC INDICATORS OF THE RELIEF OF MUDFLOW BASINS ON THE BASIS OF RADAR SATELLITE IMAGES (on the example of Shinchay–Damiraparanchay basins). In: *Bulletin of Moscow Region State University*, Series: Natural Sciences, 2017, no. 2, pp. 59–70.

DOI: 10.18384/2310-7189-2017-2-59-70

УДК 502.64

DOI: 10.18384/2310-7189-2017-2-71-80

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ: МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Розанов Л.Л.

*Московский государственный областной университет
105005, г. Москва, ул. Радио, д. 10А, Российская Федерация*

Аннотация. Обсуждается мировоззренческая позиция на содержание понятия «геоэкологический процесс», введенного автором в научный оборот. На современном уровне знаний под геоэкологическими процессами понимаются изменения здоровья человека, перемены в состоянии растительных и животных организмов под прямым или опосредованным воздействием окружающей среды. Раскрыта содержательная определенность геоэкологических процессов в отношении человека, растительных и животных организмов. Показана теоретико-практическая значимость изучения геоэкологических процессов – изменений здоровья и жизнедеятельности человека, перемен в состоянии растений и животных в пространственно-временной конкретности окружающей среды (природно-техногенного целого).

Ключевые слова: геоэкологические процессы, заболевание, здоровье человека, окружающая среда.

GEOECOLOGICAL PROCESSES IN THE ENVIRONMENT: METODOLOGICAL ASPECT

L. Rozanov

*Moscow Region State University
ul. Radio 10A, 105005 Moscow, Russia*

Abstract. We discuss the philosophical views on the meaning of the concept 'geoeological process' that we have introduced in scientific circulation. At the present level of knowledge, under the geoeological processes we understand changes in human health and changes in the condition of plants and animals under the direct or indirect influence of the environment. We consider the substantive definition of geoeological processes in relation to human, plant and animal organisms. We show the theoretical and practical significance of the study of geoeological processes – health changes and human activities and changes in the condition of plants and animals in spatial and temporal specificity of the environment (natural and man-made whole).

Key words: geoeological processes, disease, human health, environment.

В условиях возрастания воздействий техногенной цивилизации на природу, углубляющегося конфликта человечества со средой своего обитания приоритетная научно-прикладная задача – выявление (определение), прежде всего,

геоэкологических процессов, изменяющих здоровье человека в пространственно-временной конкретности окружающей среды. Становление понятия «геоэкологический процесс» началось в школьной геоэкологии [6, 10]. На современном уровне знаний геоэкологический процесс означает изменения, неприятные сдвиги, отклонения в здоровье человека, перемены в состоянии растительных и животных организмов под воздействием окружающей среды (природно-техногенного целого) в пространственно-временной конкретности. Загрязнение окружающей среды обусловлено возникновением в результате производственной и военной деятельности человека обычно не характерных для нее физических, химических и иных процессов, организмов, техногенных веществ, что приводит к нежелательным последствиям для людей, растений, животных [7, 8]. Геоэкологические процессы в окружающей среде происходят, как правило, в виде взаимосвязанных явлений (цепных реакций) на различных иерархических уровнях. Исследованию возникающих проблемных ситуаций во взаимоотношениях человека с окружающей средой как природно-техногенном и пространственно-временном целом [9] отвечают знания о геоэкологических процессах, что актуально для «создания системы медико-экологического мониторинга вначале наиболее неблагоприятных регионов России, а затем и всей страны» [11, с. 84].

Новизна проведенного исследования заключается в раскрытии содержательной определенности геоэкологических воздействий на человека, растительные и животные организмы

как методологической основы формирования учения о геоэкологических процессах. Изложенные представления о геоэкологических процессах, изменяющих здоровье человека, состояние растительных и животных организмов, актуальны для создания и проведения геоэкологического мониторинга, совершенствования управления качеством окружающей среды, оптимизации работ по обеспечению национальной системы биобезопасности России.

Геоэкологическое воздействие на человека

По оценкам экспертов Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), в 30% случаев загрязнение окружающей среды выступает причиной недомогания и болезней людей. Долевой вклад техногенного загрязнения окружающей среды в нарушение здоровья населения России в условиях «сохранения динамики неблагоприятных изменений экологической обстановки может возрасть до 50-60%» [2, с. 204]. В порядке убывания зависимости от состояния окружающей среды в списке ВОЗ перечислены следующие заболевания: а) онкологические; б) врожденные пороки развития; в) верхних дыхательных путей; г) кожи; д) желчно-выводящих протоков; е) эндокринной, нервной и сердечно-сосудистой систем. В уставе ВОЗ здоровье человека определено как состояние полного физического, психического и социального благополучия, а не просто отсутствие болезни или физического недостатка.

Геоэкологические воздействия загрязнений окружающей среды на здоровье человека проявляются, как

правило, в следующей последовательности: а) присутствие загрязнителей в органах и тканях; б) физиологические изменения в организме; в) патологические нарушения; г) заболевание; д) летальный исход. По времени и форме проявления воздействие токсичных веществ может быть немедленным, отдаленным, хроническим. При исследовании воздействий токсичных веществ различаются наиболее чувствительные группы населения (новорожденные, дети, лица пожилого возраста, беременные, кормящие матери, а также больные хроническими заболеваниями). Под геоэкологическим ухудшением здоровья населения понимается увеличение необратимых, несовместимых с жизнью нарушений в человеческом организме, появлении специфических заболеваний, а также отклонений физического развития, течения беременности, исходов родов под воздействием окружающей среды.

Геоэкологические процессы, изменяющие здоровье человека, происходят под воздействием канцерогенных, мутагенных, тератогенных, инфекционных, паразитарных факторов окружающей среды в пространственно-временной конкретности. Канцерогены – химические вещества, вызывающие у человека развитие злокачественных новообразований (патологических опухолей, прорастающих в окружающие ткани и разрушающие их). К канцерогенам относят полициклические углеводороды (бенз(а)пирен, бензол), азотокрасители, ароматические амины (анилин), асбест и др. В настоящее время известно более 500 канцерогенных веществ. Физические (ионизирующая радиация, электромагнитные поля), химические (тяже-

лые металлы, хлорированные углеводороды), биологические (вирусы, токсины) факторы окружающей среды вызывают мутации (наследственные изменения свойств организма в результате перестроек и нарушений его генетического аппарата).

Геоэкологическим процессом можно считать онкологическую смертность коренного населения Крайнего Севера в 1961–1975 гг. (период особенного радиоактивного загрязнения из-за проведения воздушных ядерных взрывов), которая была в 2 раза выше, чем в среднем по СССР. При этом у оленеводов преобладал рак пищевода, что обусловлено потреблением оленины, рыбы пресных озер, а также использованием снега для питья и приготовления пищи. Российским ученым А.В.Яблоковым (1933–2017) обращено внимание на возникшие в результате взрыва 26 апреля 1986 г. четвертого блока Чернобыльской АЭС достоверно установленные в Германии, Польше, Швеции увеличения (1986–1987 гг.) смертности перинатальной (начиная с 28 недель беременности, включает период родов и первые 7 суток жизни новорожденного) и неонатальной (смертности детей с момента рождения до 28-го дня жизни) на 30–32%, выкидышей и мертворождений, раковых заболеваний и врожденных пороков развития детей в Беларуси, России, Украине [13], которые можно рассматривать в качестве геоэкологических процессов.

Геоэкологически негативное воздействие на здоровье человека оказывают диоксины – полихлорированные соединения (весьма токсичные вещества), возникающие при производстве пластмасс, пестицидов, гербицидов,

металлов, дефолиантов. Попадая в организм человека, диоксины вызывают образование злокачественных опухолей, снижение иммунитета, диабет, нарушение деятельности центральной нервной системы, генетические мутации и врожденные аномалии развития у детей. В результате действия шума на эмбриональное развитие число врожденных уродств у людей в районах аэропортов и в шумных городах статистически выше, чем в сельской, тихой местности. Заражение путем проникновения в организм человека и размножения в них болезнетворного микроорганизма ведет к инфекционному заболеванию. К паразитам относятся организмы, живущие на поверхности или внутри клеток, тканей человека и использующие его в качестве источника питания.

По оценкам ВОЗ, с недоброкачественной питьевой водой связано в мире около 80% случаев заболеваний людей. Бактериальное загрязнение потребляемой воды является причиной таких заболеваний, как холера, брюшной тиф, дизентерия, гепатит, гельминтозы и другие кишечные инфекции. При контакте человека с водой (купание, работа) через кожу происходит проникновение различных паразитов, вызывающих тяжелые заболевания (внедрение трематод, нитевидных личинок круглого червя, дерматит). Загрязнение водоемов углеводородами ведет к аккумуляции их в промысловых рыбах (судак, осётр, сельди и др.). Углеводороды, содержащиеся в рыбе, передаются по пищевой цепи человеку. Высокие концентрации ароматических углеводородов в рыбной продукции могут спровоцировать возникновение злокачественных новооб-

разований. Морские и пресноводные рыбы признаны началом поступления ртути в организм человека. Попадая в воздушную среду из природных и техногенных источников, ртуть в условиях закисления и загрязненности водоемов накапливается в донных отложениях, подвергается метилированию – переводу в более биодоступную органическую форму. Именно метилртуть (металлорганическое соединение) интенсивно мигрирует по трофическим путям водоема и достигает максимальных уровней в хищных рыбах. На 80-90% метилртуть поступает в организм человека при употреблении в пищу рыбы и других гидробионтов. Богатая рыбой диета может представлять угрозу для здоровья человека, особенно детей, беременных и кормящих женщин. Установлено, что метилртуть имеет повышенную способность к проникновению через клеточные мембраны и накапливаться в тканях головного мозга, что становится причиной отравления, изменений в поведении людей и наследственной патологии.

Геоэкологическое загрязнение выражается в появлении в водной среде патогенных микроорганизмов, вирусов, бактерий из канализационных стоков населенных пунктов и животноводческих ферм. Попадая в питьевую воду, патогенные микробы и вирусы вызывают вспышки инфекционных заболеваний, передающихся водным путем. Актуально изучение геоэкологических процессов для человека и гидробионтов, обусловленных загрязнением лекарственными веществами (антибиотиками, противозачаточными, болеутоляющими, психотропными, антидепрессантами) по-

верхностных и подземных вод, включая и источники питьевого водоснабжения, и собственно питьевую воду.

Опасные патогены, паразиты человека значительный период своего жизненного цикла обитают в почве. Постоянно или временно находящиеся в почве болезнетворные микроорганизмы, являясь возбудителями инфекционных болезней, могут оказывать негативное влияние на здоровье людей. Через почву передаются кишечные инфекции (при употреблении невымытых овощей и др.), пылевые инфекции (туберкулез), вирусные инфекции (полиомиелит), зоонозы (сибирская язва и др.), гельминтозы (яйца аскарид и др.), а также вызванные спороносными анаэробами (столбняк и др.). Почва селитебных территорий и агроценозов – это своеобразный аккумулятор длительного сохранения возбудителей опасных болезней человека.

Видимые в световом диапазоне электромагнитные волны геоэкологически благоприятны, но губительны при передозировке для человека. Невидимое глазом электромагнитное излучение в ультрафиолетовом диапазоне опасно для всего живого. Геоэкологическое действие ультрафиолетового излучения обусловлено химическими изменениями молекул живых клеток, что выражается в нарушениях деления, возникновении мутаций и в их гибели. Инфразвуковые волны возникают при движении автотранспорта, электропоездов, при работе компрессоров, турбин, ветроэнергетических установок, дизельных двигателей, вентиляторов и других машин и механизмов. Инфразвук вызывает резонанс в различных внутренних органах человека, болезненные ощущения в грудной

клетке, иногда появляется ощущение растерянности, неясной тревоги, безотчетного страха, чувство слабости. Инфразвуки у людей порождают нервную усталость, ухудшают настроение, снижают интеллектуальную деятельность. У так называемого «человека большого города», постоянно находящегося под воздействием инфразвуковых волн, наблюдается накапливаемое возбуждение и раздражительность.

Геоэкологическое воздействие на растительные и животные организмы

Перемены в состоянии растений и животных под воздействием окружающей среды рассматриваются в качестве геоэкологических процессов. К морфологическим отклонениям высших растений относят изменение окраски листьев, хлороз, пожелтение, некроз (омертвление), увядание листы и ее опадение. Морфологические аномалии растений могут возникать под воздействием ионизирующего излучения радионуклидов, свидетельствуя о геоэкологическом неблагополучии окружающей среды.

Наглядным примером геоэкологического процесса в окружающей среде являются уменьшения длины корней и стеблей растений под влиянием нефтяного загрязнения почв (см. табл.) – утечек нефти из отстойников, трубопроводов при аварийных разливах, инфильтрации сточных вод. Токсическое воздействие углеводородов нефти подавляет прорастание семян, рост и развитие подземных и надземных частей проростков, нарушает физиолого-биохимические процессы в растительном организме.

Таблица

**Воздействие Тенгутинского нефтепромысла (Республика Калмыкия РФ)
на травянистые растения (по [1] с дополнением автора)**

Вид растений	Длина корня / стебля, см		
	Почвы нефтепромысла	Почвы фоновые	Величина морфоизменения
Ковыль волосовидный	12 / 34	17 / 44	5 / 10
Лебеда стебельчатая	14 / 26	18 / 37	4 / 11
Клоповник пронзеннолистный	5 / 26	7 / 31	2 / 5
Полынь белая	7 / 19	10 / 23	3 / 4
Костер кровельный	5 / 14	8 / 19	3 / 5

Источник: [1] с дополнением автора

О геоэкологических переменах в состоянии древесных растений свидетельствует сравнение состояния санитарно-защитных насаждений (возраст 45–50 лет) сосны обыкновенной в непосредственной близости от нефтеперерабатывающих заводов в Уфимском промышленном центре (УПЦ) и сосновых лесов на отдалении в 40 км к югу от него. Биоиндикационные исследования (1998–2000 гг.) показали, что в условиях загрязнения окружающей среды (диоксидом серы, углеводородами, оксидом углерода) кроны сосен развиты на 20–50% от нормы, доля сухостоя в насаждениях составляет 26–37%, отмирающих деревьев – 10–14%. Вне зоны воздействия УПЦ в лесном массиве у сосен полно сформированы кроны, доля сухостоя 1,6%, отмирающие деревья отсутствуют. Согласно количественным измерениям лесонасаждений сосны обыкновенной, в условиях нефтехимического загрязнения «общая масса корней (1042.09 г/м²) в метровом корнеобитаемом слое почвы больше по сравнению с контролем (692.49 г/м²)» [3, с. 147]. Увеличение в 1,5 раза массы корней сосны обыкновенной в метровом корнеобитаемом слое почвы в условиях Уфимского про-

мышленного центра по сравнению с контролем (фоном) уместно рассматривать в качестве геоэкологического процесса (как адаптационное явление). Очевидно, геоэкологическое состояние и устойчивость сосновых фитоценозов к действию промышленного загрязнения зависит от особенностей строения и развития корневых систем.

Недавно в Московской области установлено загрязнение придорожных почв и воздуха фтором, источником которого является автотранспорт. Геоэкологические «реакции растений на загрязнение фтором, даже в невысоких концентрациях, проявляются в ослаблении темпов роста, в хлорозе и периферийном некрозе» [5, с. 49]. Также отмечено, что повышенные концентрации фтора и монофторорганических соединений при переносе по пищевым цепям весьма токсичны для теплокровных животных.

Жизненно важным микроэлементом является поглощаемый из почвы корнями растений бор, для которых вреден не только недостаток, но и его избыток. У растений, страдающих от «борного отравления», нарушается анаболизм, замедляется клеточное деление, разрушаются стенки клеток.

Их листья усыхают, резко снижается урожайность. В районах степных отгонных пастбищ равнинного Дагестана наблюдаются болезни мышц у овец (митоз) как следствие избытка бора в почвах и растениях. Недостаточное содержание меди в почвах вызывает полегание и невызревание злаков, плодовых деревьев, а ее избыточное содержание – хлорозы растений. Недостаточное содержание цинка, молибдена, бора обуславливают хлороз, мелколистность растений.

Геоэкологическое воздействие выбросов Сибирского химического комбината (Томская область РФ), содержащих различные радионуклиды, соединения фтора, оксиды азота и другие химические вещества, на размножение и развитие дрозды-рябинника проявляется в высокой птенцовый смертности, в частоте эмбриональных патологий по сравнению с фоновыми показателями. Геоэкологический процесс возникновения патологий центральной нервной системы и органов чувств у данного вида птиц в районе комбината обусловлен кормом птенцов, основу которого составляют дождевые черви, накапливающие цезий-137 и стронций-90.

В формировании геоэкологической компетентности актуально представление об эвтрофикации (эвтрофировании) вод, под которой понимают обогащение их биогенными элементами, особенно азотом и фосфором или веществами, их содержащими. В результате эвтрофикации (вызванной антропогенными факторами при участии природных) в водоеме возникает геоэкологический процесс – интенсивный рост синезеленых водорослей (цианобактерий). Вследствие такого гео-

экологического процесса происходит увеличение численности организмов, питающихся мертвым органическим веществом и интенсивно поглощающих растворенный в воде кислород. При тепловом загрязнении воды процессы эвтрофикации усиливаются (вследствие меньшей растворимости кислорода по мере повышения температуры, а также благодаря интенсификации биохимических процессов). Поступающий со сточными водами, прежде всего, триполифосфат натрия (не улавливаемый современными очистными сооружениями) – основная причина массового размножения в водоемах синезеленых водорослей (1 грамм триполифосфата натрия, входящего в состав стиральных порошков, стимулирует образование 5–10 кг синезеленых водорослей). «Создавая пленку на поверхности воды, синезеленые водоросли (цианобактерии) мешают доступу кислорода, разлагаясь, выделяют, наряду с опаснейшими токсинами, метан, аммиак, сероводород. Как следствие, происходит массовый мор рыбы» [12, с. 14]. В условиях массового скопления синезеленых водорослей с токсическими свойствами при водоеме наблюдалась быстрая гибель скота. В настоящее время антропогенной эвтрофикации («цветению» воды) подвержены внутренние водоемы (реки, озера, водохранилища, пруды) и прибрежные морские воды. На примере эвтрофикации можно воочию представить конечные токсичные последствия для человечества его безудержного загрязнения окружающей среды вследствие материальной и иной деятельности на Земле.

Хроническое воздействие малых концентраций пестицидов, полихлорированных бифенилов (ПХБ), поли-

ароматических углеводов (ПАУ), фенолов, диоксинов, синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ) на водных животных геоэкологически проявляется в нарушениях воспроизводительной функции, структур печени, замедлении роста, появлении уродств в их потомстве [4]. Геоэкологические процессы, выражающиеся в патологии и физиологическом состоянии рыб, используются в диагностике последствий токсичного загрязнения природных водоемов.

Выводы

Окружающая среда для человека выступает обычно как взаимодействующая совокупность природных, геотехноплагенных, геотехногенных объектов и явлений, воздействующих на жизнь, здоровье, хозяйственную деятельность и отдых людей. Природно-техногенная сущность окружающей среды обуславливает генезис и

динамику многообразных геоэкологических процессов. В свете вызовов национальной безопасности России актуальны знания о геоэкологических процессах, особенно в условиях разветвления военных биологических лабораторий у границ страны, угрозы биологического терроризма. Содержательная определенность воздействий окружающей среды на здоровье человека, состояние растительных и животных организмов методологически принципиальна при формировании учения о геоэкологических процессах. Совершенствование системы управления качеством окружающей среды в пространственно-временной конкретности необходимо основывать на данных геоэкологического мониторинга изменений, неприятных сдвигов, отклонений в здоровье человека (населения), перемен в состоянии растительных и животных организмов под воздействием окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Булуктаев А.А., Горяшкиева З.В., Хейчиев Н.С., Сангаджиева Л.Х., Даваева Ц.Д. Оценка состояния почв Тенгутинского нефтяного месторождения по биологическим показателям // Экология и природная среда Калмыкии. Выпуск 4: Сборник научных трудов Государственного природного биосферного заповедника «Черные земли». Элиста: «НПП Джангар», 2015. С. 16–22.
2. Гичев Ю.П. Состояние окружающей среды и здоровье человека // Экология, политика и гражданское общество. М.: РОДП «Яблоко», 2014. С. 199–207.
3. Зайцев Г.А., Кулагин А.Ю. Формирование корневой системы сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) в условиях техногенеза (Уфимский промышленный центр) // Экология. 2015. № 2. С. 146–149.
4. Моисеенко Т.И. Водная экотоксикология: теоретические и прикладные аспекты. М.: Наука, 2009. 400 с.
5. Петренко Д.Б., Новикова Н.Г., Дмитриева В.Ю., Нестеров И.С., Корсакова Н.В., Кригман Л.В., Васильев Н.В. Фтор в растениях придорожных территорий Московской области (на примере Ярославского шоссе, г. Мытищи) // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2014. № 5. С. 48–54.
6. Розанов Л.Л. Геоэкология. М.: Вентана-Граф, 2006. 320 с.
7. Розанов Л.Л. Геоэкология: учебно-методическое пособие для вузов. М.: Дрофа, 2010. 272 с.
8. Розанов Л.Л. Геоэкология: предмет и задачи исследования // География и геоэкология:

- проблемы науки, практики и образования: материалы международной научно-практической конференции (г. Москва, 19 мая 2016 года). М.: ИИУ МГОУ, 2016. С. 159–166.
9. Розанов Л.Л. Окружающая среда – фундаментальное понятие геоэкологии // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2016. № 2. С. 165–173.
 10. Розанов Л.Л. Избранные труды (к 80-летию со дня рождения). М.: Медиа-ПРЕСС, 2017. 352 с.
 11. Стресс и здоровье: государственная политика и медицинская практика. М.: Издание Государственной Думы, 2016. 160 с.
 12. Финогенова Т., Моргунов И., Мельников В. «Безобидные» полифосфаты // Наука в России. 2009. № 6. С. 11–14.
 13. Яблоков А.В. Уроки и вопросы Чернобыля: 20 лет после катастрофы // Глобальные экологические проблемы России. Вып. 3. М.: Наука, 2008. С. 67–88.

REFERENCES

1. Otsenka sostoyaniya pochv Tengutinskogo neftyanogo mestorozhdeniya po biologicheskim pokazatelyam [Assessment of the soil state of Tengutinskoe oil fields using biological indicators]. In: *Ekologiya i prirodnaya sreda Kalmykii*, Vypusk 4: Sbornik nauchnykh trudov Gosudarstvennogo prirodnogo biosfernogo zapovednika 'Chernye zemli' [Ecology and natural environment of Kalmykia. Issue 4: Collection of scientific works of the State Nature Biosphere Reserve 'Chernye zemli']. Buluktaev A.A., Goryashkieva Z.V., Kheichiev N.S., Sangadzhieva L.Kh., Davaeva Ts.D. Elista, 'NPP Dzhangar' Publ., 2015, pp. 16–22.
2. Gichev Yu.P. Sostoyanie okruzhayushchei sredy i zdorov'e cheloveka [The state of the environment and human health] *Ekologiya, politika i grazhdanskoe obshchestvo* [Ecology, policy and civil society]. Moscow, RODP 'Yabloko' Publ., 2014, pp. 199–207.
3. Zaitsev G.A., Kulagin A.Yu. Formirovanie kornevoi sistemy sosny obyknovnoy (Pinus sylvestris) v usloviyakh tekhnogeneza (Ufimskii promyshlennyi tsentr) [The formation of the root system of Scots pine (Pinus sylvestris) in the conditions of technogenesis (the Ufa Industrial Center)]. In: *Ekologiya*, 2015, no. 2, pp. 146–149.
4. Moiseenko T.I. Vodnaya ekotoksikologiya: teoreticheskie i prikladnye aspekty [Aquatic ecotoxicology: theoretical and applied aspects]. Moscow, Nauka Publ., 2009. 400 p.
5. D. Petrenko, N. Novikova, V. Dmitrieva, I. Nesterov, N. Korsakova, L. Krigman, N. Vasiliev. Ftor v rasteniyakh pridorozhnykh territorii Moskovskoi oblasti (na primere Yaroslavskogo shosse, g. Mytishchi) [Fluorine in plants of the roadside areas of the Moscow region (on the example of the Yaroslavl highway, Mytishchi)]. In: *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta*, Seriya: Estestvennye nauki, 2014, no. 5, pp. 48–54.
6. Rozanov L.L. Geoekologiya [Geoecology]. Moscow, Ventana-Graf Publ., 2006. 320 p.
7. Rozanov L.L. Geoekologiya: uchebno-metodicheskoe posobie dlya vuzov [Ecology: textbook for higher educational institutions]. Moscow, Drofa Publ., 2010. 272 p.
8. Rozanov L.L. Geoekologiya: predmet i zadachi issledovaniya [Geoecology: the subject and objectives of the study] *Geografiya i geoekologiya: problemy nauki, praktiki i obrazovaniya: materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* (g. Moskva, 19 maya 2016 goda) [Geography and Geoecology: problems of science, practice and education: materials of international scientific-practical conference (Moscow, 19 may, 2016)]. Moscow, MGOU, 2016, pp. 159–166.
9. Rozanov L.L. Okruzhayushchaya sreda – fundamental'noe ponyatie geoekologii [The environment as a fundamental concept of Geoecology]. In: *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta*, Seriya: Estestvennye nauki, 2016, no. 2, pp. 165–173.

10. Rozanov L.L. Izbrannye trudy (k 80-letiyu so dnya rozhdeniya) [Selected works (to the 80th birthday)]. Moscow, Media-PRESS Publ., 2017. 352 p.
11. Stress i zdorov'e: gosudarstvennaya politika i meditsinskaya praktika [Stress and health: public policy and medical practice]. Moscow, Izdanie Gosudarstvennoi Dumy, 2016. 160 p.
12. Finogenova T., Morgunov I., Mel'nikov V. 'Bezobidnye' polifosfaty ['Harmless' polyphosphates]. In: *Nauka v Rossii*, 2009, no. 6, pp. 11–14.
13. Yablokov A.V. Uroki i voprosy Chernobylya: 20 let posle katastrofy [Lessons and questions of Chernobyl: 20 years after the disaster] *Global'nye ekologicheskie problemy Rossii*. [Global ecological problems of Russia. Iss. 3]. Moscow, Nauka, 2008, pp. 67–88.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Розанов Леонид Леонидович – доктор географических наук, профессор кафедры общей и региональной геоэкологии Московского государственного областного университета; e-mail: rozanovleonid@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Leonid Rozanov – Doctor in Geographical Sciences, professor of the Department of General and Regional Geoecology at the Moscow Region State University; e-mail: rozanovleonid@mail.ru

ПРАВИЛЬНАЯ ССЫЛКА

Розанов Л.Л. Геоэкологические процессы в окружающей среде: методологический аспект // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2017. № 2. С. 71–80.
DOI: 10.18384/2310-7189-2017-2-71-80

THE CORRECT REFERENCE TO ARTICLE

L. Rozanov. GEOECOLOGICAL PROCESSES IN THE ENVIRONMENT: METHODOLOGICAL ASPECT. In: *Bulletin of Moscow Region State University*, Series: Natural Sciences, 2017, no. 2, pp. 71–80.
DOI: 10.18384/2310-7189-2017-2-71-80

РАЗДЕЛ III

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК.543.422.3.546.72.3

DOI: 10.18384/2310-7189-2017-2-81-90

СТРОЕНИЕ 3-((E)-2-ГИДРОКСИБЕНЗИЛИДЕН) ГИДРАЗОНО) ИНДОЛИН-2-ОНА И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОМ ОПРЕДЕЛЕНИИ ЖЕЛЕЗА(III)

Мамедова Ч.А., Алиева Ф.С., Шихалиев Н.Г., Чырагов Ф.М., Мамедова Г.З.¹

Бакинский государственный университет

Az1148 Баку, ул. З. Халилова, 23, Азербайджанская Республика

Аннотация. Синтезирован новый реагент – 3-((E)-2-гидроксибензилиден) гидразон) индолин-2-он на основе салицилового альдегида. Определена его кристаллическая структура и спектрофотометрическим методом изучено комплексообразование этого реагента с железом (III). Исследовано взаимодействие железа (III) с 3-((E)-2-гидроксибензилиден) гидразон) индолин-2-оном в присутствии и отсутствии диантипирилметана (ДАМ), 8-оксихинолина, дифенилгуанидина (ДФГ). Разработанная методика применена для определения микроколичеств железа в банане, горохе и гречке.

Ключевые слова: Спектрофотометрическое определение железа (III), комплексообразование, кристаллическое строение, диантипирилметан, 8-оксихинолин, дифенилгуанидин.

STRUCTURE OF 3-((E)-2-HYDROXYBENZYLIDENE) HYDROZONE) INDOLINE-2-ONE AND ITS APPLICATION FOR SPECTROPHOTOMETRIC DETERMINATION OF FE(III)

Ch. Mammadova, F. Aliyeva, F. Chiragov, N. Shichaliyev, G. Mammadova

Baku State University

23, st. Z. Khalilov, Baku, Az1148, Azerbaijan

Abstract. A new reagent, i.e. 3 (E)-2-hydroxybenzylidene) hydrazone) indoline-2-one, based on salicylaldehyde is synthesized, its crystalline structure is determined and a complex formation of this reagent with iron (III) is studied. The interaction of this reagent with Fe(III) is examined in the presence and in the absence of diantipyrimethane (DAM), 8-hydroxyquinoline and diphenylguanidine (DPG). The developed method is used to determine trace iron in banana, peas and buckwheat.

© Мамедова Ч.А., Алиева Ф.С., Шихалиев Н.Г., Чырагов Ф.М., Мамедова Г.З., 2017.

Key words: spectrophotometric determination of iron (III), complex formation, crystalline structure, diantipyrimethane, 8-hydroxyquinoline, diphenylguanidine.

Постановка проблемы

Железо (III) относится к переходным элементам и образует очень прочные координационные связи с любыми донорными атомами лигандов, в том числе кислородсодержащими органическими реагентами. Благодаря этому широко применяются кислородсодержащие органические реагенты для его определения [3-6]. Разнолигандные комплексы железа(III) с этими реагентами обладают высокими аналитическими характеристиками [1]. Исходя из этого, актуальным является изучение комплексообразования Fe(III) с 3-((E)-2-гидроксibenзилиден) гидрозоно) индолин-2-оном (R) в присутствии и отсутствие третьего компонента- диантипирилметана (ДАМ), 8-оксихинолина и дифенилгуанидина. Разработана высокоизбирательная методика спектрофотометрического определения железа в банане, горохе и гречке.

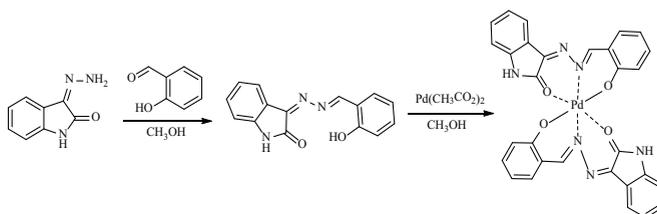
Экспериментальная часть

Для изучения комплексообразования использовали $1 \cdot 10^{-3}$ М этанольный раствор реагента, $1 \cdot 10^{-2}$ М водно-этанольный раствор диантипирилметана (ДАМ), 8-оксихинолина и дифенилгуанидина. Стандартный $1 \cdot 10^{-1}$ М раствор

железа (III) готовили растворением рассчитанной навески из металлического железа (ч.д.а.) в HCl (1:1) с последующим добавлением HNO₃ по методике [1]. Рабочие растворы железа (III) готовили разбавлением исходного раствора с дистиллированной водой. Для создания необходимой кислотности использовали фиксаж HCl (pH 1-2) и аммиачно-ацетатные буферные растворы (pH 3-11). Величину pH растворов контролировали с помощью иономера И-130 со стеклянным электродом. Оптическую плотность растворов измеряли на спектрофотометре Lambda 40 (Perkin Elmer) и фотоколориметре КФК- 2 в кювете с толщиной поглощающего свет слоя $l=1$ см. Для атомно-абсорбционного определения железа использовали атомно-абсорбционный спектрометр ААС-1N, оборудован лампами с полым катодом на Fe. Все измерения выполняли в пламени ацетилен-воздух.

Результаты и их обсуждение

Нами было синтезирован новый реагент на основе салицилового альдегида и моногидраза изатина по известной методике [1], его состав и строение установлены методами ЯМР и РСА.



Кристаллы для РСА были получены двукратной кристаллизацией соедине-

ния R (3-((E)-2-гидроксibenзилиден) гидрозоно) индолин-2-он) из этанола.

Рентгеноструктурное исследование соединения R проведено на дифрактометре Bruker APEX II CCD ($T = 296$ K, $\lambda \text{MoK}_\alpha$ -излучение, графитовый монохроматор, φ - и ω -сканирование, $2\theta \text{ max} = 50.6^\circ$). Измерены интенсивности отражений, для которых введена полуэмпирическая поправка поправки на поглощение с помощью программы SADABS¹ [6]. Структура соединения R расшифрована прямым методом и уточнена методом наименьших квадратов в анизотропном приближении для неводородных атомов (рис. 1 и табл.1). Атомы водорода гидроксидной и амино-групп выявлены объективно в разностных Фурье-синтезах и уточнены в изотропном приближении с фиксированными позиционными и тепловыми параметрами ($U_{\text{экв}}(\text{H}) = 1,5U_{\text{экв}}(\text{O})$ и $U_{\text{экв}}(\text{H}) = 1,2U_{\text{экв}}(\text{N})$). Координаты остальных атомов водорода рассчитаны из геометрических соотношений и уточнены с фиксированными позиционными (модель «наездника») и тепловыми параметрами

($U_{\text{экв}}(\text{H}) = 1,2U_{\text{экв}}(\text{C})$). Все расчеты проведены с помощью комплекса программ SHELXTL².

Спектры светопоглощения реагента и его комплексов с железом (III) в присутствии и отсутствие диантипирилметана, 8-оксихинолина и дифенилгуанидина приведены на рис. 2. Светопоглощение реагента максимально при 275 нм (кривая 1), а его бинарный комплекс с железом (III) при 331 нм (кривая 2). При введении диантипирилметана, 8-оксихинолина и дифенилгуанидина образуются в разнолигандные комплексы Fe(III)-R-ДАМ, Fe(III)-R-8-оксихинолин, Fe(III)-R-ДФГ. Из рис. 2 видно, что при образовании разнолигандных комплексов наблюдается bathochromный сдвиг по сравнению со спектром бинарного комплекса. Светопоглощения комплексов Fe(III)-R-ДАМ, Fe(III)-R-8-оксихинолин и Fe(III)-R-ДФГ максимально при 376 нм, 467 нм и 369 нм соответственно (кривые 3, 4 и 5).

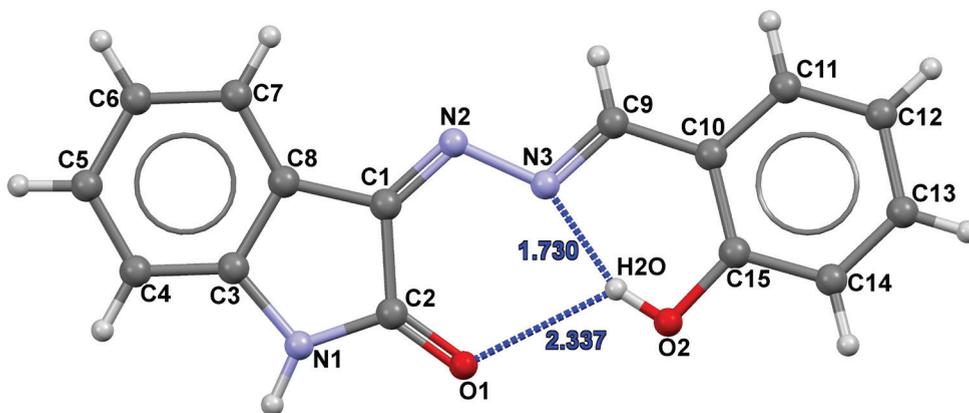


Рис. 1. Молекулярная структура соединения R с внутримолекулярными водородными связями.

¹ SADABS, v. 2.03, Bruker AXS, Madison, Wisconsin, USA, 2003 [Sheldrick G.M.]

² SHELXTL, v. 6.12, Structure Determination Software Suite, Bruker AXS, Madison, Wisconsin, USA, 2001 [Sheldrick G.M.]

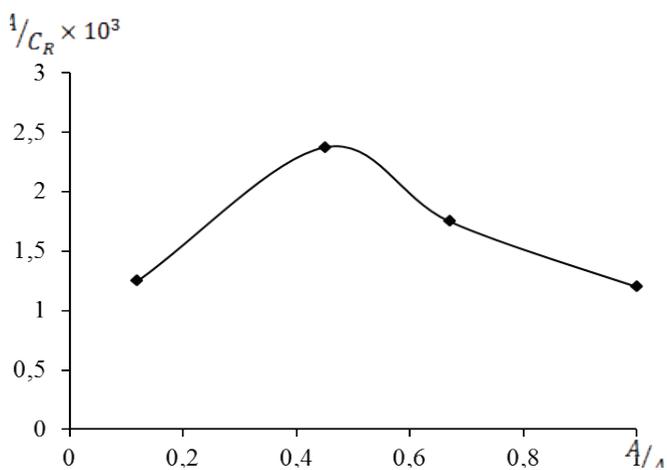


Рис. 4. Определение соотношения компонентов в системе Fe(III)-R по методу Старика-Барбанеля.

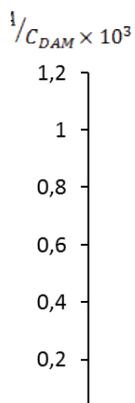
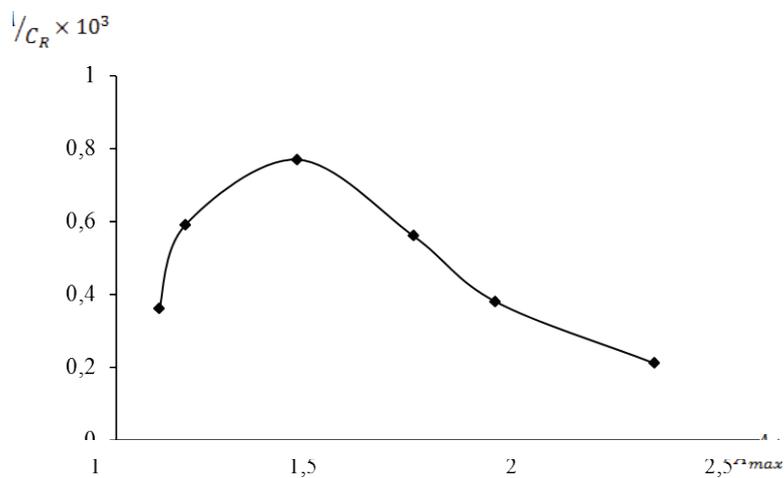


Рис. 5 и 6. Определение соотношения компонентов в системе Fe(III)-R-ДАМ по методу Старика-Барбанеля.

Таблица 1

**Кристаллографические данные и основные параметры
уточнения для структуры R**

Параметр	Значение
<i>M</i>	265.27
Температура, К	296(2)
Сингония	Ромбическая
Пр. гр.	$P2_12_1$
Параметры ячейки:	
<i>a</i> , Å	4.662(3)
<i>b</i> , Å	12.237(7)
<i>c</i> , Å	20.640(12)
<i>V</i> , Å ³	1177.4(12)
<i>Z</i>	4
ρ (выч.), г/см ³	1.496
μ , мм ⁻¹	0.103
<i>F</i> (000)	552
Диапазон θ , град	1.94 - 25.31
Пределы <i>h, k, l</i>	$-5 \leq h \leq 5, -14 \leq k \leq 14, -24 \leq l \leq 24$
Размер кристалла, мм	0.18 x 0.12 x 0.12
Общее числа отражений	14949
Число независимых отражений	2125
Число отражений ($I > 2\sigma(I)$)	1246
Число уточняемых параметров	181
<i>R</i> -фактор ($I > 2\sigma(I)$)	$R1 = 0.0718, wR2 = 0.1414$
<i>R</i> _фактор (по всем отражениям)	$R1 = 0.1470, wR2 = 0.2047$
GOOF по <i>F</i> ²	1.089
$\Delta\rho_{\max}/\Delta\rho_{\min}, e \text{ \AA}^{-3}$	0.422 / -0.437

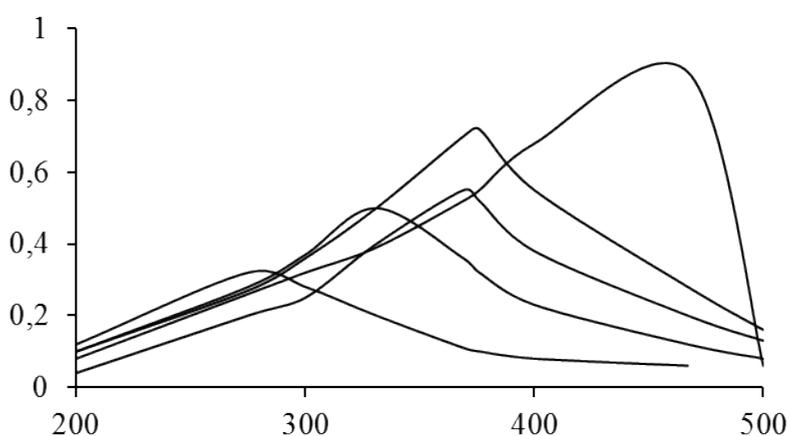


Рис. 2. Спектры светопоглощения комплексов железа (III) при оптимальной рН среды.
1-R, 2-FeR, 3-FeR-ДАМ, 4-FeR-8-оксихинолин, 5-FeR-ДФГ

Бинарный комплекс железа (III) с реагентом образуется в кислой среде (рис. 3), и его выход максимален при pH 5,0 (кривая 1). При образовании разнолигандных комплексов их максимальный выход сдвигается в более кис-

лую среду по сравнению с бинарным комплексом. $pH_{\text{опт}}$ для комплексов Fe(III)-R-ДАМ (кривая 2), Fe(III)-R-8-оксихинолин (кривая 3), Fe(III)-R-ДФГ (кривая 4) соответственно равны 3,0, 4,0 и 3,0.

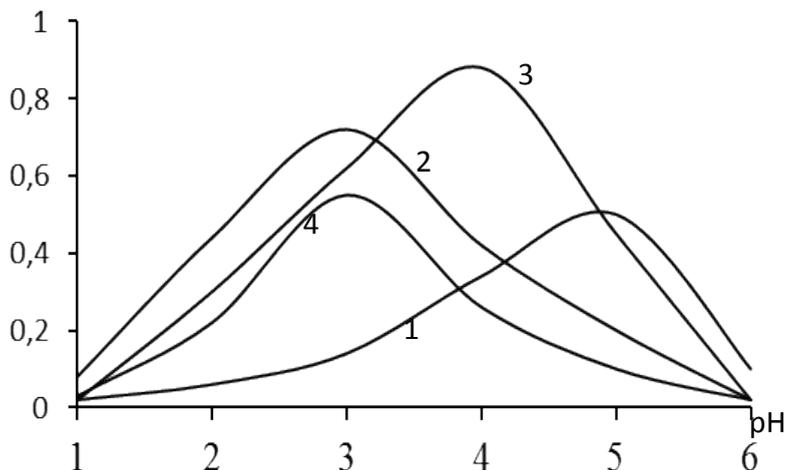


Рис. 3. Влияние pH на светопоглощение комплексов железа (III) при лопт. 1-FeR, 2-FeR-ДАМ, 3-FeR-8-оксихинолин, 4-FeR-ДФГ

Исследованные комплексные соединения образуются сразу после смешивания растворов компонентов. Соотношение реагирующих компонентов (рис. 4–6) в комплексах установлено по методу Старика-Барбанеля [2]. Метод Старика-Барбанеля позволяет точно определить стехиометрический коэффициент и не зависит от устойчивости комплекса, от интервала концентрации взаимодействующих веществ и применяется к любой стехиометрической реакции. Для определения состава комплекса этим методом, сохраняя постоянную концентрацию металла и изменяя концентрацию реактива, готовят серию растворов. Потом строят

кривые относительного выхода в координатах $A/C_R - A/A_{\text{max}}$ ($C_{\text{Me}} = \text{const}$). Если уравнение реакции соответствует $Me + R \rightarrow MeR_n$, то согласно кривой значение n будет вычисляться по нижеследующему выражению:

$$n = \frac{1}{1 - \frac{A}{A_{\text{max}}}} \quad A/C_R = \text{max}$$

В комплексе Fe(III)-R соотношение компонентов 1:2.

Если графическая зависимость будет линейной, тогда состав равен единице. Молярные коэффициенты светопоглощения комплексов вычислены из кривых насыщения (табл. 2).

Таблица 2

Основные фотометрические характеристики комплексов железа(III)

Комплекс	pH	λ_{\max} , нм	ϵ_{MeR}	Состав к-сов	Подчинение закону Бера, мкг/мл
Fe(III)-R	5	331	12500	1:2	0,448-1,792
Fe(III)-R-ДАМ	3	376	18000	1:1:2	0,112-2,24
Fe(III)-R-8-оксихинолин	4	467	22000	1:2:2	0,179-2,24
Fe(III)-R-ДФГ	3	369	16000	1:1:1	0,224-2,24

Изучено влияние посторонних ионов и маскирующих веществ на фотометрическое определение железа (III) в виде бинарного и смешаннолигандного комплексов. Сравнительная избирательность систем приведена в табл. 3.

Таблица 3

Допустимые соотношения посторонних ионов к железу (III) при его определении в виде одно- и смешаннолигандных комплексов (погрешность 5%)

Посторонние ионы	Fe(III)-R	Fe(III)-R- ДАМ	Fe(III)-R-8- оксихинолин	Fe(III)-R- ДФГ	О-фенантролин [5]
Na(I)	*	*	*	*	500
K(I)	*	*	*	*	500
Mg(II)	*	*	*	*	500
Ca(II)	*	*	*	*	500
Cd(II)	1200	2200	2500	2200	50
Al(III)	500	1000	1200	1200	500
Co(II)	114	265	290	280	10
Ni(II)	143	280	300	265	–
Mn(II)	1000	1250	1400	1250	500
Cu(II)	мешает	мешает	мешает	мешает	10
Cr(III)	139	155	406	158	20
Bi(III)	1000	1200	1200	1000	–
W(VI)	240	700	980	840	5
Mo(VI)	150	250	750	200	5
F ⁻	2000	2000	2000	2000	500
Лимонная кислота	380	1500	1500	380	–
Винная кислота	170	230	245	230	–

*Не мешает

Изучено влияние сопутствующих ионов и маскирующих веществ на определение железа (III) в виде бинарного и смешаннолигандного комплексов. Установлено, что в присутствии диантипирилметана, 8-оксихинолина и дифенилгуанидина увеличивается избирательность реакции. Данные по избирательности дают возможность применить разработанную методику фотометрического

определения железа (III) в виде разнолигандных комплексов для определения его микроколичеств в сложных объектах. Разработанная методика применена для определения микроколичеств железа в банане, горохе и гречке.

Ход анализа

Навеску образца гороха (300 г), гречки (400 г) и бананов (300 г) помещают в фарфоровый тигель и высушивают до удаления влаги, затем озоляют в муфельной печи при 550–750°C до полного разложения органических веществ. Осадок растворяют в смеси 15 мл HCl + 5 мл HNO₃ в чашке из стеклоуглерода, потом обрабатывают три раза 3–4 мл HCl при 60–70°C до полной отгонки оксидов азота. Далее осадок

растворяют в дистиллированной воде, фильтруют, переводят в колбу вместимостью 100 мл и разбавляют водой до метки. Аликвотную часть раствора переносят в мерную колбу вместимостью 25 мл, добавляют 2 мл 1×10⁻³ М раствора R, 1 мл 10⁻² М раствора 8-оксихинолина и разбавляют до метки буферным раствором pH 4. Оптическую плотность раствора измеряют при λ = 440 нм в кювете с l = 1 см на КФК-2 относительно раствора контрольного опыта. Количество железа находят по предварительно построенному градуировочному графику. Результаты приведены в табл. 4 и сопоставлены с данными полученными методом атомно-абсорбционного анализа (ААС). Результаты предлагаемой методики и ААС хорошо согласуются между собой.

Таблица 4

Результаты определения железа (III) в банане, гречке и горохе (n=5, P=0.95)

Анализируемый объект	Найдено Fe, % мас.	
	R+8-оксихинолина	ААС
Банан	$(5,9 \pm 0,03) \times 10^{-4}$	$(5,94 \pm 0,05) \times 10^{-4}$
Гречка	$(7,8 \pm 0,02) \times 10^{-3}$	$(7,88 \pm 0,06) \times 10^{-3}$
Горох	$(8,03 \pm 0,06) \times 10^{-3}$	$(8,12 \pm 0,03) \times 10^{-3}$

Выводы

Таким образом, на основе салицилового альдегида синтезирован 3-((E)-2-гидроксипенцилиден) гидразоно) индолин-2-он, определена его кристал-

лическая структура и разработана методика спектрофотометрического определения железа (III) в банане, горохе и гречке в присутствии 8-оксихинолина. Разработанная методика дает надежные результаты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бусев А.И. Синтез новых органических реагентов для неорганического анализа. М.: МГУ, 1972. 245 с.
2. Коростелев П.П. Приготовление растворов для химико-аналитических работ. М.: Химия, 1964. 386 с.
3. Нагиев Х.Д., Эспанди Ф.Э., Алиева Р.А., Гюлярли У.А., Чырагов Ф.М. Определение микроколичеств железа в фруктах // Аналитика и контроль. 2013. Т.17. № 1. С. 107–111.

4. Упор Э., Махои М., Новак Д. Фотометрические методы определения следов неорганических соединений. М.: Мир. 1985. 359 с.
5. Lutfullah, Sharma S., Rahman N., Azmi S.N.H., Hidaifi H.J.S., AlQasmi M.M.A. Spectrophotometric determination of Fe(III) via complexation with piroxicam in synthetic mixture and soil samples // *Journal of scientific & Industrial Research*. 2010. Vol. 69. pp. 135–141.
6. Subbanaika M., Salman K., Akheel A.S. 4-Aminoantipyrine as a New Electrophilic Coupling Reagent for Spectrophotometric Determination of Iron (III) in Water, Industrial Effluent and Soil Samples // *Science Asia*. 2007. № 33 (4, Cop). pp. 455–460.

REFERENCES

1. Busev A.I. Sintez novykh organicheskikh reagentov dlya neorganicheskogo analiza [The synthesis of new organic reagents for inorganic analysis]. M., MGU Publ., 1972. 245 p.
2. Korostelev P.P. Prigotovlenie rastvorov dlya khimiko-analiticheskikh rabot [Preparation of solutions for chemical-analytical works]. Moscow, Khimiya Publ., 1964. 386 p.
3. Opredelenie mikrokolichestv zheleza v fruktakh [Determination of trace amounts of iron in fruits], Nagiev Kh.D., Espandi F.E., Alieva R.A., Gyullyarli U.A., Chyragov F.M. In: *Analitika i kontrol'*, 2013, Vol. 17, no. 1, pp. 107–111.
4. Upor E., Mohai M., Novák Gy. Photometric methods in inorganic trace analysis. Budapest–Amsterdam, Elsevier, 1985. 404 p.
5. Lutfullah, Sharma S., Rahman N., Azmi S.N.H., Hidaifi H.J.S., AlQasmi M.M.A. Spectrophotometric determination of Fe(III) via complexation with piroxicam in synthetic mixture and soil samples. In: *Journal of scientific & Industrial Research*, 2010, vol. 69, pp. 135–141.
6. Subbanaika M., Salman K., Akheel A.S. 4-Aminoantipyrine as a new electrophilic coupling reagent for spectrophotometric determination of iron (III) in water, industrial effluent and soil samples. In: *Science Asia*, 2007, № 33 (4, Cop), pp. 455–460.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Мамедова Ч.А. – аспирант химического факультета, научный сотрудник НИЛ «Экологическая химия и охрана окружающей среды» Бакинского государственного университета; e-mail: Chinara.mamedova.86@mail.ru

Алиева Ф.С. – кандидат химических наук, научный сотрудник НИЛ «Экологическая химия и охрана окружающей среды» Бакинского государственного университета; farqana_chem@mail.ru

Чырагов Ф.М. – доктор химических наук, профессор кафедры Аналитической химии Бакинского государственного университета; e-mail: ciraqov@mail.ru

Шыхалиев Н.Г. – доктор химических наук, профессор кафедры органической химии Бакинского государственного университета; e-mail: namiqst@gmail.com

Мамедова Г.З. – кандидат химических наук, научный сотрудник кафедры органической химии Бакинского государственного университета; e-mail: Gunay_m@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Chinara Mammadova – postgraduate student of the Faculty of Analytical Chemistry, researcher of the scientific laboratory ‘Ecological Chemistry and Environmental Protection’ at the Baku State University;

e-mail: Chinara.mamedova.86@mail.ru

Farqana Aliyeva – PhD in Chemical Sciences, researcher of the scientific laboratory ‘Ecological Chemistry and Environmental Protection’ at the Baku State University;

e-mail: farqana_chem@mail.ru

F. Chiragov – Doctor in Chemical Sciences, professor of the Analytical Chemistry Department at the Baku State University;

e-mail: ciraqov@mail.ru

Namiqst Shichaliyev – Doctor in Chemical Sciences, professor of the Organic Chemistry Department at the Baku State University;

e-mail: namiqst@gmail.com

Gunay Mammadova – PhD in Chemical Sciences, researcher of the Organic Chemistry Department at the Baku State University;

e-mail: Gunay_m@mail.ru

ПРАВИЛЬНАЯ ССЫЛКА

Мамедова Ч.А., Алиева Ф.С., Шихалиев Н.Г., Чырагов Ф.М., Мамедова Г.З. Структура 3-((Е)-2-гидроксibenзилиден) гидразоно) индолин-2-она и его применение в спектрофотометрическом определении Железа(III) // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2017. № 2. С. 81–90.

DOI: 10.18384/2310-7189-2017-2-81-90

THE CORRECT REFERENCE TO ARTICLE

Ch. Mammadova, F. Aliyeva, F. Chiragov, N. Shichaliyev, G. Mammadova. STRUCTURE OF 3-((E)-2-HYDROXYBENZYLIDENE) HYDROZONE) INDOLINE-2-ONE and its application for spectrophotometric determination of Fe(III). In: *Bulletin of Moscow Region State University*, Series: Natural Sciences, 2017, no. 2, pp. 81–90.

DOI: 10.18384/2310-7189-2017-2-81-90



ВЕСТНИК МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБЛАСТНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Научный журнал «Вестник Московского государственного областного университета» основан в 1998 г. Выпускается десять серий журнала: «История и политические науки», «Экономика», «Юриспруденция», «Философские науки», «Естественные науки», «Русская филология», «Физика-математика», «Лингвистика», «Психологические науки», «Педагогика». Все серии включены в составленный Высшей аттестационной комиссией Перечень ведущих рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук по наукам, соответствующим названию серии. Журнал включен в базу данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).

Печатная версия журнала зарегистрирована в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия. Полнотекстовая версия журнала доступна в Интернете на платформе Научной электронной библиотеки (www.elibrary.ru), а также на сайте журнала www.vestnik-mgou.ru.

ВЕСТНИК МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБЛАСТНОГО УНИВЕРСИТЕТА

СЕРИЯ «ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ»

2017. № 2

Над номером работали:

Литературный редактор О.О. Волобуев
Переводчик И.А. Улиткин
Корректор Н.Л. Борисова
Компьютерная верстка А.В. Тетерин

Отдел по изданию научного журнала
«Вестник Московского государственного областного университета»:
105005, г. Москва, ул. Радио, д.10А, офис 98
тел. (495) 780-09-42 (доб. 6104); (495) 723-56-31
e-mail: vest_mgou@mail.ru
сайт: www.vestnik-mgou.ru

Формат 70x108/₁₆. Бумага офсетная. Печать офсетная. Гарнитура «Minion Pro».
Тираж 500 экз. Уч.-изд. л. 6, усл. п.л. 5,75.
Подписано в печать: 30.06.2017. Выход в свет: 14.07.2017. Заказ № 2017/06-28.
Отпечатано в ИИУ МГОУ
105005, г. Москва, ул. Радио, 10А