

# Географический вестник

= *Geographical bulletin*

Выпуск 3(66)/2023

## Научный журнал

Основан в 2005 году. Выходит 4 раза в год

# Geographical Bulletin

Issue 3(66)/2023

## Scientific Journal

Founded in 2005. Published 4 times a year

### УЧРЕДИТЕЛЬ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет» (ПГНИУ)

- 1.6.12. Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов (географические науки)
- 1.6.13. Экономическая, социальная, политическая и рекреационная география (географические науки)
- 1.6.16. Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия (географические науки)
- 1.6.18. Науки об атмосфере и климате (географические науки)
- 1.6.20. Геоинформатика, картография (географические науки)
- 1.6.21. Геоэкология (географические науки)

*Издание включено в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК РФ, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук*

### Главный редактор

**Зырянов Александр Иванович**, д.г.н., профессор, заведующий кафедрой туризма ПГНИУ

### Адрес учредителя и издателя:

614068, Пермский край, г. Пермь, ул. Букирева, д. 15

### Адрес редакции:

614068, Пермский край, г. Пермь, ул. Букирева, д. 15,  
Географический факультет  
Тел. (342) 239-66-01, 239-64-41  
E-mail: [geo\\_vestnik@psu.ru](mailto:geo_vestnik@psu.ru)  
Сайт: <http://press.psu.ru/index.php/geogr/index>

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).  
Свид. о регистрации средства массовой информации ПИ №ФС77-66784 от 08.08.2016 г.

### FOUNDER

Perm State University

*Included in the list of peer-reviewed scientific publications of the Higher Attestation Commission (VAK) of the Russian Federation, where major scientific results of doctor's and candidate's dissertations are to be published*

### Editor-in-Chief

**Alexander I. Zyryanov**, Doctor of Geographical Sciences, Professor, Head of the Department of Tourism, Perm State University

### Address of the founder and publisher:

15, Bukireva st., Perm, Russia, 614068

### Address of the editorial board:

15, Bukireva st., Perm, Russia, 614068,  
The Faculty of Geography  
Tel. (342) 239-66-01, 239-64-41  
E-mail: [geo\\_vestnik@psu.ru](mailto:geo_vestnik@psu.ru)  
Web-site: <http://press.psu.ru/index.php/geogr/index>

The journal was registered in the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology, and Mass Media (Roskomnadzor).  
The mass media registration certificate PI №ФС77-66784 dd. August 08, 2016.

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

**Зырянов Александр Иванович**, д.г.н., проф., заведующий кафедрой туризма географического факультета Пермского государственного национального исследовательского университета (Пермь, Россия)

**Анимица Евгений Георгиевич**, д.г.н., проф., заведующий кафедрой региональной и муниципальной экономики Уральского государственного экономического университета (Екатеринбург, Россия)

**Добролюбов Сергей Анатольевич**, д.г.н., проф., академик РАН, декан географического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (Москва, Россия)

**Дружинин Александр Георгиевич**, д.г.н., проф. Южного федерального университета (Ростов-на-Дону, Россия)

**Дьяконов Кирилл Николаевич**, д.г.н., проф. кафедры физической географии и ландшафтоведения Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (Москва, Россия)

**Коноплев Алексей Владимирович**, д.б.н., проф., заместитель директора института радиоактивности окружающей среды (Institute of Environmental Radioactivity) Фукусимского университета (Фукусима, Япония)

**Колейка Яромир**, Doc.RNDr., Институт геоники Академии наук Чехии (Острава, Чехия)

**Нефёдова Татьяна Григорьевна**, д.г.н., ведущий научный сотрудник отдела социально-экономической географии Института географии РАН (Москва, Россия)

**Паллот Джудит**, PhD, проф. Колледжа Christ Church университета Oxford, специалист в области Human Geography 2ft he Russian Federation (Оксфорд, Великобритания)

**Пехланер Харальд**, д.н., проф. кафедры туризма Католического университета Эйхштетта – Ингольштадт (Эйхштетт, Германия), (Lehrstuhl Tourismus / Zentrum für Entrepreneurship Katholische Universität Eichstätt – Ingolstadt)

**Чалов Роман Сергеевич**, д.г.н., проф. кафедры гидрологии суши Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (Москва, Россия)

## EDITORIAL COUNCIL

**Alexander I. Zyryanov**, Doctor of Geographical Sciences, Professor, Head of the Department of Tourism of the Geographical Faculty of the Perm State University (PSU), (Perm, Russia);

**Evgeny G. Animitsa**, Doctor of Geographical Sciences, Professor, Head of the Department of Regional and Municipal Economy, Ural State University of Economics (Ekaterinburg, Russia);

**Sergey A. Dobrolyubov**, Doctor of Geographical Sciences, Professor, Academician of the RAS, Dean of the Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia);

**Alexander G. Druzhinin**, Doctor of Geographical Sciences, Professor, Southern Federal University, (Rostov-on-Don, Russia);

**Kirill N. Diakonov**, Doctor of Geographical Sciences, Professor of the Department of Physical Geography and Landscape Studies of the Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia);

**Aleksei V. Konoplev**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Deputy Director of the Institute of Environmental Radioactivity of Fukushima University (Fukushima, Japan);

**Kolejka Jaromir**, Doc. RNDr., Institute of Geonics of the CAS (Ostrava, Czech Republic);

**Tatyana G. Nefedova**, Doctor of Geographical Sciences, Leading Researcher of the Department of Socio-Economic Geography of the Institute of Geography of the Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia);

**Pallot Judith**, PhD, Professor of the Human Geography of Russia, Christ Church College, Oxford University (Oxford, Great Britain);

**Pechlaner Harald**, Doctor of Science, Professor of the Department of Tourism Catholic University of Eichstett-Ingolstadt, (Lehrstuhl Tourismus / Zentrum für Entrepreneurship Katholische Universität Eichstätt – Ingolstadt) (Eichstett, Germany);

**Roman S. Chalov**, Doctor of Geographical Sciences, Professor, of the Department of Land Hydrology of the Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia);

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Бармин Александр Николаевич**, д.г.н., проф.,  
декан геолого-географического факультета  
Астраханского государственного университета  
(Астрахань, Россия)

**Бузмаков Сергей Алексеевич**, д.г.н., проф.,  
заведующий кафедрой биогеоценологии и охраны  
природы ПГНИУ (Пермь, Россия)

**Кадебская Ольга Ивановна**, д.г.н., Кунгурская  
лаборатория-стационар Горного института УрО  
РАН Пермского федерального исследовательского  
центра УрО РАН (Пермь, Россия)

**Калинин Виталий Германович**, д.г.н.,  
заведующий кафедрой гидрологии и охраны  
водных ресурсов ПГНИУ (Пермь, Россия)

**Калинин Николай Александрович**, д.г.н., проф.,  
заведующий кафедрой метеорологии и охраны  
атмосферы ПГНИУ (Пермь, Россия)

**Назаров Николай Николаевич**, д.г.н., проф.  
(Пермь, Россия)

**Переведенцев Юрий Петрович**, д.г.н., проф.  
Казанского (Приволжского) федерального  
университета (Казань, Россия)

**Погорелов Анатолий Валерьевич**, д.г.н., проф.,  
заведующий кафедрой геоинформатики  
Кубанского государственного университета  
(Краснодар, Россия)

**Пьянков Сергей Васильевич**, д.г.н., проф.,  
заведующий кафедрой картографии и  
геоинформатики ПГНИУ (Пермь, Россия)

**Чернов Алексей Владимирович**, д.г.н., ведущий  
научный сотрудник, доцент НИЛ эрозии почв и  
руслых процессов Московского государственного  
университета им. М.В. Ломоносова (Москва,  
Россия)

**Шихов Андрей Николаевич**, д.г.н., доцент  
кафедры картографии и геоинформатики ПГНИУ  
(Пермь, Россия)

## EDITORIAL BOARD

**Alexander N. Barmin**, Doctor of Geographical  
Sciences, Professor, Dean of the Department of  
Geology and Geography, Astrakhan State University  
(Astrakhan, Russia);

**Sergey A. Buzmakov**, Doctor of Geographical  
Sciences, Professor, Head of the Department of  
Biogeocenology and Environmental Protection, PSU  
(Perm, Russia);

**Olga I. Kadebskaya**, Doctor of Geographical  
Sciences, Head of the Kungur laboratory, Mining  
Insitute of Ural Branch of RAS (Perm, Russia);

**Vitaly G. Kalinin**, Doctor of Geographical Sciences,  
Professor, Head of the Department of Hydrology and  
Water Conservation, PSU (Perm, Russia);

**Nikolay A. Kalinin**, Doctor of Geographical Sciences,  
Professor, Head of the Department of Meteorology and  
Air Protection, PSU (Perm, Russia);

**Nikolay N. Nazarov**, Doctor of Geographical Sciences,  
Professor (Perm, Russia);

**Yuri P. Perevedencev**, Doctor of Geographical  
Sciences, Professor of Kazan (Volga Region) Federal  
University (Kazan, Russia);

**Anatoly V. Pogorelov**, Doctor of Geographical  
Sciences, Professor, Head of the Department of  
Geoinformatics, Kuban State University (Krasnodar,  
Russia);

**Sergey V. Pjankov**, Doctor of Geographical Sciences,  
Professor, Head of the Department of Cartography and  
Geoinformatics of PSU (Perm, Russia);

**Alexey V. Chernov**, Doctor of Geographical Sciences,  
Leading researcher, Associate Professor of the NIL of  
Soil Erosion and Riverbed Processes of the Lomonosov  
Moscow State University (Moscow, Russia);

**Andrey N. Shikhov**, Doctor of Geographical  
Sciences, Associate Professor of the Department of  
Cartography and Geoinformatics of PSU (Perm,  
Russia);

## СОДЕРЖАНИЕ

## CONTENTS

<b>ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ</b>	<b>6</b>	<b>THEORETICAL GEOGRAPHY</b>
<b>Мичурина Ф.З., Мичурин С.Б.</b> Гносеологические аспекты эмпирического исследования	<b>6</b>	<b>Frida Z. Michurina, Sergey B. Michurin</b> Gnoseological parameters of empirical research
<b>ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ, ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ И ГЕОМОРФОЛОГИЯ</b>	<b>19</b>	<b>PHYSICAL GEOGRAPHY, LANDSCAPES AND GEOMORPHOLOGY</b>
<b>Сырых Л.С.</b> Седиментогенез как критерий классификации озер восточно-европейской равнины и прилегающих территорий	<b>19</b>	<b>Liudmila S. Syrykh</b> Sedimentation as a classification criterion for lakes on the East European Plain
<b>ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ И ПОЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ</b>	<b>27</b>	<b>ECONOMIC, SOCIAL AND POLITICAL GEOGRAPHY</b>
<b>Потапов И.А.</b> Трансформация городского пространства Архангельска	<b>27</b>	<b>Igor A. Potapov</b> Transformation of the urban space of Arkhangelsk
<b>Лачининский С.С., Сорокин И.С., Максимович Н.В.</b> Трансформация системы расселения Санкт-Петербургской агломерации в 2010–2020-е гг.	<b>41</b>	<b>Stanislav S. Lachininski<sup>1</sup>, Ivan S. Sorokin<sup>2</sup>, Nikita V. Maksimovich<sup>3</sup></b> Transformation of the residential system of the St. Petersburg agglomeration in the 2010-2022
<b>Журавлев Н.Д.</b> Новейшие географические изменения корпоративной структуры мировой добычи нефти и газа	<b>54</b>	<b>Nikita D. Zhuravlev</b> The latest geographical changes in the corporate structure of global oil and gas production
<b>Бабкин Р.А., Медведникова Д.М.</b> Пространственные особенности инвестиционной активности Московской метрополии	<b>64</b>	<b>Roman A. Babkin, Darina M. Medvednikova</b> Spatial features of the investment activity in the Moscow metropolitan area
<b>ГИДРОЛОГИЯ</b>	<b>83</b>	<b>HYDROLOGY</b>
<b>Шмакова М.В.</b> Уровеньный режим трех крупнейших озер Европы: прошлое и настоящее	<b>83</b>	<b>Marina.V. Shmakova</b> The level regime of the three largest lakes in Europe: Past and present
<b>МЕТЕОРОЛОГИЯ</b>	<b>93</b>	<b>METEOROLOGY</b>
<b>Камалова Р.Г., Переведенцев Ю.П., Фатхутдинова Р.Ш., Нурмухаметова Э.З.</b> Тенденции временной изменчивости количества атмосферных осадков холодного периода на территории республики Башкортостан	<b>93</b>	<b>Rita G. Kamalova, Yuri P. Perevedentsev, Regina S. Fatkhutdinova, Elmira Z. Nurmukhametova</b> Trends in the temporal variability of the amount of precipitation in the cold period on the territory of the Republic of Bashkortostan
<b>ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ</b>	<b>106</b>	<b>ECOLOGY AND NATURE USE</b>
<b>Фахретдинов А.В., Тигеев А.А.</b> Оценка динамики растительного покрова оленьих пастбищ полуострова Ямал при помощи метода полуавтоматической классификации спутниковых снимков	<b>106</b>	<b>Artur V. Fakhretdinov, Alexander A. Tigeev</b> Assessment of the vegetation dynamics of reindeer pastures in the Yamal peninsula using a semi-automatic classification method of satellite images
<b>РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ И ТУРИЗМ</b>	<b>120</b>	<b>RECREATIONAL GEOGRAPHY AND TOURISM</b>
<b>Петрова В.А.</b> Пространственный анализ сети дачного расселения на примере республики Татарстан	<b>120</b>	<b>Viktoriya A. Petrova</b> Spatial analysis of the dacha settlement network: a case study of the Republic of Tatarstan
<b>Житова Е.Н., Казаков Н.А., Ростовцева М.М., Юманова У.В.</b> Перспективы развития промышленного туризма в Чебоксарском городском округе	<b>135</b>	<b>Ekaterina N. Zhitova, Nikolai A. Kazakov, Mariya M. Rostovtseva, Ulyana V. Yumanova</b> Development prospects for industrial tourism in the Cheboksary city district

**КАРТОГРАФИЯ И ГЕОИНФОРМАТИКА**

**Белоусов С.К., Ватлина Т.В., Тикунов В.С.**  
Интегральная оценка и многомасштабное картографирование заболеваемости населения злокачественными новообразованиями

**МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

**Красноярова Б. А., Шарабарина С.Н.**  
Эколого-экономическая оценка развития регионов Сибири с позиций концепции «зеленой» экономики

**147 CARTOGRAPHY AND GEOINFORMATICS**

**147 Stanislav K. Belousov, Tamara V. Vatlina, Vladimir S. Tikunov**  
Integrated assessment and multiscale mapping of the incidence of malignant neoplasms in the population

**161 INTERDISCIPLINARY RESEARCHES**

**161 Bella A. Krasnoyarova, Sofya N. Sharabarina**  
Ecological and economic assessment of the Siberian regions' development from the perspective of the 'green economy' concept

Теоретическая география  
Мичурина Ф.З., Мичурин С.Б.

## ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

Научная статья

УДК 332.1:001.8

doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-6-18

## ГНОСЕОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭМПИРИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Фрида Захаровна Мичурина<sup>1</sup>, Сергей Борисович Мичурин<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова, г. Пермь, Россия

<sup>2</sup>Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь, Россия

<sup>1</sup> fridami@yandex.ru

<sup>2</sup> michura2004@rambler.ru

**Аннотация.** В статье позиционирована идея о наличии в любом эмпирическом исследовании, включая его онтологическую сущность выявления реальных факторов действительности и гносеологическое основание, которое формирует теоретическую платформу в начале исследования и обогащается в ходе его осуществления и завершения.

Охарактеризовано взаимодействие теории познания и прикладного исследования посредством раскрытия сущности трёх гносеологических аспектов, всегда сопровождающих изучение поставленной проблемы: используемые парадигмы, новые понятия и смыслы, а также классифицированные особенности.

Аргументация позиционированных трактовок приведена из материалов эмпирического изучения авторов и творческих коллективов по ряду вопросов. Это вопросы производства продовольствия, определения факторов, влияющих на этот процесс, с включением расчётов оптимизации производства; а также вопросы функционального обогащения сельских территорий староосвоенных регионов на основе развития туризма. Выполненные эмпирические исследования в определённой мере обусловили накопление теоретического знания гносеологического характера.

**Ключевые слова:** онтология, гносеология, эмпирическое исследование, парадигмы, явления, процессы, параметры, терминология, классификационные критерии

**Для цитирования:** Мичурина Ф.З., Мичурин С.Б. Гносеологические аспекты эмпирического исследования // Географический вестник=Geographical bulletin. 2023. № 3(66). С. 6–18. doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-6-18.

## THEORETICAL GEOGRAPHY

Original article

doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-6-18

## GNOSEOLOGICAL PARAMETERS OF EMPIRICAL RESEARCH

Frida Z. Michurina<sup>1</sup>, Sergey B. Michurin<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Perm State Agro-Technological University, Perm, Russia

<sup>2</sup> Perm State University, Perm, Russia

<sup>1</sup> fridami@yandex.ru

<sup>2</sup> michura2004@rambler.ru

**Abstract.** The paper positions the idea that in any empirical study, along with its ontological essence of the identification of the factors of reality, there is also an epistemological foundation that forms a theoretical platform at the beginning of the study and is enriched in the course of its implementation and completion.

The article describes interaction of the theory of knowledge and applied research through revealing the essence of three epistemological aspects that always accompany the study of the problem posed: the paradigms used, new concepts and meanings as well as classified features.

The argumentation of the positioned interpretations is given from an empirical study of works written by individual authors and writing teams on a number of issues. These are food production, determination of the factors influencing this process, including production optimization calculations; functional enrichment of rural areas of old-developed regions based on the development of tourism. The conducted empirical studies to a certain extent also contribute to the accumulation of theoretical knowledge of an epistemological nature.

**Keywords:** anthology, epistemology, empirical research, paradigms, phenomena, processes, parameters, terminology, classification criteria

**For citation:** Michurina F.Z., Michurin S.B. (2023). Gnoseological parameters of empirical research. *Geographical Bulletin*. No. 3(66). Pp. 6-18. doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-6-18.



*Теоретическая география*  
*Мичурина Ф.З., Мичурин С.Б.*

### **Введение**

Эмпирические исследования составляют основную часть разработок как научных коллективов, так и отдельных ученых. Изучая реальные факты действительности, они основывают свои изыскания на опытных материалах в составе естественных наук, массивных статистических блоках информации в обогащении гуманитарного знания, используют анализ изучения мнения людей при исследовании социальной сферы жизни и другие сведения.

Проявляя картину явления или процесса, эмпирическое исследование представляет собой многоэтапную работу, включающую в себя результаты накопления, аналитическое осмысление и упорядочивание фактов, выявление закономерностей и роли влияющих на изученный объект факторов. Этот масштабный и постоянно пополняющийся информационный базис имеет онтологическую сущность, являясь собранием оценок тех проявлений, которыми всегда богата как общественная, так и частная жизнь, а также природная среда с ее меняющимися характеристиками.

Оправданно отметим при этом, что эмпирическое исследование вместе с тем всегда имеет и гносеологический аспект. Он проявляется тем значительнее, чем больше исследовательского внимания направляется на осмысление теоретических позиций самой науки по изученным вопросам. Обращаясь к самому термину гносеология, важно отметить особенности содержания данного понятия, которое можно охарактеризовать следующим образом.

Гносеология как теория познания располагает многоаспектным содержанием, имея в своем составе ряд тематических составляющих. Каждая из таких составляющих способна выполнять функции теоретического основания эмпирического исследования либо иметь с ним логические связи по содержанию. Это обусловлено тем, что гносеология является в том числе познанием наукой самой себя, всегда опираясь на использование онтологии, как совокупности знания о существующих явлениях и анализируемых процессах.

Философский подход разграничения гносеологии и онтологии определяется различиями объема теоретического и эмпирического в накопленном знании. Это разграничение обычно бывает предпослано и определяется характером целевых установок исследований, которые могут выполняться либо для обогащения теоретической части знания, либо именно для выявления фактов действительности как в состоянии, так и в развитии исследуемых предметно-объектных сущностей, включенных в сферу внимания и интереса определенных отраслей науки, изучающих те или иные стороны бытия.

Очевидным является то, что онтологическая и гносеологическая сущности в эмпирическом исследовании находятся в зависимости и взаимосвязи. Однако весьма интересно и важно охарактеризовать ряд гносеологических аспектов, присущих эмпирическому исследованию, которые во многом определяют его успех и результативность как по прагматике использования результатов исследования, так и по приращению теоретического знания в отраслях науки.

Составляющие гносеологии в ходе накопления эмпирического научного знания в представленной статье именуется аспектами. В последующем тексте представлен неполный перечень данных параметров из числа, с нашей точки зрения, наиболее важных, способствующих аргументации и проявлению смысловой сущности процесса научного познания.

Изложенный во введении материал служит постановкой исследуемой нами проблемы осмысления гносеологической составляющей любого эмпирического исследования с его фактологической поисковой сущностью.

*Теоретическая география*  
*Мичурина Ф.З., Мичурин С.Б.*

### **Результаты исследования**

С целью охарактеризовать ряд гносеологических аспектов эмпирического исследования авторы использовали опыт не только собственного изучения социально-экономических процессов, происходящих в обществе, но и коллег в этой же области. В связи с этим примеры, описывающие характеризующие аспекты, приводятся из исследований, осуществленных в области гуманитарных наук.

#### *Используемые парадигмы*

Гносеология как познание возможностей науки служит теоретическим базисом эмпирической исследовательской практики, которая призвана играть свою конструктивную роль в создании прогнозов, планов, концептуальных программ хозяйственного и общественного развития, предпосланных проведению экономической политики стран и регионов.

Апробированные в опубликованных исследованиях результаты эмпирического характера последних лет имеются в публикациях ряда авторов – научных статьях и монографиях [5, 14, 16, 17, 21]. Данные разработки содержат элементы таких теоретических позиций, которые создают определенную смысловую платформу выявленным фактам, зависимостям и закономерностям и вместе с тем способствуют формированию нового теоретического знания, полезного не только управленческой практике, но и познанию науки самой себя.

Акцентируя внимание на гносеологическом анализе природы теоретического знания, оправданно обратимся к понятию парадигма. Представляя собой стандартизированный подход к решению поставленной в ходе исследования проблемы, парадигмы имеют свою поэтапную историю применения в анализе, в частности, экономико-географическом, характеризующем состояние и динамику общественных систем.

В одной из публикаций В.В. Воронина и М.Д. Шарыгина [4] имеется очень верная трактовка: после решения одной проблемы выдвигается другая и формируется новая парадигма, позволяющая подойти к решению этой проблемы. Существует временная последовательность преимущественного применения системно-структурной, цикловой, территориально-организационной и информационной парадигм.

В определенные периоды времени каждая из них знаменовала собой внедрение инновационного подхода к исследованию проблем общества в материально-вещественной сфере (производстве), а также в распределении благ и иных управленческих действиях.

Основу системно-структурной парадигмы, широко используемой во второй половине XX столетия, составляет знание о системе как целостном образовании. Примером применения данной парадигмы служит изучение территориальных общественных систем, в которых определено наличие главных элементов: природного, демографического и производственного в окружении многочисленных инфраструктурных составляющих в виде коммуникационной, социальной, управленческой и иных. Эмпирическое изучение как отдельных составляющих, представляющих собой весьма сложные образования, так и их сочетаний, отражают использование системно-структурной парадигмы. Примеры широкого применения данной парадигмы со значимыми результатами имеются в трудах Н.Н. Баранского [2], Ю.Г. Саушкина [13], А.И. Чистобаева, М.Д. Шарыгина [18] и других известных ученых.

Она полезна для выявления структуры и функций изучаемого явления, однако утрачивает свою эффективность при необходимости определения направления и характера развития. Поэтому на рубеже веков наука сформировала новые исследовательские парадигмы, используемые в эмпирических исследованиях.

Цикловая парадигма преследует цель познания, трактуя согласно идее Н.Д. Кондратьева [9] спиралевидный характер социально-экономического развития и



*Теоретическая география*  
*Мичурина Ф.З., Мичурин С.Б.*

объясняя причины его подъема и спада. В работах таких известных ученых, как А. Тоффлер, Д. Гэлбрейт, а также современных исследователей (Т.Н. Захарченко [6] и др.), аргументированно показано волновое развитие материального производства и его результатов, при котором выделяются фазы становления, подъема, развития, спада и депрессии, образующие волну цикла.

Сформированная позднее территориально-организационная парадигма показала большую важность определения территориальной дифференциации в проявлении изменений в экономике и социальной сфере жизни. Данная парадигма при использовании ее в эмпирических исследованиях не отвергла цикловую, но существенно дополнила ее содержание положением о том, что длина волны цикла варьируется во времени и пространстве. Использование этой парадигмы не только обогатило теоретический базис эмпирических исследований географического характера, но и послужило формированию нового блока экономического знания о территориях и их особенностях, таких как региональная экономика.

Преимственность парадигм способствует образованию исследовательских идей, направленных на конструирование новых концепций с учетом не только меняющихся условий жизнедеятельности, дифференцированных в пространстве, но и возможностей и потребностей общества.

Рыночные отношения, распространённые весьма широко в современном мире, способствовали формированию новой информационной парадигмы. Информация признается в эмпирических исследованиях одним из важнейших ресурсов, обладающих специфическими, отличающимися от других ресурсов свойствами [8]. Информационное обеспечение в научных изысканиях, имеющих целью разработку рекомендаций для практического использования в хозяйственной, управленческой или иной деятельности, выступает в качестве основополагающей. В случае разработки моделей информационного обеспечения различных бизнес-процессов: производства, сбыта, а также моделей прогнозирования развития, с достижением целей конкурентоспособности, информационная парадигма начинает обладать большой емкостью.

Сущность информационной парадигмы многослойна. Во-первых, она состоит в получении в ходе эмпирического исследования необходимых сведений различными способами (экспертная оценка, социологический опрос, обращение к государственной и ведомственной статистике, расчетам международных организаций). Во-вторых, – в получении необходимых сведений для разных целей (анализ состояния, определение тенденций динамики, прогноз, поиск норматива оптимума).

Одновременно информационная парадигма предполагает необходимость осмысления в ходе фактических изысканий свойств общественных явлений. Эти свойства, как справедливо отмечает И. Таттерсталь [15], способны указать место и роль в их анализе при попытке выявить направления реально происходящего процесса. Нередко свойства явлений противоположны по своим качественным характеристикам, причем могут проявляться, в том числе и одновременно.

Среди наиболее универсальных из таких свойств отмечаются управляемость и саморегулирование. Первое отражает наличие управленческой практики всех уровней, второе выступает спонтанным внутренним свойством любой общественной системы. Определение соотношения этих одновременно присутствующих свойств способствует достижению высокого уровня адекватности исследовательского подхода в решении поставленной проблемы.

Достаточно универсальна еще одна пара противоположных свойств, познаваемых в ходе эмпирического исследования территориальных систем, информационно описываемых как качественными, так и количественными характеристиками. Одно свойство

*Теоретическая география*  
*Мичурина Ф.З., Мичурин С.Б.*

континуальность (непрерывность), другое – дискретность (прерывность). Так, например, правовое поле в стране или регионе обладает свойством непрерывности, в то время как локализация населенных пунктов, производственных и других объектов в этих же территориальных системах стран и районов отражает наличие свойства дискретности их пространства.

Несмотря на различие размеров изучаемых систем, они являются открытыми. Например, производственная система имеет вход по получению необходимых ресурсов и выход при реализации выпускаемой продукции. В составе общественной системы любого уровня взаимодействуют составляющие ее элементы, что приводит к формированию таких свойств, как целостность, эмерджентность (появление новых черт системы у входящих в нее внутренних элементов), синергизм (усиление и преобразование энергии функционирования в новые формы), и др. свойств. Определение наличия тех или иных свойств и соотношение их действия весьма полезны в эмпирическом исследовании, которому всегда присущ такой гносеологический параметр, как использование применимых в избранной целевой установке парадигм.

#### *Новые понятия и смыслы*

В такой мере, в какой гносеологическая сущность проявляется в эмпирическом исследовании посредством использования парадигм, определяющих методологический подход в научной разработке, в такой же мере новые понятия и изменение смыслов традиционных понятий воздействуют на постановку исследуемой проблемы в фактологическом поиске, осуществляемом в ходе научной работы прикладного значения.

Определение роли креативного анализа сущности используемых терминов как новых, так и изменяющих свое значение при развитии общества и научных представлений о нем, незаменимо не только для изучения проблем, но и полемики ученых по поводу смыслов данных терминов. Вся система научных знаний, особенно гуманитарная ее часть, существенно модифицируется в ходе общественного развития. Наиболее заметные перемены происходят при изменениях в устройстве общества с переходом на использование иного типа производственных отношений или при формировании нового технологического уклада.

Динамика научного знания всегда сопровождается терминологическим обогащением, а также определенной трансформацией содержания давно используемых понятий.

Эмпирические исследования опираются в ходе гуманизации, как одного из направлений развития науки, на понятия «инновации», «устойчивость», «делимитация», «толерантность», менее употребляемые раньше. Некоторые из этих терминов претендуют на статус категорий, хотя и не настолько весомых, как общефилософские категории «материя» или «сознание».

Новые термины широко используются в экономико-географических исследованиях. Однако начинают изменяться смыслы традиционно используемых понятий, в особенности включающих в себя несколько терминов. Примером может служить последовательная смена содержательного смысла таких понятий, как «социально-экономическое явление» и «социально-экономический процесс». Каждый из составляющих этих словосочетаний терминов подвергается смысловому обогащению.

Использование категории «социальное» первоначально основано на понимании того, что социальное означает общественное, разграничивающее и отделяющее людей от животного мира, как чисто биологического феномена. Это привело к трактовке содержания термина в научной литературе именно в этом ключе. По справедливому выражению Э.Н. Грибакиной [5, с.9], категория «социальное» – это водораздел между понятиями общественное и природное. Философские суждения Б.М. Баранцева глубже затрагивает смысл категорий «социальное», рассматривающего его через выделение социальных отношений: «Социальные отношения определяются не просто через отношения между классами, группами, коллективами, нациями и другими общностями людей, а через

*Теоретическая география*  
*Мичурина Ф.З., Мичурин С.Б.*

выделение специфически объективного содержания этих отношений, отличающегося от содержания других видов общественных отношений» [3, с.97]. В данном выражении прослеживается уже другой аспект содержания термина «социальное».

В дальнейшем проявили себя и иные грани емкой сущности данного термина. С одной стороны, социальное включает в себя определенную характеристику индивида, которому свойственны духовное содержание, физическая форма, поведение и роль в конкретных видах деятельности. С другой стороны, это понятие выступает содержанием, формой и направлением человеческой деятельности: культурной, политической, научной, производственной и др.

Вместе с названными появился и такой аспект понятия, как «социальное», который обусловлен тем, что в государстве социальные нужды удовлетворяются путем создания средств, используемых на пенсионное, медицинское и иное обеспечение населения. В данном случае это понятие смыкается со словосочетанием «социальная политика», о которой оправдано следующее суждение: «Социальная политика должна быть направлена на то, чтобы имели средства к существованию и те люди, которые не могут зарабатывать их себе за счет деятельности на рынке» [10, с. 84]. Фактически эта трактовка отражает понятие социальной политики как механизма снятия напряжения в обществе, а также проявляет обогащение смысла термина «социальное».

Следуя логике раскрытия емкого смысла терминологического образования «социально-экономическое явление», кратко проследим смысловую сущность и определенную меру ее трансформирования и в отношении категории «экономическое». Экономика позиционируется в энциклопедических изданиях в трех значениях: 1) как совокупность производственных отношений определенного способа производства; 2) как народное хозяйство страны или иного субъекта; 3) как отрасль науки.

Кроме данных трактовок в своих эмпирических исследованиях ученые опираются на то обстоятельство, что экономическая сторона жизни сохраняется и поддерживает существование человеческого организма для постоянной деятельности. При этом экономический результат материализуется в доходе, а его наличие позволяет получить материальное благо и услугу. Доход, используемый для обеспечения жизнедеятельности, является категорией, отражающей то обстоятельство, что любой вид человеческой деятельности, завершающийся получением оплаты за труд, относится к области экономики в сфере производства и социальной практики в части потребления. Такой глубокий смысл термина «экономическое» приводит к сближению с понятием «социальное».

Дело в том, что экономика проникает во все сферы человеческой деятельности либо соприкасается с ней посредством товарно-денежных отношений. С развитием жизни и науки категория «экономическое» трансформирует свое содержание путем внедрения социальных элементов, что терминологически обусловлено использованием словосочетания «социально-экономическое явление».

К настоящему времени представления о соотношениях социального и экономического стали более адекватными реальной роли этих составляющих в понимании различий в содержании этих терминов и наличии объединяющего начала, что не могло не отразиться на постановке изучаемых проблем в эмпирических исследованиях общественной жизни. Их значительная часть опирается на трактовку понятий «социальное» и «экономическое» в качестве трудно различимых. Такое понимание согласуется с трактовкой, приведенной в словаре Э.Б. Алаева [1, с.171]: к экономическим категориям отнесены те, которые непосредственно связаны с воспроизводством человеческой жизни, благосостоянием населения с формированием различного рода общностей людей. Экономическую и социальную категорию разграничить трудно. Когда эту сущность обеих характеристик явления желательно подчеркнуть, применяют термин «социально-экономическое».

*Теоретическая география*  
*Мичурина Ф.З., Мичурин С.Б.*

Признавая справедливость такого толкования, природа понятия «социально-экономическое явление» или «социально-экономический процесс» определяется смысловой сущностью образующих его основных категорий, которая с течением времени и развитием науки определенным образом модифицирует подходы, методы и содержательную интерпретацию результатов эмпирического исследования.

Считаем, что одним из критериев в осмыслении сущности этих категорий в процессе обогащения их содержания является определение их субъектно-объектной сущности. Данный критерий охарактеризован в монографии под редакцией Ф.З. Мичуриной [19, с.15]. Его краткий смысл: «Социальное означает человеческое, общественное, субъективное. Экономическое – создаваемое человеком (субъектом) – объективное».

Исследование отношений и взаимодействий социального и экономического формирует элементы философии науки как гносеологическую составляющую исследовательской практики, ее теоретический базис, воздействующий на исследование как на начальном, так и на завершающем его этапе. При этом в любом исследовании фактологического характера проявляется двойственность одновременного присутствия онтологической и гносеологической сущностей его содержания [12].

Адекватная трактовка смысла понятий, вновь формируемых и с течением времени изменяющих свое содержание, – весьма важная задача любого эмпирического исследования, поскольку является теоретическим основанием всего развивающегося знания, испытывающего тенденции дифференциации на все большее число составляющих, а также и обратные тенденции их интеграции.

Креативный характер анализа содержательной сущности используемых терминов вполне оправданно показать также на примере преобразования толкования широко применяемого понятия «развитие», которое фактически имеет статус категории – высшего уровня понятия по значимости.

В последние годы довольно ярко проявляется целесообразность вкладывать в содержание данного термина неоднозначность процессов, обнаруживающих его первоначальный смысл. Вполне справедливо определение развития в качестве процесса закономерного изменения – переход из одного состояния в другое, более совершенное; переход старого качественного состояния к новому; от простого к сложному; от низшего к высшему.

Однако для изучения динамики явлений и процессов такого толкования недостаточно. Например, в эмпирическом исследовании динамики аграрных отношений и результатов производства продовольствия на их основе оказалось вполне необходимым проявить двойственность содержательного смысла понятия «развитие», которое может иметь как прогрессивное, так и регрессивное направление движения. При этом кроме проблематики эмпирического изучения процесса появилась необходимость нового осмысления глубинной сущности самого понятия «развитие».

В качестве фактологического аргумента, выявленного в ходе эмпирического исследования тенденций развития сельскохозяйственного производства двух экономических районов РФ (Центрального и Поволжского), приведем таблицу прогнозных расчетов возможного производства нескольких видов продовольствия и фактического объема их производства в начальный и последний год анализируемого периода (табл. 1) [22, с.286].

В этой таблице представлен расчет соотношения объемов производства ряда видов востребованной продукции с тем объемом, который мог быть произведен согласно прогнозу, учитывающему проблемы появившегося многоукладного характера осуществления воспроизводственного процесса в сельскохозяйственных отраслях. Эти проблемы заключались в изменении видов собственности и организационных форм

*Теоретическая география*  
Мичурина Ф.З., Мичурин С.Б.

товаропроизводящих предприятий в период становления нового типа социально — экономического устройства общества после 1991 г.

При прогнозировании объемов производства совокупно по двум экономическим районам учитывались природный и технологический потенциалы сельского хозяйства центральной России, а также появившиеся проблемы многоукладности. Прогноз показал вероятность снижения объемов выпускаемой продукции в новых условиях хозяйствования в сравнении с базовыми данными 1991 г., но не столь значительного, как реальный факт снижения объема производства в 2015 г.

Данный фрагмент выполненного статистического расчета и анализа на его основе авторы использовали в качестве свидетельства емкости, глубины и неоднозначности содержания понятия "развитие".

Таблица 1

Прогнозируемые и фактические объемы производства сельскохозяйственной продукции  
Projected and actual agricultural production volumes

Показатели	Произведено				
	молока, тыс. т	скота и птицы, тыс. т	меда, тыс. т	шерсти, т	яиц, млн шт.
Прогноз объемов производства	14260	3583	16436	32431	14069
Фактические объемы производства в 2015 г.	6665	2648	13546	14673	7990
Фактические объемы производства в 1991 г.	15334	4006	12305	55843	14931
Сравнение прогноза объемов производства с фактическим в 2015 г., %	214	135	121	221	176
Сравнение прогноза объемов производства с фактическим в 1991 г., %	93	89	134	58	94

Приведенные в табл. 1 расчеты свидетельствуют не только о большом различии прогноза и факта объёма производства ряда видов продукции, но и о регрессивном тренде производства продовольствия, что характеризует смысловую неоднозначность вполне применимого, в оценке происходящего за довольно значительный анализируемый период, термина «развитие». Это приводит к необходимости осмыслить данный термин, обогащая его смысл пониманием того, что развитие возможно не только по пути прогресса, но и направления регресса, деградации, и проявить негативный характер изменений в общественной жизни.

Проявление смысловой неоднозначности термина «развитие» можно замечать в изменении не только аграрных отношений, но и даже производственных отношений в целом, что происходит в ходе динамики общественного уклада в странах и регионах.

#### *Классификационные особенности*

В процессе теоретического осмысления хода и характера выполняемых эмпирических разработок просматривается такой гносеологический аспект, как используемые классификации. Классификации представляют собой широко применяемый способ упорядочения массивов статистической или иной изучаемой информации. Научно-исследовательский интерес к ним является следствием желания и необходимости поиска наиболее адекватного основания для систематизации с получением функциональной значимости избранного и примененного подхода. Стимулом к появлению и развитию такого интереса служит осмысление того факта, что существуют особенности классификаций, представления о которых тоже могут быть определенным образом упорядочены.

*Теоретическая география*  
Мичурина Ф.З., Мичурин С.Б.

На примере даже небольшого числа эмпирических прикладных разработок, результаты которых опубликованы в печати, можно судить о различиях в классификационных критериях. На этой основе, с нашей точки зрения, можно выделить несколько типов классификаций.

К одному из типов можно отнести классификации, в которых применяются одновременно несколько критериев. Целевая функция таких классификаций обладает емкостью и разнообразием смыслового содержания самих критериев. Примером может служить введение в одну классификационную схему разновидности туризма по степени зависимости от инфраструктуры, по вмещающему ландшафту и способу передвижения, по ведущей мотивации и степени организованности. Такая классификация представлена рисунком [11, с.26].

<b>Типы туризма – по степени зависимости от инфраструктур</b>			
активный	комбинированный	пассивный	
<b>Виды туризма – по вмещающему ландшафту и способу передвижения</b>			
пеший	водный	горный	лыжный
<b>Подвиды туризма – по ведущей мотивации</b>			
спортивный	оздоровительный	познавательный	другие
<b>Классы туров по степени их организованности</b>			
организованный	самодетельный	спонтанный	

Рис. Типология туризма для нужд организации и проведения маршрута  
Fig. Typology of tourism for the needs of organizing and implementing the itinerary

Исследование проблем безопасности туризма потребовало многослойной систематизации туристской практики и способствовало использованию именно такой своеобразной классификации, как видно на рисунке, – с одновременным выделением типов, видов и классов туризма, что вполне оправданно, информационно емко, применимо и полезно в эмпирической разработке.

К другому типу по признаку классификационных критериев оправданно отнести линейные распределения избранных для анализа критериев. Тем не менее подобные классификации этого типа тоже могут представлять собой весьма глубокий содержательный смысл, включая деление изучаемых предметно-объектных сущностей не только по признакам их состояния, но и процессуальным признакам.

В качестве примера использования таких классификаций можно привести подразделения изучаемых сущностей на виды в целях упорядочения представлений о них, как об объектах изучения. Таблица 2 [20, с. 993] демонстрирует подобную классификацию понятий, отражающих состояние, процессы и направления регулирования.

Таблица 2

Классификация понятий, отражающих состояние, процессы и направления регулирования  
Classification of concepts reflecting the state, processes, and directions of regulation

<i>Изучаемые объекты, явления</i>	<i>Состояние, качественный уровень</i>	<i>Процессы</i>	<i>Направления регулирования</i>
Территории, отрасли, первичные субъекты экономики, объединения, международные организации	Иерархия, разноразмерность, многофункциональность, устойчивость, конкурентоспособность, интерактивность, рассредоточенность, информационное обеспечение	Интеграция, концентрация, укрупнение, централизация, дифференциация, интернационализация, урбанизация, глобализация	Инвестиционная привлекательность, инновационная стратегия, новые технологии, структурная оптимизация, импортозамещение, стимулирование безопасности, ресурсное обеспечение

*Теоретическая география*  
Мичурина Ф.З., Мичурин С.Б.

Типологическое разделение понятий по признакам объекта изучения, качественной характеристике его состояния, оценке происходящих изменений, а также по направлениям регулирования служит примером классификации линейного распределения использованных критериев систематизации.

Приведенная классификация представляет собой систематизацию терминологического аппарата, служит проявлению содержательной сущности понятий и определяет их место в классификационном ряду. Критерии такого деления изучаемых сущностей широко используются в анализе, направленном на оценку современности, выявление тренда развития, а также на предвидение и обоснование рекомендаций для проводимой политики регулирования.

Данный тип классификаций отражает тесное соприкосновение теории науки с прикладными исследованиями эмпирического характера.

Используются в прикладных исследованиях и классификации, которые мы относим к третьему типу. При рассмотрении разновидностей классификационных подходов отметим весьма существенный критерий, определяющий взаимное расположение квалификационных групп. Расположение может характеризовать группы как одинаковые по своему значению, что отражает их размещение в одном ряду. Однако квалификационные группы могут рассматриваться и находиться не в одном ранге по своей значимости. Это является признаком размещения квалификационных групп в отношении соподчинения между собой.

В эмпирических исследованиях нередко изучаются факторы, влияющие на явление и процесс, различая при этом факторы внешней и внутренней среды воздействия. При этом может использоваться иерархический подход классификации факторов внешней среды, выделяя среди них глобальные — общемирового воздействия, а также факторы национального, регионального и местного масштабов, соответствующих особенностям отрасли при исследовании процессов материального производства. В этом случае просматривается субординационный характер оцениваемых факторов, их иерархическая сущность.

Однако всегда важна оценка и внутренних факторов, которые могут находиться по значимости в одном ряду и проявлять при этом координационную сущность своего влияния. Таким образом, формируются различные по своим свойствам квалификационные группы.

Имеются случаи одновременного использования этих различных по свойствам квалификационных групп. Для иллюстрирования применимости и существования систематизации информации на основе классификации третьего типа приведем табл. 3, расчет которой выполнен в ходе эмпирического изучения влияния внешней среды на сельскохозяйственное производство [12, с. 42].

Таблица 3

Состав и структура изученности факторов внешней среды  
The environmental factors from the perspective of the exploration degree

Группы факторов	Уровни изучения										
	глобальный		национальный		региональный		отраслевой		Всего факторов		Структура изученности
	ед.	%	ед.	%	ед.	%	ед.	%	ед.	%	
Экономические	370	28	582	44	141	11	234	18	1327	100	59
Политические	218	42	173	34	48	9	74	14	513	100	23
Социальные	44	28	43	28	48	31	21	13	156	100	7
Технологические	40	33	43	36	12	10	25	21	120	100	5
Информационные	21	53	13	33	5	13	1	3	40	100	2

*Теоретическая география*  
Мичурина Ф.З., Мичурин С.Б.

Окончание табл. 3

Группы факторов	Уровни изучения										
	глобальный		национальный		региональный		отраслевой		Всего факторов		Структура изученности
Военные	16	84	3	16	0	0	0	0	19	100	
Природные	7	22	6	19	8	25	11	34	32	100	1
Экологические	4	31	4	31	3	23	2	15	13	100	1
Правовые	3	8	24	62	10	26	2	5	39	100	2
Итого	723	32	891	39	275	12	370	16	2259	100	100

В данном типе классификаций критерии выделения групп показателей основаны на представлении о типе связей, имеющих или, наоборот, отсутствующих между этими показателями.

Терминологически сущность соотношения используемых при такой классификации критериев хорошо определяется понятиями о координационной и субординационной сущностях используемой в эмпирическом исследовании информации. Это означает, что изучаемые явления, характеризуемые статистическими показателями, могут располагаться либо в одном ряду – координационно, либо быть соподчинены друг другу и иметь субординационное взаимоположение.

В приведённом примере третьего типа классификаций изучение внешней среды, влияющей на сельскохозяйственное производство, опирается на теоретическую посылку существования различий между смысловым началом координационного и субординационного взаимоположения имеющейся информации. Так, в табл. 3 показано четыре иерархических уровня анализа с одновременным выделением групп влияющих факторов внутри каждого уровня, отражающих иные – координационные связи, не подчиняющихся иерархии. Гносеологический аспект упорядочения информации в ходе прикладных эмпирических исследований прослеживается довольно ярко и несет в себе залог более глубокого осмысления фактов действительности, а также выводов и рекомендаций на их основе.

### Выводы

Охарактеризованные в тексте гносеологические аспекты обязательно и неизбежно проявляют себя в ходе выполнения научных работ, направленных на изучение реальности, опирающихся на использование масштабного массива статистической и иной информации, познающих факты, которые отражают наличие тех или иных явлений и происходящих процессов и имеют значение для практики жизни и проводимой политики, но сами по себе не ставят задачу теоретического обогащения науки знанием о самой себе.

В исследовательской практике это связано с тем, что онтологическая сущность эмпирического исследования опирается на гносеологические корни уже накопленного знания, неизбежно воспроизводя при этом элементы нового теоретического знания, обогащающего философский фундамент научных изысканий.

Каждый из трех представленных в тексте гносеологических аспектов можно считать индикатором наличия взаимодействия теории познания с эмпирическим исследованием, которое имеет спонтанное свойство генерировать элементы теории внутри себя. Это происходит в ходе осмысления наличия гносеологической подоплёки – основания для выстраивания фактов в определенном заданном диапазоне.

Первый кратко охарактеризованный гносеологический аспект любого эмпирического исследования проявляется посредством использования одной или нескольких парадигм, влияющих на постановку цели и задач исследования и одновременно воздействуя на осмысление полученных результатов.



Теоретическая география  
Мичурина Ф.З., Мичурин С.Б.

Второй гносеологический аспект описан в ключе обязательного учёта меняющегося с течением времени смыслового содержания традиционных понятий и обязательным проявлением сущности вновь используемых. Поскольку такой учёт определяет постановку исследуемой проблемы, то осмысление данных гносеологических позиций является весьма важным этапом в каждой эмпирической разработке.

Третий теоретический аспект фактологических изысканий в тексте представлен классификационными особенностями упорядочения используемых в ходе исследования сведений. Значение осмысления роли систематизации и выбора наиболее применимых типов классификаций трудно переоценить. Особенно это важно при оценке сущности классификационных критериев и взаимоотношений их между собой как координационного, так и иерархического характера.

Авторы данной публикации не претендуют на полноту раскрытия вопроса о взаимодействии гносеологических аспектов и онтологической сущности эмпирических исследований по выявлению и объяснению фактов действительности. Однако в статье высказывается мнение о появлении нового знания теоретического характера в ходе проведения эмпирического исследования практического, прикладного значения, усиленно аргументируя данный тезис.

Список источников

1. Алаев Э.Б. Социально-экономическая география: понятийно-терминалогический словарь. М.: Мысль, 1983.
2. Баранский Н.Н. Становление советской экономической географии: избранные труды. М.: Мысль, 1980. 287 с.
3. Баранцев Б.М. Некоторые методологические проблемы совершенствования социальной структуры общества // Проблемы познания социальных явлений: сб. тр. Свердловск, 1980.
4. Воронин В.В., Шарыгин С.Д. Экономическая социальная и политическая география: уч. пособие для аспирантов / В.В. Воронин, Самара: Изд-во Самар. гос. экон. ун-та, 2006.
5. Грибакина Э.Н. Социальная сфера общества, ее специфика. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 1992.
6. Захарченко Т.Н. Прогнозирование развития сельского хозяйства: Всероссийская науч. – практическая конф. Молодежная наука 2014: технологии, инновации. Пермь: Изд-во ИПЦ «Прокрость», 2014. С.235.
7. Захарченко Т.Н., Мичурина Ф.З., Роженцова Е.В. Динамика аграрных отношений и перспектив развития сельских территорий Пермского края: монография. Пермь: Изд-во Перм. ЦНТИ, 2016. 252 с.
8. Климов Д.В., Мичурина Ф.З. Информационное обеспечение управления аграрным производством: теория и практика: монография. Пермь: ФГБОУ ВПО «Пермская ГСХА» 2008. 144с.
9. Кондратьев Н.Д. Избранные произведения. М., 1993.
10. Менеджмент и рынок: германская модель / под ред. проф. У. Рора и проф. С. Долгова. М.: Изд-во БЕК, 1995.
11. Мичурин С.Б., Вольхин И.Л., Зырянов А.И. Безопасность в туризме: монография. Пермь: Изд-во Перм. гос. научн. исслед. ун-та. Издатель: Lap Lambert Academic Publishing – Saarbrücken, 2014. 149 с.
12. Мичурина Ф.З. Философские аспекты методологии регионального исследования: монография. Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2019. 367 с.
13. Саушкин Ю.Г. Экономическая география: история, теория, методы, практика. М.: Мысль, 1973. 269 с.
14. Сухарев О.С., Логинов С.А. Управление структурными изменениями экономики: монография. М.: КУРС: ИНФРА-М, 2014. 368 с.
15. Таттерсталь И. Скелеты в шкафу. Драматическая эволюция человека. СПб: Питер, 2016. 272 с.
16. Теньковская Л.И., Мичурина Ф.З. Методология и методология исследования влияния внешней среды на сельскохозяйственное производство: монография. Пермь: Изд-во ИПЦ «Прокрость», 2017. 488 с.
17. Цыбанов В.А. Моделирование экономического роста: монография / науч. ред. Г.Р. Хасоев. Самара: Изд-во Самар. гос. экон. ун-та, 2006. 385с.
18. Чистобаев А.И., Шарыгин М.Д. Экономическая и социальная география. Новый этап. М.: Наука, 1990. 317 с.
19. Экономика и социум регионального АПК: процессы, проблемы, перспективы развития: монография/под ред. проф. Ф.З. Мичуриной. Пермь: Изд-во Перм. гос. сельхоз. акад., 2005. 346 с.
20. Michurina F.Z. Functional Classification of Terms: Stability as a State and Level of Quality. *Middle – East Journal of Scientific Research* 14 (7): 931–939, 2013.
21. Michurina F.Z. Latysheva A.I. Sustainable Development Problems of Rural Areas: Tapiff Policy in Energy Power Supply. *Asien Social Science*. Kanada. 2014. December. Vol.24. Special Issue Pp. 18–28.
22. Michurina F.Z., Klimov D.V. Dynamics of Goals and Methods of Forecasting Social Phenomena Progresses. *International Journal of Engineering and Technology*. SI 540197, 7 (3.15) (2018) 280-287.

*Теоретическая география*  
Мичурина Ф.З., Мичурин С.Б.

**References**

1. Alaev, E.B. (1983). Socio-economic geography. Conceptual and terminological dictionary. Moscow, Publishing house Thought.
2. Baransky, N.N. (1980). Formation of Soviet economic geography: selected works Moscow. Thought.
3. Barantsev, B.M. (1980). Some methodological problems of improving the social structure of society. *Problems of knowledge of social phenomena*. Collection of works. Sverdlovsk.
4. Voronin, V.V., Sharygin, S.D. (2006). Economic social and political geography. Uch. manual for graduate students Samara.
5. Gribakina, E.N. (1992) Social sphere of society, its specifics. Yekaterinburg: Publishing House of the Ural University.
6. Zakharchenko, T.N. (2014). Forecasting the development of agriculture. *All-Russian scientific. – practical conf. Youth science 2014: technology, innovation*. Perm.
7. Zakharchenko, T.N. Michurina, F.Z., Rozhentsov, E.V. (2016). Dynamics of agrarian relations and prospects for the development of rural areas of the Perm Territory. Monograph. Perm: Perm TsNTI.
8. Klimov, D.V., Michurina, F.Z (2008). Information support of agricultural production management: theory and practice. Perm.
9. Kondratiev, N.D. (1993). Selected works. Moscow.
10. *Management and market: German model* (1995). ed. prof. W. Rora and prof. S. Dolgov. Moscow.
11. Michurin, S.B. et al (2014) Tourism safety. Perm: 2014.
12. Michurina, F.Z. (2019) Philosophical aspects of the methodology of regional research.
13. Saushkin, Yu.G. (1973). Economic geography: history, theory, methods, practice Moscow.
14. Sukharev, O.S., Loginov, S.A. (2014). Management of structural changes in the economy: monograph. Moscow
15. Tatterstal, I. (2016). Skeletons in the closet. Dramatic evolution of man St. Petersburg.
16. Tenkovskaya, L.I. (2017). Methodology and methodology for studying the impact of the external environment on agricultural production. Perm..
17. Tsybanov, V.A. (2006). Modeling of economic growth: monograph / scientific. ed. G.R. Khasoev. Samara.
18. Chistobaev, A.I., Sharygin, M.D. (1990). Economic and social geography. New stage. Moscow Nauka.
19. Economics and society of the regional agro-industrial complex: processes, problems, development prospects (2005). Monograph / ed. prof. F.Z. Michurina. Perm.
20. Michurina, F.Z. Functional Classification of Terms: Stability as a State and Level of Quality. *Middle – East Journal of Scientific Research* 14 (7): 931-939, 2013 ISSN 1990-9233.
21. Michurina, F.Z. Latysheva, A.I. (2014.). Sustainable Development Problems of Rural Areas: Tapiff Policy in Energy Power Supply. *Asian Social Science*. Kanada. December. Vol 24 Special Issue pp 18-28.
22. Michurina, F.Z., Klimov, D.V. Dynamics of Goals and Methods of Forecasting Social Phenomena Progresses / *International Journal of Engineering and Technology*. SI 540197, 7 (3.15) (2018) 280-287.

Статья поступила в редакцию: 25.11.2022; одобрена после рецензирования: 25.05.2023; принята к опубликованию: 12.09.2023.

The article was submitted: 25 November 2022; approved after review: 25 May 2023; accepted for publication: 12 September 2023.

**Информация об авторах**

**Мичурина Фрида Захаровна**

доктор географических наук, профессор кафедры экономической теории и мировой экономики Пермского государственного аграрно-технологического университета имени академика Д.Н. Прянишникова; 614990, Россия, г. Пермь, ул. Петропавловская, 23.

e-mail: fridami@yandex.ru

**Мичурин Сергей Борисович**

кандидат географических наук, доцент кафедры туризма Пермского государственного национального исследовательского университета; 614068, Россия, г. Пермь, Букирева, 15.

e-mail: michura2004@rambler.ru

**Information about the authors**

**Frida Z. Michurina**

Doctor of Geographical Sciences, Professor, Department of Economic Theory and World Economy, Perm State Agro-Technological University;

23, Petropavlovskaya st., Perm, 614990, Russia

**Sergey B. Michurin**

Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Department of Tourism, Perm State University;

15, Bukireva st., Perm, 614068, Russia

**Вклад авторов**

Мичурина Ф. З. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи, редактирование текста.

Мичурин С. Б. – сбор материала, составление таблиц, корректировка структуры текста.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Contribution of the authors**

Frida Z. Michurina – the idea; collection and processing of the material; writing the article.

Sergey B. Michurin – the idea; writing the article; scientific editing of the text.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ, ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ И ГЕОМОРФОЛОГИЯ**

Научная статья

УДК 556.5+551.8

doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-19-26

**СЕДИМЕНТОГЕНЕЗ КАК КРИТЕРИЙ КЛАССИФИКАЦИИ ОЗЕР  
ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ РАВНИНЫ И ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ****Людмила Сергеевна Сырых**

Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, г. Санкт-Петербург, Россия

liudmilasyrykh@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0003-2076-8570>, Author ID: 56330989600, Researcher ID: K-8331-2018;

Elibrary Author ID 627577, SPIN 6900-0374

**Аннотация.** Рассматривается процесс седиментогенеза в озерах Восточно-Европейской равнины (ВЕР) и прилегающих районов. Формирование озерных отложений подробно исследуется в палеолимнологии. Основная цель работы – выделить классы озер ВЕР по типам седиментогенеза. Для анализа седиментогенеза создана база данных озер PaleoLake, включающая в себя информацию о донных отложениях озер, расположенных на территории ВЕР и прилегающих районов. В рамках исследования было проанализировано 216 озер, расположенных в различных физико-географических и геологических условиях, для которых имеются наиболее полные данные о литостратиграфии, возрасте и мощности донных отложений, о географическом положении озер и их морфометрии. С помощью кластерного анализа выделено три типа озерного седиментогенеза для территории ВЕР: минерогенный плейстоцена, минерогенно-органический плейстоцена и голоцена и органический седиментогенез голоцена. На основе выделенных типов проведена классификация озер. К озерам первого типа относятся крупные, глубоководные бассейны, донные отложения которых представлены минерогенными осадками преимущественно глинами и алевритами. Озера со вторым типом седиментогенеза включают в себя изоляционные бассейны. Особенностью литостратиграфии таких озер является наличие трех основных комплексов отложений: минерогенные осадки, образованные в крупном водоеме; переходный горизонт, сформировавшийся в процессе изоляции озера; органические отложения мелководного бассейна. К озерам с третьим типом седиментогенеза относятся озера, расположенные вне зон морских трансгрессий и регрессий. Донные отложения таких озер представлены преимущественно гиттией.

**Ключевые слова:** озера, донные отложения озер, типы седиментогенеза, голоцен, поздний плейстоцен, Европейская часть России

**Финансирование:** работа выполнена в рамках государственного задания при финансовой поддержке Минобрнауки России (проект № FSZN-2020-0016).

**Для цитирования:** Сырых Л.С. Седиментогенез как критерий классификации озер восточно-европейской равнины и прилегающих территорий // Географический вестник = Geographical bulletin. 2023. № 3(66). С.19-26. doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-19-26.

**PHYSICAL GEOGRAPHY, LANDSCAPES AND GEOMORPHOLOGY**

Original article

doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-19-26

**SEDIMENTATION AS A CLASSIFICATION CRITERION FOR LAKES ON THE EAST  
EUROPEAN PLAIN****Liudmila S. Syrykh**

Herzen University (Herzen State Pedagogical University of Russia), St. Petersburg, Russia

liudmilasyrykh@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0003-2076-8570>, Author ID: 56330989600, Researcher ID: K-8331-2018;

Elibrary Author ID 627577, SPIN 6900-0374

**Abstract.** The article studies lake sedimentation on the East European Plain and adjacent areas. Lake sediment formation is researched in detail in paleolimnology. The main aim of the present study is to describe the features of lake sedimentogenesis on the East European Plain and to identify classes of lakes in accordance with the types of sedimentogenesis. PaleoLake Database, created for the analysis, contains paleolimnological information about the bottom sediments of lakes of the East European Plain and nearby territories. We analyzed 216 lakes located in different climatic and geological zones, for which the most complete information had been collected: lithostratigraphy, age and thickness of bottom sediments, lake coordinates, water depth etc. Cluster analysis of the collected data identified three main types of lake sedimentation for the East European Plain. (1) Sedimentation of large deep-water



lakes (minerogenic sedimentogenesis of the Pleistocene). The bottom sediments are represented by minerogenic sediments, mainly clays and silts. (2) Sedimentation of isolated lake basins (minerogenic-organogenic sedimentogenesis of the Pleistocene and Holocene). The main feature of the lithostratigraphy is the presence of three main sediment sequences: minerogenic sediments formed in a large reservoir, transitional deposits formed during the isolation, organic deposits of a shallow basin. (3) Sedimentation of lakes located outside maritime transgressions and regressions (organogenic sedimentogenesis of the Holocene). The bottom sediments of such lakes are mainly represented by gyttja.

**Keywords:** lakes, lake sediments, sedimentation types, Holocene, Late Pleistocene, East European Plain

**Funding:** the research was financially supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (project No. FSZN-2020-0016).

**For citation:** Syrykh L.S. (2023). Sedimentation as a classification criterion for lakes on the East European Plain. *Geographical Bulletin*. No. 3(66). Pp. 19-26. doi:10.17072/2079-7877-2023-3-19-26.

### Введение

В палеолимнологии детально исследуются условия и особенности озерного седиментогенеза для реконструкции климата и ландшафтов прошлого [6; 8; 12–13]. Обширная территория Восточно-Европейской равнины представляет особый интерес для палеогеографических исследований [3; 16; 18–19]. Согласно базе данных PaleoLake на территории ВЕР и прилегающих районов с помощью палеолимнологических методов исследовано более 300 озер [14; 20–21]. Основная часть исследований была сосредоточена на северо-западе равнины. Для систематизации информации о седиментогенезе в озерах ВЕР и планирования дальнейших исследований возникла необходимость типизации озер на основе различий в характере осадконакопления. Седиментогенез представляет собой один из этапов литогенеза и включает в себя процессы выветривания, переноса и осаждения органического и минерального вещества [7]. Характер (минеральные или органические; автохтонные или аллохтонные и т.п.) и масса донных отложений определяются на основе комплекса факторов при ведущей роли климата. Исходя из этого Н.М. Страхов [11] выделил три климатических типа седиментогенеза: нивальный, гумидный и аридный. Л.Л. Россолимо [9] предложил обширную классификацию, в которой анализируются параметры накопления вещества в озере (характер, скорость, природа). Он отметил, что выделенные классы озер также существовали и в разные периоды времени в прошлом, но сам фактор времени, т.е. возраст, особенности развития территории и самого озера, не рассматривался в разработанной классификации. Важность фактора времени, влияющего на озерный седиментогенез, подчеркивается во многих работах [1; 4; 9]. Однако на сегодняшний день отсутствует классификация озер, учитывающая данный параметр совместно с другими характеристиками донных отложений.

### Материалы и методы исследования

Обширные палеолимнологические данные были собраны в базе данных PaleoLake [20]. Из массива данных было выбрано 216 озер, для каждого из которых имеется полная информация о географическом положении и морфометрических параметрах, литостратиграфии, возрасте и мощности донных отложений. Для анализа седиментогенеза использовалось литологическое описание разрезов, так как не во всех литературных источниках приводятся количественные данные гранулометрического и геохимического составов донных отложений. Из-за отсутствия единообразия в описании органических осадков (сапропели, органические илы, гиттия) характеристики органической толщи осадков сведены к термину «гиттия». Гиттия (швед. – иловая грязь) – озерный, озерно-болотный или лагунный ил, содержащий 20–50% органического вещества в виде торфяного сапропелевого геля, остатков планктона и экскрементов животных [2]. Присутствие в разрезе включений (растительные макроостатки, железомарганцевые конкреции и др.) фиксировалось в качестве дополнительной информации, но не учитывалось в общем анализе, поскольку микровключения указывают на локальные особенности озерной экосистемы, но не характеризуют седиментогенез в целом.

При анализе учитывалась мощность только органической толщи, поскольку для части разрезов присутствуют данные о возрасте накопления органики, напрямую отражающие климатические и ландшафтные условия осадконакопления [10]. Во многих литературных источниках информация о мощности минерогенных горизонтов не представлена в полной мере, но при анализе учитывались доступные данные о характере и составе минерогенных осадков. Все собранные сведения представлены в виде таблицы MS Excel. Для типизации проведен кластерный анализ в программе PAST [15], оценивающий сходство разрезов донных отложений.

### Результаты и их обсуждения

Практически все современные озера образовались на границе плейстоцена и голоцена и в голоцене. Единичные водоемы, например, Ладожское и Онежское озера, содержат донные отложения, сформировавшиеся в плейстоцене. Из выделяемых Н.М. Страховым климатических типов седиментогенеза (нивального, гумидного и аридного) на сегодняшний день на территории ВЕР выражен только гумидный тип. Исключение составляют южные и юго-восточные окраины, где фиксируются семиаридные и аридные условия. Большая часть исследованных разрезов донных отложений имеет двухчленное строение: органогенные (гиттия) и минерогенные (глинистые, песчаные, алевритовые, смешанные) осадки. Переход между ними может быть резким, постепенным, либо наблюдается переслаивание органогенных и минерогенных осадков.

В пространстве и времени происходила смена природно-климатических условий, а именно потепления сменялись похолоданиями; морские трансгрессии – регрессиями и др. Рассматривая динамику природно-климатических факторов во времени, мы выделили следующие периоды, каждый из которых имеет отличительные особенности озерного осадконакопления:

- на рубеже плейстоцена и голоцена, когда климат был холодным и сухим, развивался нивальный тип седиментогенеза;
- смена климатических условий холодного и сухого климата позднеледникового (поздний неоплейстоцен) на тёплый и более влажный климат послеледникового (голоцен) способствовала формированию современных ландшафтов и гидрографической сети ВЕР и развитию гумидного типа седиментогенеза. Большинство озер сформировалось в этот период. По мере формирования почвенно-растительного покрова и роста продуктивности озерных экосистем происходила смена минерогенного осадконакопления на органогенное;
- в голоцене климатические условия в сочетании с геолого-тектоническими процессами привели к активизации процессов формирования современных изоляционных бассейнов.

На основании кластерного анализа нами были выделены на территории ВЕР три основных типа седиментогенеза (рис. 1).

*Тип 1. Минерогенный седиментогенез плейстоцена.* Озерные отложения представлены минерогенными, преимущественно глинистыми, осадками. Характерными чертами разреза донных отложений являются сравнительно более древний возраст и большая мощность донных отложений – до нескольких десятков метров. Органогенные отложения отсутствуют. Анализ содержания органического вещества (потери органической массы при прокаливании (ППП); ТОС – содержание общего органического углерода) фиксирует его повышение в донных отложениях этих озер от 0–1 до 2–4% на рубеже плейстоцена и голоцена.

*Тип 2. Минерогенно-органогенный седиментогенез плейстоцена и голоцена.* В строении донных отложений выделяются три части: в основании разреза донных отложений таких озер отмечается толща глинистых и песчано-глинистых отложений, сходных с 1 типом седиментогенеза, что характерно для крупного водоема. Верхний горизонт представлен гиттией небольшой мощности, в среднем около 2–3 м. Переходный между ними горизонт

Физическая география, ландшафтоведение и геоморфология  
Сырых Л.С.

зачастую отличается наличием большого количества прослоев и примесью песка. В этом типе седиментогенеза выделяется 2 подтипа в зависимости от возраста органических осадков: 2, а – средний возраст около 3000–4000 калиброванных (кал.) лет, 2, б – средний возраст – 9000–10000 кал. лет.

*Тип 3. Органогенный седиментогенез голоцена.* Данный тип характеризуется накоплением органогенных осадков большой мощности, в среднем достигающей 3–5 м. Переход к органогенному накоплению этих озер произошел в позднеледниковье и голоцене. Возраст основания органогенного горизонта оценивается 9000–11000 кал. лет назад. Нередко в основании разрезов озерных отложений встречаются ледниковые и озерно-ледниковые осадки. Данный тип седиментогенеза характерен для озер, расположенных вне зоны трансгрессий и регрессий крупных морских и пресноводных бассейнов. Седиментогенез в таких озерах различается скоростью осадконакопления, которая зависит от местоположения озер, поэтому в нем выделяют два подтипа: 3, а – седиментогенез в озерах, расположенных в самой высокой части водоразделов, и 3, б – седиментогенез в озерах, расположенных на склоновых поверхностях крупных возвышенностей ВЕР. На водораздельных возвышенностях скорость озерного осадконакопления несколько ниже, чем в озерах, расположенных ниже, на склонах.

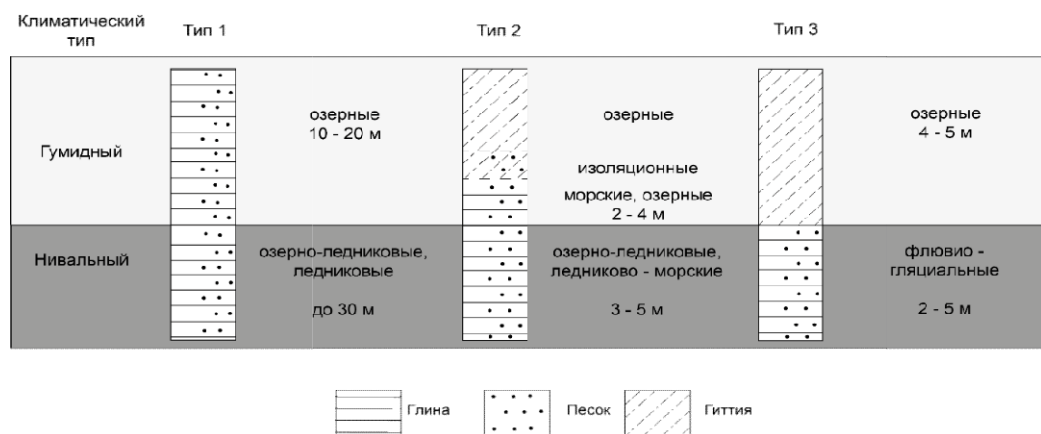


Рис. 1. Литостратиграфия донных отложений и типы седиментогенеза. Климатические типы по Н.М. Страхову [11]: 1 – глинистые донные отложения; 2 – песчаные/ опесчаненные донные отложения; 3 – гиттия

Fig. 1. Lake sedimentation types in the East European Plain. Climatic types according to N.M. Strakhov [11]. 1 – clay, silty clay, 2 – sand, silty-sand, 3 – gyttja.

Внутри данного типа также можно выделить по составу два вида донных отложений: отложения в озерах, расположенных в зоне распространения валдайского ледника, и отложения озер – в перигляциальной зоне. Литостратиграфия донных отложений озер в зоне распространения валдайского ледника отличается наличием в минеральных осадках грубообломочного материала. В минеральных осадках озер перигляциальной зоны таких отложений нет.

На основе этих трех типов седиментогенеза проведена классификация озер ВЕР и выделены следующие классы (рис. 2):

- *озера 1-го типа седиментогенеза*, представленные глубоководными и крупными озерами (Ладожское, Онежское и др.). Особые условия для формирования донных отложений в них создают обширные водосборные бассейны, площади водной поверхности и значительные глубины. Роль органогенной составляющей в осадконакоплении невелика;

- к *озерам 2-го типа седиментогенеза* относятся изоляционные бассейны (здесь и далее изоляционные озера – естественные водоемы, которые в разное время своей истории могут быть соединены с морем (или крупным пресноводным бассейном) или изолированы от

Физическая география, ландшафтоведение и геоморфология  
Сырых Л.С.

него из-за изменений относительного уровня моря (или пресноводного бассейна) [5–6; 17]), приуроченные к прибрежной зоне современных морских и пресноводных бассейнов, испытывавших трансгрессии и регрессии. Их развитие проходило в три стадии: глубоководный бассейн (приледниковый, морской), изоляция (стратифицированный водоем с анаэробными условиями), изолированный водоем (пресноводное озеро), которые нашли отражение в литостратиграфии донных отложений. Механизмы изоляции озер могут быть различными, однако разрезы донных отложений всех изоляционных бассейнов имеют схожее строение. Выделенный класс озер подразделяется на 2 подкласса по возрасту изоляции: 2, а – древние 10000-8000 кал. лет (например, некоторые озера Заонежья: Нижнее Мягрозеро, Путкозеро и др.) и 2, б – молодые 5000-3000 кал. лет (в частности, озера о-ва Валаам);

• озера 3-го типа седиментогенеза включают в себя озера, расположенные вне зоны трансгрессий. На формирование донных отложений озер не влияли крупные водные бассейны. Внутри класса выделяются 2 подкласса: 3, а – озера, расположенные в самой высокой части водоразделов (такие, как озера Валдайской и Смоленско-Московской возвышенностей: Тростенское, Глубокое, Теребенское и др.), и 3, б – озера, расположенные на склонах крупных водоразделов (среди них Окуньозеро и Малое озеро, Олонецкий перешеек). Между собой подклассы различаются скоростью накопления органогенных осадков.

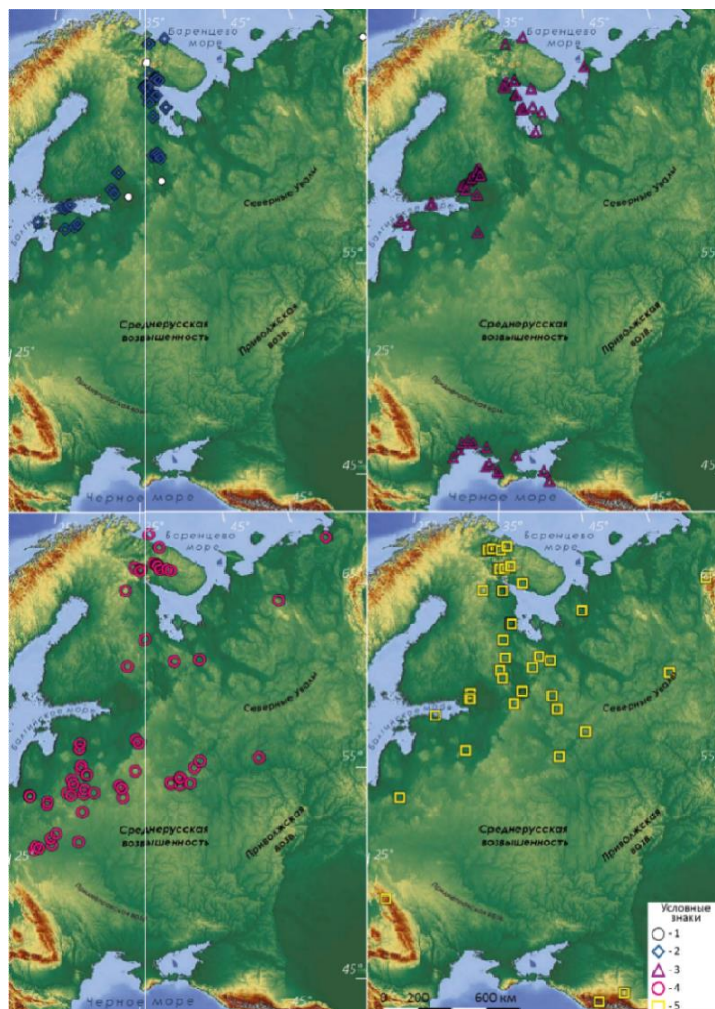


Рис. 2. География озер разных типов седиментогенеза: 1 – озера с 1-м типом седиментогенеза, 2 – подтип 2, а; 3 – подтип 2, б; 4 – подтип 3, а, 5 – подтип 3, б

Fig. 2. Distribution of the lake sedimentation types: 1 – lakes with the 1st type of sedimentation, 2 – subtype 2a; 3 – subtype 2b; 4 – subtype 3a, 5 – subtype 3b

Отсутствие количественных данных гранулометрического и геохимического составов донных отложений не позволяет в полной мере оценить перенос и осаждение материала в озерах. Разработанная типология может быть доработана по мере получения более полной информации об осадконакоплении в озерах разных районов ВЕР.

### Заключение

На основе данных о возрасте, составе и стратиграфии донных отложений озер нами были выделены следующие типы седиментогенеза озер в пределах ВЕР: минерагенный седиментогенез плейстоцена, минерагенно-органогенный седиментогенез плейстоцена и голоцена, органогенный седиментогенез голоцена. Выделенные типы легли в основу классификации, согласно которой озёра ВЕР делятся на три класса:

- *озера 1-го типа* седиментогенеза представлены глубоководными и крупными бассейнами (Ладожское, Онежское и др.). Донные отложения озер содержат минерагенные осадки, которые отличаются большой мощностью и сравнительно более древним возрастом;

- *озера 2-го типа* седиментогенеза характеризуются как изоляционные бассейны. В литостратиграфии донных осадков таких озер выделяются 3 части. По возрасту изоляции озера данного класса делятся на 2 подкласса: древние 10000–8000 кал. лет и молодые 5000–3000 кал. лет;

- *озера 3-го типа* седиментогенеза, к которым относятся водоемы, расположенные вне зоны трансгрессий и регрессий крупных водоемов, подразделяются на два подкласса по скорости накопления органогенных осадков.

По мере развития палеолимнологических исследований база данных PaleoLake пополняется новой информацией. С учетом новых данных разработанная нами классификация может быть усовершенствована и детализирована в соответствии с целями будущих исследований.

### Список источников

1. Белкина Н.А. Особенности современного седиментогенеза водоемов гумидной зоны на примере озер Карелии // Экологические проблемы северных регионов и пути их решения: мат. III Всерос. науч. конф. с межд. участием. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2010. С. 156–159.
2. Геологический словарь: в 3 т. Изд. третье, перераб. и доп. / гл. ред. О.В. Петров. Т. 1. А–Й. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2010. 432 с.
3. История озер Восточно-Европейской равнины. Л.: Наука, 1982. 240 с.
4. Квасов Д.Д. Возрастно-генетическая классификация котловин озер северной и центральной Евразии // Известия ВГО. 1986. Т. 118. № 6. С. 487–492.
5. Кузнецов Д.Д., Лудикова А.В., Субетто Д.А., Леонтьев П.А., Греков И.М., Потахин М.С., Сапелько Т.В., Сырых Л.С., Толстобров Д.С. Хроно- и литостратиграфия озерных отложений острова Анзер (Соловецкие острова) в контексте послеледниковой истории Белого моря // Известия РАН. Серия географическая. 2022. Т. 86. №6. С. 914–932. <https://doi.org/10.31857/S2587556622060085>
6. Кузнецов Д.Д., Субетто Д.А. Стратиграфия донных отложений озер Карельского перешейка. М.: Изд-во ГЕОС, 2019. 119 с.
7. Лидер М. Седиментология. Процессы и продукты: пер. с англ. М.: Мир, 1986. 439 с.
8. Потахин М.С., Белкина Н.А., Субетто Д.А. Особенности генезиса котловин и строения донных отложений озер Юго-Восточного склона Фенноскандинавского щита // Астраханский вестник экологического образования. 2019. Т. 6. №54. С. 4–13.
9. Россолимо Л.Л. Основы типизации и лимнологического районирования // Накопление вещества в озерах. М.: Наука, 1964. С. 5–46.
10. Севастьянов Д.В., Сикацкая Е.Д. Органическое вещество в донных отложениях озер как индикатор состояния окружающей среды // Вестник СПбГУ. 2003. Т. 7. № 4. С. 46–55.
11. Страхов Н.М. Основы теории литогенеза. Т. 1. Типы литогенеза и их размещение на поверхности Земли. М.: Изд-во АН СССР, 1960. 231 с.
12. Субетто Д.А. Донные отложения озер: палеолимнологические реконструкции. СПб: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2009. 339 с.



13. Субетто Д.А., Назарова Л.Б., Пестрякова Л.А., Сырых Л.С., Андроников А.В., Бискаборн Б., Дикманн Б., Сапелко Т.В., Кузнецов Д.Д., Греков И.М. Палеолимнологические исследования в российской части северной Евразии: обзор // Сибирский экологический журнал. 2017. № 4. С. 369–380. DOI:10.15372/SEJ20170401
14. Субетто Д.А., Сырых Л.С. База палеолимнологических данных «PaleoLake»: свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014621070. 31.07.14.
15. Hammer Ø., Harper, D.A.T., & Ryan, P.D.(2001) PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*. 2001. Vol. 4. №1. P. 4–9.
16. Klimenko, V., Solomina, O.(2010) Climatic Variations in the East European Plain During the Last Millennium: State of the Art. In: Przybylak R. (eds) *The Polish Climate in the European Context: An Historical Overview*. Springer, Dordrecht. 2010. P. 71–101. DOI:10.1007/978-90-481-3167-9\_3
17. Long, A.J., Woodroffe, S.A., Roberts, D.H., Dawson, S.(2011) Isolation basins, sea-level changes and the Holocene history of the Greenland Ice Sheet. *Quaternary Science Reviews*. 2011. Vol. 30. Iss. 27–28. P. 3748–3768. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2011.10.013>
18. Mangerud, J., Ehlers, J., Gibbard, P.(2004) Quaternary Glaciations: Extent and Chronology 1: Part I Europe. *Amsterdam: Elsevier*. 2004. 488 pp.
19. Svendsen, J.I., Alexanderson, H., Astakhov, V.I., Demidov, I., Dowdeswell, J.A., Funder, S., Gataullin, V., Henriksen, M., Hjort, C., Houmark-Nielsen, M., Hubberten, H.W., Ingolfsson, O., Jakobsson, M., Kjaer, K., Larsen, E., Lokrantz, H., Lunkka, J.P., Lysa, A., Mangerud, J., Matiouchkov, A., Murray, A., Möller, P., Niessen, F., Nikolskaya, O., Polyak, L., Saarnisto, M., Siegert, C., Siegert, M.J., Spielhagen, R.F., Stein, R. (2004) Late quaternary ice sheet history of northern Eurasia. *Quaternary Science Reviews*. Vol.23. №11–13. Pp.1229–1271. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2003.12.008>.
20. Syrykh, L. Subetto, D., Nazarova, L. (2021) Paleolimnological studies on the East European Plain and nearby regions: the PaleoLake Database. *Journal of Paleolimnology*. Vol. 65. Pp. 369–375. DOI 10.1007/s10933-020-00172-8.
21. Syrykh, L., Subetto, D.A., Grekov, I. (2014) Paleolimnological database for lakes of Russian plain. *Proceedings II PAST Gateways International Conference and Workshop: Trieste Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale*. Trieste, 2014. P. 74–75.

#### References

1. Belkina, N.A. (2010), “Peculiarities of modern sedimentogenesis of water bodies in the humid zone on the example of the lakes of Karelia”, *Materialy III-yey Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem «Ekologicheskiye problemy severnykh regionov i puti ikh resheniya»* [Proceedings of the III All-Russian scientific conference with international participation «Ecological problems of the northern regions and solutions»]: KSC RAS. 2010. Apatity: Publishing House of KSC RAS, 2010. Part 1. pp. 156–159. (In Russian).
2. *Geological dictionary* (2010), In three volumes. Third edition, revised. and additional in ch. ed. O.V. Petrov. T. 1. A–Y. *VSEGEI Publishing House* [Izdatelstvo VSEGEI], St. Petersburg, Russia.
3. *The history of the East European Plain Lakes* (1992), [Series "History of Lakes"]. *Publishing house Nauka*, St.Petersburg, Russia. 262 p.
4. Kvasov, D.D. (1986), “Age-genetic classification of lake basins in northern and central Eurasia”, *Izvestia VGO* [Bullitin of VGO], vol. 118, iss. 6, pp. 487–492.
5. Kuznetsov, D.D., Ludikova, A.V., Subetto, D.A., Leontev, P.A., Grekov, I.M., Potakhin, M.S., Sapelko, T.V., Syrykh, L.S. and Tolstobrov, D.S. (2022), “Chrono- and Lithostratigraphy of Lake Sediments of Anzer Island (Solovetsky Islands) in the Context of the Post-Glacial History of the White Sea”, *Izvestiya RAS*, vol.86, no.6, pp. 914–932. <https://doi.org/10.31857/S2587556622060085>
6. Kuznetsov, D.D. and Subetto, D.A. (2019). *Stratigrafiya donnykh otlozheniy ozer Karel'skogo peresheyka* [Stratigraphy of bottom sediments of lakes of the Karelian Isthmus], *Izdatel'stvo GEOS* [GEOS Publishing House], Moscow, Russia.
7. Leeder, M.R. (1982), *Sedimentology. Process and Product*, London, UK.
8. Potakhin, M.S., Belkina, N.A. and Subetto, D.A. (2019), “Features of the genesis of basins and the structure of bottom sediments of lakes of the South-Eastern slope of the Fennoscandian shield”, *Astrakhanskiy vestnik ekologicheskogo obrazovaniya* [Astrakhan Bulletin of Ecological Education], vol. 6., iss. 54, pp. 4–13.
9. Rossolimo, L.L. (1964), “Fundamentals of typification and limnological zoning” in *Nakopleniye veshchestva v ozerakh* [Accumulation of matter in lakes.], *Nauka* [Publishing House Nauka], Moscow, Russia, pp. 5–46.
10. Sevastyanov, D.V. and Sikatskaya, E.D. (2003), “Organic matter in bottom sediments of lakes as an indicator of the state of the environment”, *Vestnik SPbGU* [Bulletin of St. Petersburg State University], vol. 7, no. 4, pp. 46–55.
11. Strakhov, N.M. (1960), *Osnovy teorii litogeneza. Tom 1. Tipy litogeneza i ikh razmeshcheniye na poverkhnosti Zemli* [Fundamentals of the theory of lithogenesis. Vol 1. Types of lithogenesis and their location on the surface of the Earth], *Izdatel'stvo Akademii nauk SSSR* [Publishing House of the USSR Academy of Sciences], Moscow, Russia.

12. Subetto, D.A. (2009), *Donnyye otlozheniya ozer: paleolimnologicheskiye rekonstruktsii* [Bottom sediments of lakes: paleolimnological reconstructions], *zdatel'stvo RGPU im. A. I. Gertsena* [Publishing House of Herzen University], St. Petersburg, Russia.
13. Subetto, D.A., Nazarova, L.B., Pestryakova, L.A., Syrykh, L.S., Andronikov, A.V., Biskaborn, B., Diekmann, B., Sapelko, T.V., Kuznetsov, D.D. and Grekov, I.M. (2017) "Paleolimnological studies in Russian northern Eurasia: A review", *Contemporary Problems of Ecology*, vol.10, pp. 327–335. DOI: 0.1134/S1995425517040102.
14. Subetto, D.A. and Syrykh, L.S. *Paleolimnological data base «PaleoLake»* [Baza paleolimnologicheskikh dannyykh «PaleoLake»]. Certificate of state registration of the database No.2014621070. 31.07.14.
15. Hammer, Ø., Harper, D.A.T. and Ryan, P.D. (2001), "PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis", *Palaentologia Electronica*, vol. 4, no.1, pp. 4–9.
16. Klimenko, V. and Solomina, O. (2010). "Climatic Variations in the East European Plain During the Last Millennium: State of the Art", In: Przybylak R. (eds) *The Polish Climate in the European Context: An Historical Overview*, Springer, Dordrecht, pp. 71-101. DOI:10.1007/978-90-481-3167-9\_3.
17. Long, A.J., Woodroffe, S.A., Roberts, D.H. and Dawson, S. (2001), "Isolation basins, sea-level changes and the Holocene history of the Greenland Ice Sheet", *Quaternary Science Reviews*, vol. 30, iss. 27–28, pp. 3748-3768. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2011.10.013>
18. Mangerud, J., Ehlers, J. and Gibbard, P. (2004), *Quaternary Glaciations: Extent and Chronology 1: Part I Europe*. Amsterdam, Elsevier, 488 pp.
19. Svendsen, J.I., Alexanderson, H., Astakhov, V.I., Demidov, I., Dowdeswell, J.A., Funder, S., Gataullin, V., Henriksen, M., Hjort, C., Houmark-Nielsen, M., Hubberten, H.W., Ingolfsson, O., Jakobsson, M., Kjaer, K., Larsen, E., Lokrantz, H., Lunkka, J.P., Lysa, A., Mangerud, J., Matiouchkov, A., Murray, A., Möller, P., Niessen, F., Nikolskaya, O., Polyak, L., Saarnisto, M., Siegert, C., Siegert, M.J., Spielhagen, R.F., Stein, R. (2004), Late quaternary ice sheet history of northern Eurasia, *Quaternary Science Reviews*, vol. 23, no. 11–13, pp. 1229–1271. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2003.12.008>
20. Syrykh, L. Subetto, D. and Nazarova, L. (2021), "Paleolimnological studies on the East European Plain and nearby regions: the PaleoLake Database", *Journal of Paleolimnology*. vol. 65, pp. 369–375. DOI 10.1007/s10933-020-00172-8.
21. Syrykh, L., Subetto, D.A. and Grekov, I. (2014), "Paleolimnological database for lakes of Russian plain", *Proceedings II PAST Gateways Integrational Conference and Workshop*, Trieste Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale Trieste, Italy, 2014, pp. 74–75.

Статья поступила в редакцию: 16.03.2023; одобрена после рецензирования: 31.03.2023; принята к опубликованию: 12.09.2023.

The article was submitted: 16 March 2023; approved after review: 31 March 2023; accepted for publication: 12 September 2023.

#### Информация об авторе

##### **Людмила Сергеевна Сырых**

научный сотрудник научно-исследовательской  
лаборатории рационального природопользования  
факультета географии Российский государственный  
педагогический университет им. А. И. Герцена;  
191186, Россия, г. Санкт-Петербург, наб. р. Мойки, 48-12.

#### Information about the author

##### **Liudmila S. Syrykh**

Postgraduate Student, Researcher, Laboratory of  
Environmental Management, Faculty of Geography,  
Herzen University (Herzen State Pedagogical  
University of Russia);  
48-12, Moika naberezhnaya, St. Petersburg, 191186,  
Russia

e-mail: [liudmilasyrykh@gmail.com](mailto:liudmilasyrykh@gmail.com)

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ И ПОЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ**

Научная статья

УДК 911.375

doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-27-40

**ТРАНСФОРМАЦИЯ ГОРОДСКОГО ПРОСТРАНСТВА АРХАНГЕЛЬСКА****Игорь Александрович Потапов**

Северный Арктический Федеральный университет имени М.В. Ломоносова, Архангельск, Россия

ipdk@yandex.ru, SPIN-код 8351-0034

**Аннотация.** Возникновение города, создание его инфраструктуры, рост численности населения зависят от многих факторов, но определяющее значение при этом имеют основные градообразующие функции. Со временем значение таких функций изменяется, они могут исчезать. Прежде всего, это касается промышленных городов. Если нет других источников для роста, городское пространство под воздействием закрытия промышленных предприятий, сокращения численности населения начинает трансформироваться. Часто это выражается в сжатии, деградации освобождающихся от выполняемых функций зон города. Это является проблемой многих городов мира при изменении экономической парадигмы, переходе к постиндустриальной экономике. Архангельск представляет собой пример города, который со времени основания постепенно вовлекался в выполнение разных функций, но основной рост его городского пространства начался с развития лесопромышленного комплекса. Современное сокращение доступных лесных ресурсов выразилось в закрытии многочисленных предприятий лесопромышленного комплекса и поставило под угрозу существования жилые посёлки, созданные при них. Проведён ретроспективный анализ формирования городского пространства Архангельска и его трансформации, выявлены основные районы, которые лишились прежних функций и деградируют. Оценено качество среды по стоимости жилья в районах города, выявлены её территориальные диспропорции в окраинных и центральных районах. На основании изучения динамики численности населения определено, что происходит сжатие городского пространства, выражающееся в постепенной потере населения, особенно в посёлках при бывших лесозаводах, расположенных на островах. Город теряет территории, вхождение которых в городскую черту было связано с советской индустриализацией. На основании изучения генерального плана Архангельска проанализированы перспективы развития городского пространства.

**Ключевые слова:** городское пространство, трансформация, функциональные зоны города, генеральный план

**Для цитирования:** Потапов И.В. Трансформация городского пространства Архангельска // Географический вестник = Geographical bulletin. 2023. № 3(66). С. 27–40. doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-27-40.

**ECONOMIC, SOCIAL AND POLITICAL GEOGRAPHY**

Original article

doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-27-40

**TRANSFORMATION OF THE URBAN SPACE OF ARKHANGELSK****Igor A. Potapov**

Northern (Arctic) Federal University named after M. V. Lomonosov, Arkhangelsk, Russia

ipdk@yandex.ru, SPIN-код 8351-0034

**Abstract.** The emergence of a city, the creation of its infrastructure, and the population growth depend on many factors, but of decisive importance are the main city-forming functions. With time, the value of such functions changes, they can disappear. This primarily concerns industrial cities. If there are no other sources for growth, the urban space begins to transform under the influence of the closure of industrial enterprises, reduction of the population. This is often expressed in contraction and degradation of the city areas being released from their functions. This is a problem for many cities around the world in the context of the changing economic paradigm and transition to a post-industrial economy. Arkhangelsk is an example of a city that was gradually involved in performing various functions from its foundation, but the main growth of its urban space began with the development of the timber industry complex. The modern reduction of available forest resources led to the closure of numerous enterprises of the timber industry, which threatens the existence of villages created around these enterprises. The author conducted a retrospective analysis of the urban space formation and transformation in Arkhangelsk, identified the main areas that have lost their former functions and are degrading. The quality of the environment was assessed by the cost of housing in the city districts, its territorial disproportions in peripheral and central areas were identified. A study of the population dynamics showed a partial contraction of urban space, manifested in the gradual loss of population in former timber mill settlements, especially those located on islands. The city is losing territories that



became its part due to Soviet industrialization. The author analyzes the prospects for the development of the urban space basing on the study of the general plan of Arkhangelsk.

**Keywords:** urban space, transformation, functional zones of the city, general plan

**For citation:** Potapov I.A. (2023). Transformation of the urban space of Arkhangelsk. *Geographical Bulletin*. No. 3(66). Pp. 27-40. doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-27-40.

### Введение

Функциональные зоны, составляющие городское пространство, трансформируются под влиянием меняющейся социально-экономической ситуации [18]. Архангельск при всей его полифункциональности имеет достаточно монофункциональную промышленную специализацию. В последние 30 лет город переживает процессы изменения своего внутреннего пространства, связанные с массовым закрытием предприятий лесопромышленного комплекса, основной отрасли специализации. Данный процесс можно было прогнозировать, потому что работа предприятий, перерабатывающих древесину, связана с постоянным притоком сырья, однако объём его сократился и рабочие районы Архангельска при лесозаводах, в сущности, разделили участь моногородов. В генплане города, принятого на срок до 2040 года, эти территории уже не рассматриваются в качестве перспективных для дальнейшего городского развития.

Целью нашего исследования являются ретроспективный анализ трансформации функциональных зон, составляющих городское пространство Архангельска, выявление территорий, наиболее затронутых трансформационными процессами.

### Материалы и методы

Вопросы трансформации городского пространства, деградации городов всегда интересовали исследователей различных специальностей [2–6; 12–20; 22–25; 28]. Под трансформацией понимается процесс разрушения старой системы организации городского пространства и переход к новой системе [4].

Деградация города сопровождается депопуляцией, что приводит к сжиманию городского пространства, обезлюдиванию целых районов [18]. А.С. Лучников и С.А. Меркушев констатируют, что современная депопуляция городов является логическим продолжением процессов деградации устаревших отраслей хозяйства, снижению качества городской среды [19]. Следовательно, трансформация городского пространства является естественным процессом, её потенциал связан с меняющейся экономической конъюнктурой. Город освобождается от ставших неуместными для него производств, которые уже не выдерживают затрат, необходимых при пользовании городскими ресурсами [18]. Е.Г. Анимича и М.Д. Шарыгин выделяют «юридический» и «реальный» город, территория первого обычно существенно больше площади второго, в котором протекают все проявления жизни человека [6]. При выпадении определённых функций городского пространства запускается процесс, который приводит либо к его деградации и сокращению площади не только реального, но и юридического города, либо, при успешной адаптации к меняющимся экономическим условиям, к его реструктуризации и ревитализации. По мнению Е.Р. Кузнецовой, Л.Г. Киселёвой, С.А. Меркушева, к проблемам реструктуризации старопромышленных районов приводит слабый учёт территориальной специфики, их недостаточно выгодное экономико-географическое положение [16]. Подобная ситуация складывается и в некоторых районах Архангельска.

Проблема сжимания городского пространства характерна для многих стран, переходящих к постиндустриальной экономике [12]. «Сжимающийся город» – это город со значительной убылью населения, часто вызванной кризисом городской экономики.

Последствия убыли населения наиболее заметны в городах Севера, в которых именно в 1990-е гг. произошёл резкий перелом траектории развития [13].

В качестве критериев трансформационных изменений С.А. Меркушев и С.Р. Хуснугдинова рассматривают изменения в основных структурах функционирования города (общественном транспорте, развитии пешеходных пространств, функциональной структуре и функциональном зонировании города и т.д.) [24].

В нашей работе был использован метод визуальных наблюдений за изменениями, происходящими с функциональными зонами города. Мы фиксировали изменения основных критериев состояния функциональных зон Архангельска, по которым можно судить о происходящих с ними трансформационных процессах. При исследовании постсоветских трансформационных изменений сравнивались характеристики основных функциональных зон Архангельска по состоянию на 1986 г. (общественный транспорт), 1988 г. (промышленность, торговля по данным списка абонентов телефонной станции), 1989 (население по результатам переписи) с характеристиками 2002, 2010, 2020 гг. (переписи населения), 2022 г. (промышленность, торговля, общественный транспорт). О трансформации промышленной зоны города свидетельствует изменение количества предприятий, их составляющих, характера использования их территорий. Об изменениях, происходящих в селитебной зоне, мы судили по динамике численности населения как по городу в целом, так и в разрезе районов, а также по направлению нового жилищного строительства. Показатель стоимости жилой площади был использован как индикатор стоимости земли в разных округах города, что косвенно свидетельствует о качестве городской среды [18; 21]. Для того чтобы выявить тенденцию изменения качества городской среды, сравнивалось отклонение от средней городской цены на однокомнатную квартиру в пятиэтажном доме («хрущёвка») в разных районах в 2003, 2007, 2013 и 2022 гг.

Для определения подверженности Архангельска сжатию был использован критерий «сжимающегося города». С этой целью мы сравнили изменение численности населения города по данным переписей 1989 и 2020 гг. У «сжимающегося города» сокращение численности населения должно быть более 25% [12]. Данные вычисления выполнены по городу в целом и в разрезе районов.

Для выявления изменений в торговой зоне проведено сравнение её пространственной организации в 1988 и в 2022 гг. (количество магазинов). Основное внимание уделялось окраинным районам. Сравнение связи окраинных районов с центром города общественным транспортом, а также наличие магазинов в пешей доступности мы использовали в качестве дополнительного критерия качества городской среды.

### **Результаты и обсуждение**

**Географическое положение.** Архангельск, расположенный в 45 км от впадения Северной Двины в Белое море, вытянут в длину вдоль её берега на 37 км. Центральная, самая старая часть города находится на правом берегу реки, а небольшая часть города – на левом берегу (при этом через него осуществляется сухопутная связь с остальной территорией России). Некоторые районы занимают частично или полностью острова двинской дельты. Осложняет географическое положение островных районов отсутствие мостов (Кегостров, Хабарка, Бревенник, Линский Прилук). В административно-территориальном отношении муниципальное образование «Город Архангельск» до 1991 г. включало в себя 4 района (Октябрьский, Ломоносовский, Соломбальский, Исакогорский), в настоящее время

подразделяется на 9 территориальных округов. Правобережные округа: Октябрьский (с островной территорией Кегостров), Ломоносовский, Майская горка, Варавино-Фактория. Левобережные округа: Исакогорский, Цигломенский. Островные округа (к северу от центральной части города): Соломбальский (с безмостной островной территорией Хабарка), Северный, Маймаксанский (с безмостными островными территориями Бревенник и Линский Прилук).

Город основан в стратегически важной точке, там, где Северная Двина, перед впадением в Белое море, распадается на три рукава дельты, что это способствовало созданию крепости и порта. Наличие богатых лесных ресурсов по берегам Северной Двины и её притоков, использование их для лесосплава стимулировали создание в Архангельске точки, где собирались все потоки заготовленного леса многочисленных лесопильных заводов. Каждая перечисленная функция города требовала формирования специализированного городского пространства.

Архангельск в XVI–XVIII веке выполнял военно-охранную, торговую, транспортную функции. Торговую зону составляли гостиные дворы, расположенные на берегу Северной Двины, и торговые пристани. Центральную историческую часть города заняла в основном селитебная зона, состоящая из слобод, населённых семьями стрельцов, служивших в крепости, и купцов.

**Промышленная зона.** В XIX в. развитие функциональных зон Архангельска максимально ускорило за всю его историю. Интенсивное развитие лесопиления, создание лесопильных заводов и появление на них паровых пилорам обусловили формирование будущей промышленной зоны Архангельска, состоящей из двух ареалов к северу и к югу относительно центральной части города. Из-за значительной площадеёмкости лесопильного производства промышленная зона была растянута и рассредоточена вдоль Северной Двины. Все лесозаводы находились на берегу реки, так как сырьё для них подвозили по воде.

При каждом лесозаводе создавался посёлок для рабочих. В городскую черту эти рабочие посёлки с заводами вошли в 30-е гг. XX в. уже при советской власти. К 1928 г. в Архангельске работало около 30 лесозаводов, большая часть которых была основана до 1917 г. [1]. Функциональное зонирование южной и северной частей Архангельска представляло собой чересполосицу промышленных и селитебных зон, хотя расположенные по соседству лесозаводы не составляли никогда сплошного массива.

Наиболее выгодное экономико-географическое положение имели заводы в южной правобережной части Архангельска, так как они находились на одном берегу с городом, а также заводы левобережной части, через которую проходили железная и автомобильная дороги, связывающие Архангельск с остальной территорией страны. Многие заводы располагались на островах дельты Северной Двины (Кегостров, Хабарка, Соломбальский, Повракульский, Бревенник, Линский Прилук). При этом через лесозаводы, находящиеся на Соломбальском и Повракульском островах протянулась главная магистраль северной части города, ставшая основой планировочного каркаса (Маймаксанское шоссе). Эти острова соединялись между собой мостами и правобережной частью города. А острова Кегостров, Хабарка, Бревенник, Линский Прилук остались в стороне от основных путей, что способствовало запустению местных посёлков.

В советский период сформировались ещё два крупных промышленных ареала, расположенных на обоих берегах Двинской протоки Кузнечиха. В первом разместились два крупных предприятия – Соломбальский целлюлозно-бумажный комбинат и Соломбальский лесопильно-деревообрабатывающий комбинат (вокруг которых был создан жилой

микрорайон «Первых пятилеток», или Северный территориальный округ). Второй представляет собой исключительно промышленную зону (Кузнечевский промузел).

В центральной части города расположена промышленная зона Архангельского ликёроводочного завода. В советский период в центральной части Архангельска сформировалась промышленная зона швейной и обувной фабрик, которые в данный период не работают.

В южной части города при советской власти были построены несколько мебельных фабрик, комбинат крупнопанельного домостроения, комбинат железобетонных изделий, завод силикатного кирпича, водорослевый комбинат и несколько предприятий пищевой промышленности.

Анализ современного состояния предприятий, формирующих промышленную зону Архангельска, позволил выявить, что в основном закрывались предприятия лесопромышленного комплекса (рисунок). Этот процесс отличался и в советский период, но массовым он стал после распада СССР и смены экономической парадигмы в стране. Ситуация усугублялась ещё и тем фактом, что лесные ресурсы по берегам рек к концу XX в. истощились. Доставка леса в основном осуществлялась по автомобильным и железным дорогам.

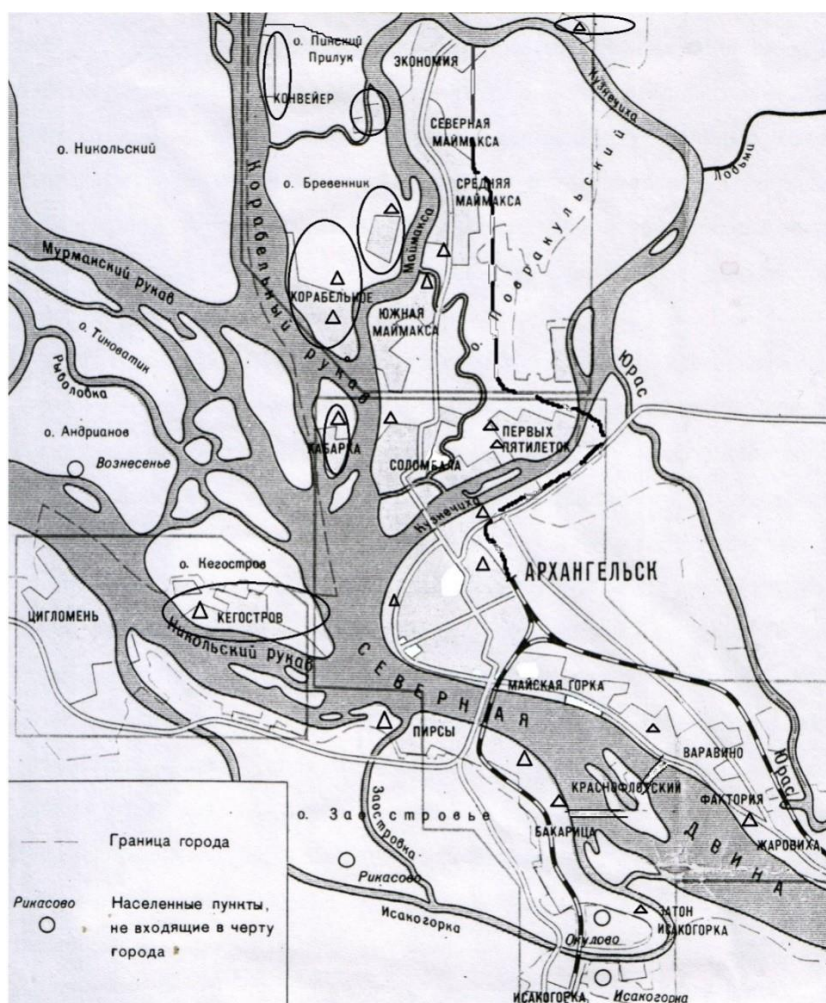
В результате лесозаводы Архангельска, расположенные на островах, не связанных с «большой землёй» мостами (Кегостров, Хабарка, Бревенник, Линский Прилук), куда лес поставляли по реке, испытывали дефицит сырья. Это обусловило закрытие островных лесопильно-деревообрабатывающих предприятий (Кегостровский ЛДК, лесозаводы №№ 12, 23, 29). В дальнейшем та же участь постигла и другие предприятия (лесозаводы № 2, 3, 4, 14, 26, Цигломенский и Соломбальский лесопильно-деревообрабатывающие комбинаты, гидролизный завод, Соломбальский целлюлозно-бумажный комбинат, мебельные фабрики). Часть предприятий возродилась: обновлялось оборудование и расширялся ассортимент продукции. Так, компания «Титан» модернизировала лесозавод №25, присоединив к нему в качестве производственных площадок Цигломенский ЛДК, лесозаводы № 14, 26, задействовав их производственные зоны. В северной промышленной зоне в Маймаксе был построен новый лесопильно-деревообрабатывающий комбинат «Кардинал». В итоге из 14 лесозаводов, работавших в 1988 г., осталось 4. Территории большинства закрывшихся заводов были не востребованы другими инвесторами, вследствие их сложного островного экономико-географического положения и отсутствия инфраструктуры.

Площадь изменённых в результате хозяйственной деятельности ландшафтов («импактных районов», определённых группой учёных по космическим снимкам с помощью рассчитанных вегетационных индексов, отражающих состояние подстилающей поверхности) сократилась с 2001 по 2013 г. примерно на 9 км<sup>2</sup> [10]. Бывшие территории заводов бесхозны и постепенно зарастают мелколиственными древесными породами. В районах с хорошей транспортной логистикой (имеются дороги и мосты) территории частично сдаются под склады, т.е. они имеют некоторый потенциал для возрождения.

Освободившиеся промышленные зоны закрывшихся предприятий в центральном селитебном районе, частично в южном ареале промышленной зоны (около главной магистрали – Ленинградского проспекта), нашли инвесторов и застраиваются жилыми и общественными зданиями.

## Экономическая, социальная и политическая география

Потанов И.А.



Архангельск: Δ – закрытые предприятия [7] (ареалами выделены посёлки с бывшими промышленными зонами)

Arkhangelsk. Closed enterprises

Δ – location of industrial zones of the closed enterprises

Таблица 1

Общественный транспорт в окраинных округах Архангельска [7]  
Public transport in the outlying districts of Arkhangelsk [7]

Округ	Год			
	1986			2022
	Вид транспорта (количество маршрутов)			
	автобус	трамвай	троллейбус	Автобус
Соломбальский	8	3	2	14
Маймаксанский	3	1	1	2
Северный	2	1	-	2
Исакогорский	2	-	-	1
Цигломный	1	-	-	1

До 2004 г. в Архангельске существовало трамвайное сообщение, а до 2008 – троллейбусное. При этом движение трамвая и троллейбуса в окраинные районы закрылось ещё раньше – в 2002 г. С 2010 г. на пассажирских линиях города работали только автобусы частных перевозчиков. Положительным изменением является удлинение маршрутов, что позволяет без пересадок доехать с окраин в центр города. Однако на маршрутах в основном используют автобусы малой вместимости, поэтому в часы пик они переполнены и не



вмещают всех желающих. На дорогах нет выделенных полос для пассажирского транспорта, поэтому в часы пик движение замедленно. В целом количество маршрутов с 1986 г. изменилось незначительно, но город потерял электротранспорт.

Особенно сложная обстановка с транспортным сообщением отличается на островных территориях без мостов. В тёплое время года они связаны с «большой землёй» рейсами теплоходов и грузовых паромов. Количество рейсов с 80-х гг. прошлого века стало заметно меньше. Зимой устраивают ледовые переправы. В посёлках острова Бревенник работает один пассажирский маршрут автобуса (обслуживает 1 машина). При этом длина траектории движения на маршруте – 13,69 км, а интервал движения – до 4 ч 55 мин днём. На Кегострове работает 1 пассажирский маршрут автобуса, выполняющий 8 рейсов в день с интервалом до 5 ч 30 мин днём. В воскресенье автобус не работает. Линию обслуживает 1 машина.

Исакогорский округ на левом берегу Северной Двины очень протяжённый, его обслуживает 1 основной автобусный маршрут с интервалом движения 7 мин, длина траектории которого – 20,15 км. Из-за возросшего в последние годы транспортного потока на мосту через Северную Двину отмечаются пробки, время движения из Исакогорского округа в центр увеличивается, сбиваются интервалы. Введение городской электрички могло бы позволить решить эту проблему. Железная дорога соединяет северный и южный портовые районы, проходит через весь город с левого на правый берег. Развитие городского электрического транспорта способствует быстрым качественным преобразованиям городов [23]. В Архангельске на участке между станциями Архангельск-город и Соломбалка 2 раза в день осуществляет движение пассажирский рельсовый автобус. Однако он не играет большую роль в перевозке пассажиров, так как железная дорога в данном направлении проходит через промышленные зоны на удалении от жилых массивов. Введение подобного вида транспорта в левобережном направлении, где дорога примыкает к жилым кварталам, помогло бы улучшить пассажирское сообщение с этой частью города, сделав её более привлекательной для жизни.

**Селитебная зона.** С 1929 г. рост численности населения Архангельска возрос в связи с интенсификацией миграционных процессов. Архангельск был местом привлечения рабочих для предприятий лесопильно-деревообрабатывающей промышленности и местом ссылки. С 1929 по 1939 г. численность населения возросла с 89 тыс. до 281, 1 тыс. [27]. Из 3322 домов центральной части города только 177 были каменными, 2/3 домов были одноэтажными и лишь 19 имели более 2 этажей [9]. В советский период началось строительство типовых деревянных 2-этажных домов для решения жилищной проблемы приехавших на лесозаводы рабочих. Деревянные дома для окраинных районов и на сегодняшний день – основной тип жилья, что характерно для посёлков лесозаводов Маймаксанского территориального округа, Исакогорского округа. Много деревянного жилого фонда – в Соломбальском и Северном территориальных округах, на Майской горке и Варавино-Фактории. На островных территориях деревянные дома советской постройки составляет практически весь жилой фонд. Следует отметить, что большая часть этих домов относится к ветхому жилому фонду, не имеет центрального отопления, водопровода, канализации, газа и подлежит расселению. Активная стройка благоустроенного многоэтажного массового жилья началась в центре города в 60-е гг. XX в. Рост численности населения продолжался до 1989 г., когда в городе проживало 415,9 тыс. чел. (с подчинёнными сельскими территориями – 424,7 тыс.). Были прецеденты резкого сокращения численности населения. Первый – в 1977 г., когда из состава города был исключён крупный рабочий посёлок Первомайский с населением около 40 тыс. чел. (нынешний город Новодвинск). Второй был связан с исключением из статистики населения города жителей военных городков, расположенных в Арктике, что отразилось на результатах переписи 2002 г., особенно в трёх территориальных округах.

Согласно переписи населения 2020 г. в городе проживало 301199 чел. (с сельскими населёнными пунктами 306021). На основе этих данных мы определили количественный критерий сжимающегося города для Архангельска [12]. Если учесть, что максимальная позднесоветская численность населения в Архангельске была 415,9 тыс. чел. в 1989 г., то к 2020 г. она сократилась на 114,8 тыс. чел., что соответствует 27,6% (это больше критерия «сжимающегося города», составляющего 25%). Следовательно, на данный момент Архангельск считается сжимающимся городом. Также мы рассмотрели и динамику численности населения за указанный период по территориальным единицам города (учитывалось только население города без пригородов). Так как при переписи населения 1989 г. Архангельск состоял из 4 районов, 3 из которых позднее, при учреждении административных округов, были поделены на части, мы сложили статистические данные последних в изначальных границах четырёх районов (табл.2).

Таблица 2

Динамика численности населения Архангельска по районам и округам (тыс. чел.) [29]

Dynamics of the population of Arkhangelsk by districts (thousand people) [29]

Район	Округ	1989	2002	2010	2020	Динамика 2020 к 1989 гг., %
Исакогорский	Исакогорский	–	26,5	25,2	18,8	–
	Цигломенский	–	9,8	9,2	7,9	–
Всего по району		42,8	36,3	34,4	26,7	-37,6
Ломоносовский	Ломоносовский	–	72,9	70,1	62,6	–
	Майская Горка	–	38,2	41,8	41,9	–
	Варавино-Фактория	–	36,4	36,6	31,0	–
Всего по району		157,6	147,5	148,5	135,5	-14
Октябрьский	Октябрьский	110,5	85,0	81,6	72,6	-34,2
Соломбальский	Соломбальский	–	37,2	36,6	31,9	–
	Северный	–	25,4	24,8	16,5	–
	Маймаксанский	–	24,7	22,9	17,9	–
Всего по району		105,0	87,3	84,3	66,3	-37
Город (городское население)		415,9	356,1	348,8	301,1	-27,6

Анализ таблицы показывает, что наибольшее сокращение численности населения в пределах административных единиц города произошло в левобережном Исакогорском районе (Исакогорский и Цигломенский округа), Соломбальском районе (Соломбальский, Северный, Маймаксанский округа) и в Октябрьском районе (округе), где размещалось большинство бывших лесозаводов. Закрытие заводов в постсоветский период привело к тяжёлым социальным последствиям: потеряли работу многие жители заводских посёлков, так как лесозаводы были основными работодателями. Жилой фонд посёлков также лишился поддержки градообразующих предприятий, начал ветшать и разваливаться, а передача его на баланс города не решила проблемы. Качество жизни местных жителей стремительно снижалось: закрылись предприятия социальной инфраструктуры (школы, больницы, магазины, учреждения бытового обслуживания). Эти последствия выразились во внутригородском перераспределении населения и в его оттоке из Архангельска.

Таким образом, сжатие городского пространства Архангельска происходило, прежде всего, за счёт островных и левобережных территорий. Сокращение численности населения в местных посёлках составляет около 70% с конца 80-х гг. XX в. Так, в посёлке Кегостровского ЛДК (Октябрьский округ) в 1989 г. проживало примерно 10000 жителей. На 2019 г. расчётная численность существующего населения посёлка составляет 3148 чел. [26]. Следовательно, население сократилось на 68,5%. Подобная ситуация сложилась и на других

островах, в посёлках которых закрылись все лесоперерабатывающие предприятия (Бревенник, Линский Прилук, Хабарка).

В настоящее время в Архангельске, как сжимающемся городе, основная масса пустующего жилья расположена как раз в посёлках бывших лесозаводов. В основном это ветхое неблагоустроенное жильё в деревянных домах. Если учесть возможное закрытие этих посёлков, переселение из них оставшихся жителей, площадь жилой зоны Архангельска сократится на 22 га до 2040 г. [11]. Островные территории, занятые аварийными жилыми домами, не являются привлекательными для инвесторов, возводящих новые жилые комплексы. Следовательно, со временем они не будут относиться к селитебной зоне города. Но отметим, что относительно дешёвое жильё в островных посёлках привлекает переехавших в Архангельск жителей области и мигрантов из южных районов страны и ближнего зарубежья, хотя это для них временный вариант.

Во всех округах, кроме Майской Горки, наблюдается отрицательная динамика численности населения. В округах бывшего Ломоносовского района численность населения сокращалась незначительно.

Необходимость расселения ветхого и аварийного жилого фонда, получение на эти цели федеральных средств стимулировали строительство социального жилья в южной части Архангельска в округах Майская Горка и Варавино-Фактория. Эти районы сегодня являются основными местами расширения селитебной зоны. Особенно динамично развивается Майская Горка, которая находится ближе к центру города: здесь возводятся коммерческие жилые комплексы и социальное жильё. В наиболее отдалённом округе Варавино – Фактория возводится в основном социальное жильё для расселения аварийных домов. Создание социальной инфраструктуры «не успевают» за возведением нового жилья, обостряются проблемы общественного транспорта.

**Качество городской среды.** Одним из индикаторов качества городской среды является стоимость жилья. Сравнив цены на квартиры в разных районах города в 2003, 2008, 2013 и 2022 гг. (использовались данные из газет «Строй экспресс», «Вся недвижимость Архангельской области» и ресурсы Internet), мы установили, что стоимость жилья между центральными районами Архангельска и посёлками при лесозаводах увеличивалась с 2008 к 2022 г. В 2008 г. стоимость однокомнатной квартиры в кирпичном пятиэтажном доме («хрущёвка») в центральном селитебном районе Архангельска составляла 107% среднегородской цены, а в 2022 г. – 131%, в удалённом от центра левобережном посёлке Цигломенского ЛДК соответственно 72 и 82%. Стоимость аналогичной квартиры на острове Бревенник в 2022 г. составляет 20% средней цены по городу. Данное обстоятельство может свидетельствовать о снижении качества городской среды в окраинных районах. В результате люди стремятся переехать из этих районов, жильё в которых не пользуется популярностью. Следует отметить, что в 2008 г. разрыв стоимости квартир между центром и окраинами по сравнению с 2003 и 2013 гг. был ниже. Это можно объяснить ажиотажным спросом на доступные по цене квартиры в удалённых от центра районах в связи с падением курса рубля, желанием спасти денежные накопления. К 2013 г. этот разрыв вновь увеличился.

Качество городской среды зависит и от возможности получать услуги рядом с домом, прежде всего, это касается покупки товаров первой необходимости. Мы рассмотрели обеспечение районов города предприятиями торговли, сравнили количество в них магазинов в 1988 и в 2022 гг. Главным отличием современной пространственной организации продовольственной (продуктовой) торговли Архангельска являются концентрация магазинов в центре города и уменьшение их количества на окраинах. Гипермаркеты также тяготеют к центру. По нашим наблюдениям, в окраинных округах Архангельска с 1988 г. количество магазинов сократилось. Нарушен принцип равноудалённости магазинов от жилых домов (по СНиП 2.07.01-89 расстояние от дома до ближайшего продовольственного магазина не должно превышать 500 м.) [5]. Лишь в Северном округе их количество не изменилось и принцип равноудалённости соблюдается, так как его территория компактная. В других окраинных округах количество магазинов – меньше нормы. Проблема связана с большой

площадь и вытянутостью округов, рассредоточенностью жилых кварталов. Так, в Маймаксанском округе в 1988 г. было 26 магазинов, в 2022 – 9. В Исакогорском округе находился 21 магазин, в настоящее время – 13, в Цигломенском округе было 13 магазинов, на сегодняшний день – 3. На островных территориях не был открыт ни один магазин федеральных торговых сетей, а места стационарных магазинов заняли небольшие павильоны и киоски. Стоимость товаров в существующих островных торговых точках превышает их стоимость в магазинах в центре города или даже в других окраинных районах, связанных дорогами и мостами с центром. Ассортимент и качество товаров также хуже.

Предприятия бытового обслуживания, центры досуга на островных территориях существуют не везде: отмечаются проблемы с водоснабжением, вывозом мусора, медицинской помощью.

На развитие пешеходных пространств в городе в последние несколько лет обращают внимание. Обустраиваются пешеходные дорожки в скверах в центральной части города и примыкающих к ней районах. Однако на окраинах, прежде всего на островных территориях, наблюдается обратный процесс. В посёлках лесозаводов в Кегострове, Маймаксе, на Бревеннике исчезли пешеходные тротуары вдоль проезжей части дорог, в связи с чем пешеходы вынуждены ходить по обочинам. Ранее их настилали из досок, но после закрытия лесозаводов перестали обновлять. Плохое состояние отмечается и у дорожного покрытия: асфальта на островах никогда не было, дороги покрывали железобетонными плитами, которые за годы эксплуатации износились до арматуры. Таким образом, проблемы транспортного обслуживания окраинных территорий Архангельска значительно снижают качество жизни населения.

**Генеральный план и варианты пространственного развития.** В 2007 году при подготовке очередного генерального плана, отражающего постсоветскую трансформацию городского пространства Архангельска, Институт экономических стратегий разработал социально-экономическую стратегию города. Варианты пространственного развития Архангельска, предложенные Институтом, связаны, прежде всего, с инфраструктурным развитием территории, строительством железной дороги Белкомур (Белое море – Коми – Урал), благодаря которой хинтерленд архангельского морского порта расширился бы за счёт Уральского экономического района, а строительство в городе глубоководного порта получило бы стимул. Как вариант рассматривалось создание глубоководного порта в Северодвинске. Учитывалось снижение роли лесопильно-деревообрабатывающей промышленности в Архангельске [17].

Новый генеральный план утверждён постановлением Министерства строительства и архитектуры Архангельской области от 2 апреля 2020 г. на период до 2040 г.

Оптимистический сценарий связан с развитием Архангельска как многофункционального столичного центра с ведущими транспортно – логистическими, высокоразвитыми промышленными, научно-образовательными и туристско-рекреационными функциями. В этом сценарии основной импульс развития город получает после завершения строительства железнодорожной линии Белкомур, когда новые возможности получит Архангельский морской порт, начнётся приток инвестиций, который позволит построить его глубоководный участок. Это будет способствовать развитию экономики самого северного района Маймаксанского территориального округа, прилегающего к порту, а также и соседней части Маймаксы. Запланировано строительство 15 кварталов жилых домов для портовых работников, создание самостоятельного общественно-делового центра в микрорайоне. На долгосрочную перспективу до 2040 г. потребуются выход города за свои границы на свободные территории. Такое возможно на левом берегу Северной Двины между существующей границей города, Северодвинским и Вологодским шоссе (трасса М-8). Таким образом, импульс развития получит и левобережная территория Архангельска, для которой в краткосрочной и среднесрочной перспективе запланирована роль транспортно – логистического центра [11].

Пессимистический сценарий развития рассчитан на случай, если новые проекты не будут реализованы или их признают не перспективными. Город останется административным центром по отношению к региону, будет выполнять привычные базовые функции: обслуживать транспортные потоки в рамках существующих транспортных систем, работу предприятий лесной отрасли в условиях сокращения лесных ресурсов. Произойдёт закрытие неэффективных производств, резкое сокращение численности населения, город начнёт сжиматься до экономически целесообразных размеров, а некогда освоенные территории превратятся в «выморочные земли» [11]. В настоящее время пространственное развитие Архангельска движется именно в этом направлении.

Согласно генплану площадь промышленной зоны Архангельска должна сократиться на 30%. Промышленная функция сохранится в старых промышленных зонах с хорошей транспортной доступностью (Маймаксанский, Соломбальский, Северный, Исакогорский территориальные округа, Варавино-Фактория.) В портовых районах Экономия и Жаровиха будут созданы крупные логистические зоны. Освободившиеся от промышленных функций территории будут трансформироваться в зоны общественно-делового назначения и жилые [11].

Островные посёлки лесозаводов при любом из перечисленных вариантов не получают стимула развития. Надо учесть, что с ликвидацией промышленных производств и потерей промышленных функций островные территории утрачивают городские черты, соединение их мостами и централизованными коммуникациями с правобережными районами Архангельска нецелесообразно, в долгосрочной перспективе их можно перевести из состава Архангельска в состав сельской местности Приморского района Архангельской области. При этом Архангельск потеряет около 9 тыс. чел. населения и около 3000 га территории. В настоящее время развитие этих территорий заключается только в поддержании работы местных коммуникаций, строительство там не ведётся с 80-х гг. XX в. Их тесная интеграция в городскую ткань Архангельска связана с получением центральных услуг и рабочими маятниковыми миграциями, так как работы на островах практически нет. В то же время многие жители островных посёлков имеют приусадебное хозяйство. Их жизнь не отличается от жизни в пригородных деревнях, но сельских льгот жители не получают.

В качестве варианта планирования развития для таких территорий предлагается подход, называемый «дезурбанизация» [13]. Он заключается в восстановлении природных объектов на ранее застроенных территориях. Это будет происходить постепенно, по мере переселения жителей из ветхого жилого фонда в другие районы города, ближе к местам работы и получения социальных услуг. Существовавшие до создания лесозаводов населённые деревни на этих территориях ещё остались, поэтому возвращение их к доиндустриальному состоянию будет логичным, позволит развивать сельское хозяйство пригородный туризм, который имел место и тогда. Наиболее перспективно по некоторым предложениям рекреационное развитие Кегострова и острова Линский Прилук, на котором находится памятник архитектуры федерального значения Новодвинская крепость. Для этой цели предполагается создание рекреационной инфраструктуры [11; 26].

### **Заключение**

Наибольшей трансформации в Архангельске подвергались промышленная и селитебная зоны. Основными частями города, испытавшими трансформацию, являются промышленно – селитебные образования «лесозавод – посёлок», из которых состоит 62% площади Архангельска. Они размещаются в северной, южной и левобережной частях города, многие из них – на островах (Маймакса, Бревенник, Линский Прилук, Кегостров, Хабарка).

К концу XX в. с истощением доступных лесных ресурсов и сменой экономической парадигмы в стране лесозаводы Архангельска стали испытывать дефицит сырья, что привело к их банкротству и закрытию. Из 14 работавших в 1988 г. лесозаводов и ЛДК в 2022 остались 4 (3 из которых в составе одного предприятия). В особенно невыгодном положении оказались лесозаводы, расположенные на островах, не имеющих мостов, так как речной

сплав леса сократился, а его доставка на заводы стала осуществляться автотранспортом и по железной дороге. Проблемы промышленных и селитебных зон Архангельска переплелись. Жилой фонд представленный, преимущественно, деревянными неблагоустроенными домами, стал ветшать, лишившиеся работы жители переезжали в другие районы и города.

Численность населения Архангельска с 1989 по 2020 г. сократилась на 27,6%, что свидетельствует о «сжатии города». Наибольшая потеря населения отмечается на территориях, где располагалось большинство закрытых лесозаводов (в Маймаксанском, Северном, Октябрьском, Исакогорском и Цигломенском административных округах). Численность населения посёлков на островах без мостов с 1991 по 2022 г. сократилась примерно на 70%. В настоящее время их территории полностью лишились промышленных функций. Стоимость жилья там значительно ниже средней цены по городу, при этом разница увеличивается, что свидетельствует о снижении качества городской среды. Этому способствовало плохое коммунальное обслуживание, сокращение количества магазинов, предприятий социальной сферы, ухудшение транспортной связи с центром. Город потерял электротранспорт, который в прошлом веке обслуживал и окраинные районы.

В генеральном плане развития муниципального образования «Город Архангельск» есть допущение, что островные территории (Кегостров, Бревенник, Линский Прилук, Хабарка) могут быть переданы из состава города в Приморский район Архангельской области. Следовательно, город потеряет территории, включённые в его состав во времена советской индустриализации. В настоящее время вектор развития города направлен на центральные и южные районы. Основная жилищная застройка ведётся в округах Майская Горка и Варавино-Фактория.

Некоторый потенциал для возрождения имеют промышленные зоны с хорошей транспортной доступностью. Это Маймаксанский округ (вдоль улицы Победы и Маймаксанского шоссе), Северный, Цигломенский, Исакогорский территориальные округа, Майская Горка и Варавино-Фактория. В целом генпланом предусматривается сокращение производственной зоны на 22 га до 2040 г. по сравнению с 2019 г. [11].

В районах Экономия, Жаровиха, Левый Берег при расширении портовой функции Архангельска будут созданы логистические зоны. Транспортная зона при благоприятной конъюнктуре должна увеличиться по генплану на 70%. Это также послужит стимулом для развития селитебной зоны на припортовых территориях Исакогорского и Маймаксанского округов.

#### Список источников

1. Акишева В.Д. Индустриализация Архангельска и развитие лесопромышленного комплекса в начале XX века // Международный студенческий научный вестник. 2017. № 2. [Электронный ресурс]. URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=16909> (дата обращения: 10.08.2022).
2. Аксёнов К.Э., Брадэ И., Бондарчук Е. Трансформационное и посттрансформационное городское пространство. Ленинград – Санкт-Петербург 1989 – 2002. СПб.: Гелион плюс, 2006. 284 с.
3. Аксёнов К.Э. Социальная сегрегация пространств личной деятельности в посттрансформационном метрополисе (на примере Санкт-Петербурга) // Известия РГО. 2009. Т.141. Вып. 1. С.9 – 20.
4. Аксёнов К.Э. Трансформация общественно-географического пространства метрополиса в постсоветской России: автореф. дис.. док-ра геогр. наук. СПб.: СПбГУ, 2011. 38 с.
5. Аксёнов К.Э., Зиновьев А.С., Морачевская К. А. Роль ритейла в трансформации микрорайонного принципа организации городской среды // Известия РАН. Серия географическая, 2019. №3. С.13–27. (DOI: <https://doi.org/10.31857/s2587255662019113-27>)
6. Анимиаца Е.Г., Шарыгин М.Д. Феномен территориальной границы // Географический вестник = Geographical bulletin. 2007. №1-2 (5–6). С. 5–10.
7. Архангельск. Схема пассажирского транспорта. М.: ГУТК, 1987.
8. Балабейкина О.А., Файбусович Э.Л. Уровень урбанизированности территории Российской Федерации: региональный разрез // Географический вестник = Geographical bulletin. 2018. №1 (44). С. 72 – 82. (doi 10.170772/2079-7877-2018-1-72-82)
9. Барашков Ю.А. Архангельск. Архитектурная биография. Архангельск: Северо-западное книжное издательство, 1984. 160 с.
10. Бондур В.Г., Воробьёв В.Е. Космический мониторинг импактных районов Арктики. // Исследование Земли из космоса. 2015. №4. С. 4 – 24. (DOI:10.7868/s0205961415040028)

## Экономическая, социальная и политическая география

Потанов И.А.

11. Генеральный план муниципального образования «Город Архангельск» на расчётный срок до 2040 года. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.arhcit.ru/?page=1374/1> (дата обращения: 20.08.22).
12. Гунько М.С., Ерёменко Ю.А., Батунова Е.Ю. Стратегии планирования в условиях городского сжатия в России: исследование малых и средних городов // Мир России. 2020/ Т.29. №3. С.121 – 141. (DOI:10.17323/1811-038x-2020-29-3-121-141).
13. Ефремова В.А. Отечественный и зарубежный опыт изучения городов, теряющих население: тематика, методы и центры исследования. // Региональные исследования. 2015. №3 (49). С. 86 -97.
14. Калущков В.Н., Чугункова А.С. Трансформация столичного ландшафта постсоветских стран (на примере Ташкента, Баку и Минска). // Псковский регионологический журнал. 2020. №1 (41). С. 67–76.
15. Коглер Ф., Асклунд К., Рейн И., Хайдер Д. Маркетинг мест. Привлечение инвестиций, предприятий, жителей, туристов в города, коммуны, регионы и страны. СПб.: Стокгольмская школа экономики в СПб., 2005. 382 с.
16. Кузнецова Э.Р., Киселёва Л.Г., Меркушев С.А. Функциональная трансформация старопромышленных депрессивных территорий: опыт проблемы, направления. // География и регион: мат. между. науч.-практ. конф.: в 6 т. Т. II. Пермь, ПГНИУ, 2015. С.270–282.
17. Кулешов А. Стратегическое развитие Архангельска определят на федеральном уровне. // Вся недвижимость Архангельской области. 2007. №15. С. 10.
18. Лаппо Г.М. География городов. М.: Владос, 1997. 497 с.
19. Лучников А.С., Меркушев С.А. Трансформация городского расселения и урбанизация Пермского края в XX – XXI вв. // Демис. Демографические исследования. 2022. Т.2. №4. С. 123-143. DOI 10.19181/demis.2022.2.4.9.
20. Мавлютов Р.Р. Пространственное развитие крупных городов России в период постиндустриального перехода. Волгоград: Изд-во ВолГАСУ, 2015. 161 с.
21. Махрова А.Г., Ноздрин Н.Н. Дифференциация на рынке жилья в Москве как проявление социального расслоения населения. // Вестник МГУ. Сер. 5. География. 2002. №3. С. 44–50.
22. Махрова А.Г., Голубчиков О.Ю. Российский город в условиях капитализма: социальная трансформация внутригородского пространства // Вестник МГУ. Серия 5. География. 2012. №2. С. 26–31.
23. Меркушев С.А. Трансформация городской среды и развитие электрического городского транспорта г. Перми // Географический вестник = Geographical bulletin. 2016. №2 (37). С. 40–49. (doi 10.17072/2079-7877-2016-2-40-49).
24. Меркушев С.А., Хуснутдинова С.Р. Тенденции и проблемы трансформации территориально-функциональной структуры Екатеринбурга, Казани и Перми: общие черты и различия. // Успехи современного естествознания. 2018. №11 (ч.2). С. 366–371. DOI 10.17513/use.36952.
25. Перчик Е.Н. Геоурбанистика. М.: Академия, 2009. 432 с.
26. Проект планирования территории района «Кеостров» муниципального образования «Город Архангельск», утверждённый 18 декабря 2019 года. [Электронный ресурс]. URL: [http:// docs.cntd.ru/document/462647147](http://docs.cntd.ru/document/462647147) (дата обращения: 30.09.2022).
27. Хаганзейская Е.В. Архангельск в системе спецколонизации Северного края. // Новейшая история России. 2016. №3 (17). С. 93 – 104. DOI:10.21638/11701/spb4242016.306
28. Шептухина Л.И., Евсеев О.С. Современные тенденции трансформации городского пространства // Региональное развитие. 2014. №3–4. С.125–129.
29. Официальный сайт Архангельского областного комитета по статистике. <https://arhangelskstat.gks.ru/folder/56873> (дата обращения: 10.09.22).

## References

1. Akisheva, V.D. (2017), Industrializatsiya Arhangel'ska I razvitie lesopromyshlennogo kompleksa v nachale XX veka [Industrialization of Arkhangelsk and the development of the timber industry in the early XX century] Mezhdunarodnyi studentcheskii nauchnyi vestnik, [International student scientific Bulletin] no. 2. [Electronic resource]. URL:<https://eduherald.ru/ru/article/view?id=16909> (accessed: 10.08.2022)
2. Aksionov, K.E., Brade, I., Bondarchuk, E. (2006), Transformatsionnoe I posttransformatsionnoe gorodskoe prostranstvo. Leningrad – Sankt-Peterburg 1989 – 2002 [Transformational and post-transformational formational urban space Leningrad – Sankt-Peterburg 1989 – 2002]. «Gelion plus». Sankt-Petersburg, Russia.
3. Aksionov, K.E. (2009) Sotsial'naiya segregatsiya prostranstv lichnoi deiatel'nosti v posttransformatsionnom metropolise (na primere Sankt-Peterburga) [Social segregation of personsl activity spaces in the posttransformation metropolis] Izvestiya Russkogo Geograficheskogo obshchestva. [Proceeding of the Russian Geographical society] vol. 141, no. 1. pp. 9 – 20.
4. Aksionov, K.E. (2011), Transformatsiya obshchestvenno-geograficheskogo prostranstva v postsovetskoj Rossii [Transformation of the socio-geographical space in metropolis in post-soviet Russia]. D.Se. theses, Sankt-Petersburg, Russia.
5. Aksionov, K.E., Zinov'ev, A.S., Morachevskaia, K.A. (2019), Rol' riteila v transformatsii mikroraiionnogo principa organizatsii gorodskoi sredy.[The role of retail in the transformation of the microdistrict principle of the organization of the urban environment]. Izvestiya Rossiiskoi Akademii Nauk. Seriya: geograficheskaya. no. 3, pp. 13 – 27. (DOI: <https://doi.org/10.31857/s2587255662019113-27>)
6. Animitsa, E.G., Sharygin, M.D. (2007), Fenomen territorial'noi granitsy. [The phenomenon of the territorial border]. Geographical bulletin. no 1 – 2 (5 – 6). pp. 5 – 10.
7. Arkhangelsk. Shema passazhirskogo transporta. (1987), GUGK.
8. Balabeikina, O.A., Faibusovich, E.L. (2018), Uroven' urbanizirovannosti territorii Rossiiskoi Federatsii: regional'nyi razrez [The level of urbanization of the territory of the Russian Federation: regional aspect]. Geographical bulletin. no 1 (44). pp. 72 – 82. (doi 10.17072/2079-7877-2018-1-72-82)
9. Barashkov, U.A. (1984), Arhangel'sk. Arhitekturnaia biografiya. Severo-zapadnoe knizhnoe izdatel'stvo [Arkhangelsk. Architectural biography] Arhangel'sk, Russia.

10. Bondur, V.G., Vorob'iov, V.E. (2015), Kosmicheskii monitoring impaktnykh raionov Arktiki [Space monitoring of impact areas of the Arctic]. *Issledovania Zemli iz kosmosa [Earth exploration from space]*. no. 4, pp. 4–24. (DOI:10.7868/s0205961415040028)
11. General'nyi plan munitcipal'nogo obrazovaniya «Gorod Arhangel'sk» na raschiotnyi srok do 2040 goda [General plan of the municipality city of Arkhangelsk]. [Electronic resource]. URL: <http://www.arhcity.ru/?page=1374/1> (accessed: 20.08.22).
12. Gun'ko, M.S., Eremenko, U.A., Batunova, E.U. (2020), Strategii planirovaniya v usloviyah gorodskogo szhatiya v Rossii: issledovanie malyh i srednih gorodov [Planning strategies in conditions of urban compression in Russia: studies of small and medium-sized cities]. *Mir Rossii [The world of Russia]*. vol. 29. no. 3. pp. 121 – 141. (DOI:10.17323/1811-038x-2020-29-3-121-141)
13. Efremova, V.A. (2015), Otechestvennyi i zarubezhnyi opyt izucheniya gorodov, teriausih naselenie: tematika, metody i tsentry issledovaniya [Russian and International research on shrinking cities: them, methods and centers]. *Regional'nye issledovaniya [Regional studies]*. no. 3 (49) pp. 86 – 97.
14. Kalutckov, V.N., Chugunkova, A.S. (2020), Transformatsiya stolichnogo landshafta postsovetских стран (na primere Tashkenta, Baku i Minska) [Transformation of the metropolitan landscape of post-soviet countries (on the example of Tashkent, Baku and Minsk)]. *Pskovskii regional'nyi zhurnal [Pskov Regionalogic Magazin]*. No. 1 (41), pp. 67 – 76.
15. Kotler, F., Asklund, K., Rein, I., Haider, D. (2005), Marketing mest. [Place Marketing]. «Stokgol'mskaia shkola ekonomiki v Sankt-Petersburge». Sankt-Petersburg, Russia.
16. Kuznetsova, E.R., Kiseliova, L.G., Merkushev, S.A. (2015), Funktsional'naiya transformatsia staropromyshlennykh depressivnykh territorii: opyt, problemy, napravleniya [Functional transformation of old industrial depressed areas: experiens, problems, directions]. *Geografia i region. Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii [Geography and region]*. vol.6, pp. 270 -272. “PGNIU”. Perm', Russia.
17. Kuleshov, A. (2007), Strategicheskoe razvitie Arhangel'ska opredelyat na federel'nom urovne [The strategic development of Arkhangelsk will be determined of the federal level]. *Vsya nedvizhimost' Arhangel'skoi oblasti [All real estate in the Arkhangelsk region]*. no.15, pp. 10.
18. Lappo, G.M. (1997), *Geografiya gorodov [Geography of cities]*. «Vlados» Moscow, Russia.
19. Luchnikov, A.S. Merkushev, S.A.. (2022), Transformatsia gorodskogo rasseleniya i urbanizatsiya Permskogo kraia v XX – XXI vv. [Transformation of urban settlement and urbanization in the Perm Krai in the XX – XXI centuries] *Demis. Demograficheskie issledovaniya. [Demographic Research]* vol. 2, no. 4. pp. 123 – 143 (DOI 10.19181/demis.2022.2.4.9.).
20. Mavlutov, R.R. (2015), Prostranstvennoe razvitie krupnykh gorodov Rossii v period postindustrial'nykh perehodov [Spatial development of larges cities in Russia during the post-industrial transition]. «Volg.G.S.A.U». Volgograd, Russia.
21. Mahrova, A.G., Nozdrina, N.N. (2002), Differentiatciya na rynke zhil'iya v Moskve kak proyavlenie sotcial'nogo rassloeniya naseleniya [Differentiation in the market in Moscow as a manifestation of social stratification of the population]. *Vestnik Moskovskogo universiteta, Seria 5: Geografia, [Bulletin of Moscow university. Series 5: Geography]* no. 3, pp. 44 – 50.
22. Mahrova, A.G., Golubchikov, O.U. (2012), Rossiiskii gorod v usloviyah kapitalizma: sotcial'naiya transformatsiya vnutrigorodskogo prostranstva [The Russian city in the conditions of capitalism: social transformation of inner-city space]. *Vestnik Moskovskogo universiteta, Seria 5, Geografia*, no. 2, pp. 26 – 31.
23. Merkushev, S.A. (2016), Transformatsia gorodskoi sredy i razvitie elektricheskogo gorodskogo transporta g. Permi [Transformation of the urban environment and development of urban electric transport in the city of Perm]. *Geographical bulletin*. No. 2 (37). pp. 40 – 49. (doi 10.17072/2079-7877-2016-2-40-49).
24. Merkushev, S.A., Husnutdinova, S.R. (2018), Tendentsii i problemy transformatsii territorial'no-funktsional'noi struktury Ekaterinburga, Kazani i Permi: obshchie cherty i razlichia. [Trends and problems of transformation of the territorial-functional structure of Ekaterinburg, Kazan and Perm: general features and differences]. *Advances in current natural sciences*. no. 11, pp.366 - 371. (DOI 10.17513/use.36952).
25. Pertsik, E.N., (2009), *Geourbanistika. [Geourbanistics]*. “Academia.” Moscow, Russia. P. 432.
26. Proekt planirovki raiona «Kegostrov» munitcipal'nogo obrazovaniya «Gorod Arkhangelsk» (utverzhdion 18.12.2029) [Electronic resource]. URL: <http://https://docs.cntd.ru/document/462647147> (accessed: 30.09.2022)
27. Hatanzeiskaia, E.V. (2016), Arhangel'sk v sisteme spetkcolonizatsii Severnogo kraia [Arkhangelsk in the system of special colonization of the Northern Territory]. *Noveishaia istoria Rossii [The modern history of Russia]*. no. 3 (17), pp 93–104. (DOI:10.21638/11701/spb4242016.306)
28. Sheptuhina, L.I., Evseev, O.S. (2014), Sovremennye tendentsii transformatsii gorodskogo prostranstva [Modern trends in urban space transformation]. *Regional'noe razvitie [Regional development]*. no. 3-4, pp. 125 – 129.
29. Official website of the Arkhangelsk Regional statistics Committee <https://arhangelskstat.gks.ru/folder/56873> (accessed 10.09.2022).

Статья поступила в редакцию: 19.10.2022; одобрена после рецензирования: 04.04.2023; принята к опубликованию: 12.09.2023.

The article was submitted: 19 October 2022; approved after review: 4 April 2023; accepted for publication: 12 September 2023.

Информация об авторе

**Потапов Игорь Александрович**

кандидат географических наук, доцент кафедры географии и гидрометеорологии Северного Арктического Федерального университета имени М.В. Ломоносова; 163002, г. Архангельск, Набережная Северной Двины, 17

Information about the author

**Igor A. Potapov**

Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Department of Geography and Hydrometeorology, Northern (Arctic) Federal University named after M. V. Lomonosov; 17, Severnaya Dvina Embankment, Arkhangelsk, 163002, Russia

e-mail: [ipdk@yandex.ru](mailto:ipdk@yandex.ru)



Научная статья

УДК 911.3:316

doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-41-53

## ТРАНСФОРМАЦИЯ СИСТЕМЫ РАССЕЛЕНИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ В 2010–2020-е гг.

Станислав Сергеевич Лачининский<sup>1</sup>, Иван Сергеевич Сорокин<sup>2</sup>, Никита Вячеславович Максимович<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия;

<sup>2</sup> Институт проблем региональной экономики РАН, г. Санкт-Петербург, Россия

<sup>1</sup> lachininsky@gmail.com

<sup>2</sup> IvannSPb@yandex.ru

<sup>3</sup> nekit.maksimovich@mail.ru

**Аннотация.** Целью научной статьи является изучение трансформации селитебной системы Санкт-Петербургской агломерации в период с 2010 по 2020-е гг. путем анализа статистических данных о численности населения и объемах застройки в пределах агломерации. В рамках проверки гипотезы о наличии тесной связи между динамикой численности населения и жилищным строительством за межпереписной период с 2010–2020 гг. был рассчитан коэффициент корреляции Пирсона между приростом общей площади многоквартирных домов и приростом численности населения, который составляет 0,845, что подтверждает тесную взаимосвязь между показателями, а также высказанную гипотезу. Расчеты показали, что более 1/2 всего прироста численности населения агломерации приходится всего лишь на 7 муниципальных образований, при этом группа из 6 муниципальных образований составляет 33% ввода жилья. Выявлены основные ареалы жилищного строительства по муниципальным образованиям агломерации.

**Ключевые слова:** селитебная система, Санкт-Петербургская агломерация, динамика численности населения, площадь многоквартирных домов, пространственная структура агломерации

**Благодарности.** Исследование выполнено в рамках гранта РНФ №23-27-00084 «Пространственная и функциональная структура крупнейших городских агломераций России в условиях возросших геоэкономических рисков: новые подходы, инструментарий и рекомендации по совершенствованию».

**Для цитирования:** Лачининский С.С., Сорокин И.С., Максимович Н.В. Трансформация системы расселения Санкт-Петербургской агломерации в 2010-2020-е гг. // Географический вестник = Geographical bulletin. 2023. № 3(66). С. 41-53. doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-41-53.

Original article

doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-41-53

## TRANSFORMATION OF THE RESIDENTIAL SYSTEM OF THE ST. PETERSBURG AGGLOMERATION IN THE 2010-2020

Stanislav S. Lachininskiy<sup>1</sup>, Ivan S. Sorokin<sup>2</sup>, Nikita V. Maksimovich<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Saint Petersburg State University, St. Petersburg, Russia;

<sup>2</sup> Institute for Regional Economic Studies of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia

<sup>1</sup> lachininsky@gmail.com

<sup>2</sup> IvannSPb@yandex.ru

<sup>3</sup> nekit.maksimovich@mail.ru

**Abstract.** The research article aims to study the transformation of the residential system of the St. Petersburg agglomeration in the period from 2010 to 2020 by analyzing statistical data on the population and housing development within the agglomeration. To test the hypothesis that there is a close relationship between the dynamics of population size and housing construction, we calculated the Pearson correlation coefficient showing correlation between the increase in the total area of apartment buildings and the population growth for the intercensal period 2010-2020. It amounts to 0.845, which confirms a close relationship between the indicators as well as the research hypothesis. The calculations show that more than 1/2 of the total population growth in the agglomeration is provided by only 7 municipalities, while a group of 6 municipalities accounts for 33% of new housing supply. The main areas of housing construction by municipalities of the agglomeration have been revealed.

**Keywords:** residential system, St. Petersburg agglomeration, population dynamics, area of multifamily houses, agglomeration structure



*Экономическая, социальная и политическая география*  
Лачининский С.С., Сорокин И.С., Максимович Н.В.

**Funding:** the study was carried out under a grant from the Russian Science Foundation, project No. 23-27-00084 'Spatial and functional structure of the largest urban agglomerations of Russia in the context of increased geo-economic risks: new approaches, tools and recommendations for improvement'.

**For citation:** Lachininskii S.S., Sorokin I.S., Maksimovich N.V. (2023). Transformation of the residential system of the St. Petersburg agglomeration in the 2010-2022. *Geographical Bulletin*. No. 3(66). Pp. 41-53. doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-41-53.

### Введение

Санкт-Петербургская городская агломерация (СПБГА), являясь второй в России по численности населения, наиболее активно формируется на протяжении второй половины XX – начала XXI вв. Однако некоторые специалисты – «не географы» [26] выделяют СПБГА как «данность» уже в конце XVIII–нач. XIX вв., описывая её следующим образом: «Еще в XVIII в. Санкт-Петербургская агломерация в основном представляла собой Санкт-Петербург и на низанные на магистральные «вылетные» трассы достаточные компактные узлы фортификационных, промышленных объектов, а также более крупные территориальные зоны пригородных императорских дворцово-парковых ансамблей и сопутствующих им вспомогательных и военных поселений и городов Императорского Дворцового ведомства, а также в негородской пояс усадеб высшей знати и равномерное поле более мелких дисперсно размещенных между ними дворянских усадеб». Этот подход представляет определенный интерес, но он не укладывается в устоявшиеся общественно-географические представления о генезисе и динамике городских агломераций, которые датируют взрывной рост агломераций на рубеже XX–XXI вв.

В частности, в фундаментальном географическом исследовании феномена «городских агломераций» [21] был проведен библиографический анализ, посвященный актуальному мониторингу, связанному со специфической городской пространственной организацией (мегалополис, городская агломерация, группа городов и городской кластер) в базе данных Web of Science (до 8 июля 2015 г.), что показало более 32 тыс. научных статей по этой проблематике (в 1980 г. – 72, в 1990 г. – 146; в 2000 г. – 5488), демонстрируя колоссальный интерес к феномену городского агломерирования в мире. Вместе с тем подобные обзоры игнорируют богатый советский опыт исследования агломераций [5–7, 11]. В исследовании китайских авторов [25] агломерация была определена как район сосредоточения населения и экономической деятельности, тесно связанный с удобной транспортной сетью и другими инфраструктурами.

Г.М. Лаппо писал, что агломерация – это «компактная территориальная группировка городских и сельских поселений, объединённых в сложную динамическую локальную систему с многообразными интенсивными связями – коммунально-хозяйственными, трудовыми, культурно-бытовыми, рекреационными, а также совместным использованием данного ареала и его ресурсов» [7]. Этот подход созвучен определению, которое дается в Стратегии пространственного развития РФ до 2025 г. [16], где указывается, что «*крупнейшая агломерация* – совокупность компактно расположенных населенных пунктов и территорий между ними с общей численностью более 1 млн чел., связанных совместным использованием инфраструктурных объектов и объединенных интенсивными экономическими, в том числе трудовыми и социальными связями». На разнообразие и широту этих связей обращают пристальное внимание специалисты-географы (например, в актуальном исследовании, посвященном КавМинВодам [1]).

*Жилые массивы и жилищное строительство* связывают эту группировку поселений *в единую селитебную систему с опорой на транспортную и инженерную инфраструктуру* [7]. Значение важнейшего транспортного фактора, в том числе железнодорожного, в

*Экономическая, социальная и политическая география*  
*Лачининский С.С., Сорокин И.С., Максимович Н.В.*

развитии городских систем России детально исследовано в [10]. Успешная попытка внедрения комплексного подхода к локальному градостроительному проектированию на уровне современного подцентра Санкт-Петербургской агломерации (на примере Новосаратовки) предложена и обоснована в работе А.Г. Зимы [2].

Действительно, в современной России городские агломерации ускоренно развиваются за счет массового жилищного строительства как в черте городского ядра, так и в контактной зоне, включая пригородную зону, обусловленного ростом численности населения, прежде всего, за счет внутренней миграции. Эти факторы (изменение численности населения и нарастающий объем жилищного строительства), искажающие «внутренние силы» агломерации, будут исследованы в данной статье.

Отметим, что при определении границ СПбГА мы опираемся на фундаментальное исследование, которое было использовано при подготовке Генерального плана Санкт-Петербурга с 2002 по 2005 г. и разработке в 2012 г. Концепции социально-экономического развития Ленинградской области на период до 2025 г. [4], а также подход И.Л. Резникова [14]. К 2025 г., по прогнозным расчетам экспертов, численность постоянного населения СПбГА возрастет до 6,8 млн чел. [17], в то же время в работах [12–13] фигурирует 6,6 млн в 2020 г.; в [20] к 2018 г. ожидалось 6,9 млн чел. Понятно, что эти отличия в численности агломерации зависят от используемых подходов к делимитации, что находится за пределами данного исследования. Мы опираемся на границы, зафиксированные и актуализованные в работах [8, 9, 14, 24]. Наиболее приемлемым для исследования Агломерации является вариант делимитации из материалов по обоснованию генерального плана 2005 г. [9].

### Материалы и методы

Неоднородная и асимметричная территориальная структура СПбГА определяется маломощной поддерживающей периферией и отсутствием опорных центров более 100 тыс. чел. в пределах её границ (кроме Колпино и Пушкина). В Московской агломерации таких городов – более 20, а их численность колеблется от 100 до 500 тыс. человек.

В этой связи традиционно выделяются *центральная часть (ядро)*, *пригородная зона*, включающая новые районы Санкт-Петербурга, а также *первый пояс агломерации* в границах Ленинградской области [3]. Несмотря на то, что в контактной зоне ядра и первого пояса агломерации на сегодняшний день наблюдается активное жилищное строительство, между этими частями сложились селитебный, инфраструктурный и экономический разрывы, а значит, существуют закономерные различия в темпах роста численности населения. Наши исследования [24] показали, что в составе СПбГА можно выделить отдельные пояса или полюса роста, отличающиеся наибольшим приростом численности населения. Также эти территории являются центрами градостроительного развития, концентрируя значительную часть жилищной застройки.

В период с 2010 по 2020 г. численность населения СПбГА изменилась с 5,8 до 6,8 млн жителей, прирост составил около 1 млн чел., или 18,1%, однако рост происходил крайне неравномерно. Эти тенденции детально исследованы в предыдущих работах [4, 24, 27]. В частности, А.С. Скоробогатов [15], на основе методологии «новой экономической географии» [22–23], приходит к выводу, что численность населения растет там, где оно уже было достаточно большим, создавая эффект «снежного кома» ...более населенные и богатые территории привлекают дополнительное население и капитал, что делает их еще более населенными и богатыми».

Экономическая, социальная и политическая география  
Лачининский С.С., Сорокин И.С., Максимович Н.В.

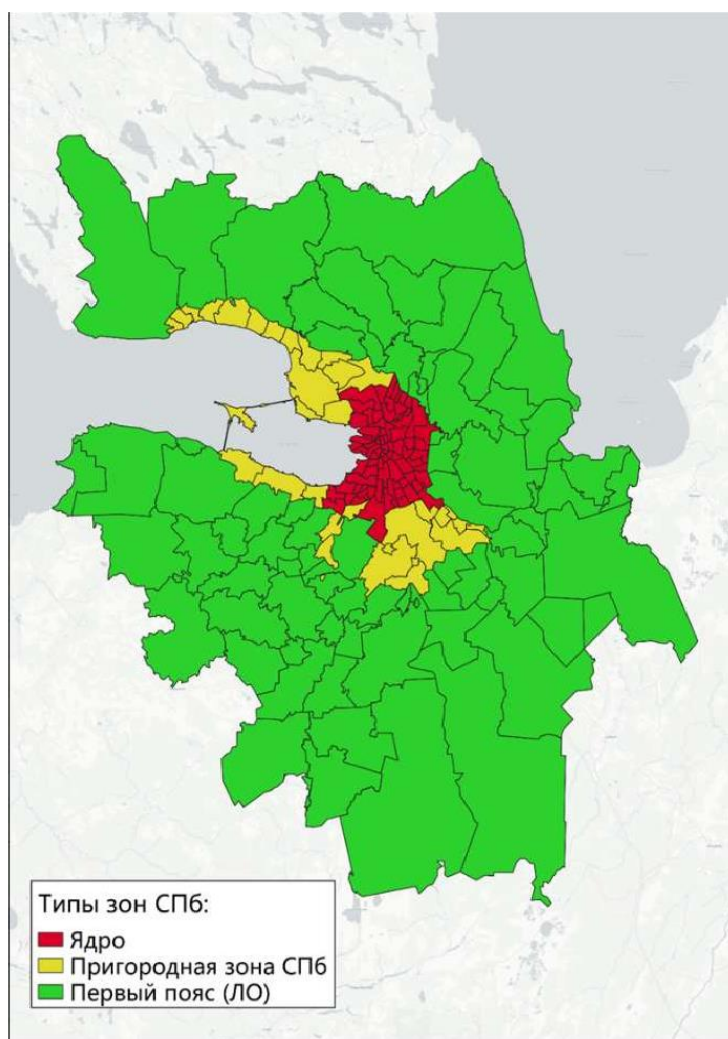


Рис. 1. Территориальная структура Санкт-Петербургской агломерации (составлено авторами)  
Fig. 1. Territorial structure of the St. Petersburg agglomeration (compiled by the authors)

Важно отметить, что СПбГА остается моноцентрической агломерацией, в которой ядро (собственно Санкт-Петербург) по многим показателям существенно опережает периферийную зону. Однако на сегодняшний день наблюдается тенденция к смещению полюсов роста численности населения за пределы ядра.

В период с 2010 по 2020 г., при общем росте численности населения СПбГА на **18,1%**, рост в ядре составил лишь **11%**, в пригородной зоне Санкт-Петербурга – **39,8%**, а в первом поясе СПбГА (в пределах Ленинградской области) – **36,5%**.

При этом в абсолютных значениях численность населения ядра выросла на 463,7 тыс. чел., пригородной зоны Санкт-Петербурга – на 258,6 тыс. чел., первого пояса (в пределах Ленинградской области) – на 320,4 тыс. чел. Таким образом, прирост в периферийной зоне составил 579 тыс. чел., что превышает показатель ядра более чем на 100 тысяч жителей.

В этих условиях доля ядра в общей численности населения СПбГА **сократилась с 73,5 до 69%**. Подобные радикальные изменения в соотношении частей агломерации должны однозначно повлечь за собой трансформацию селитебной системы, с преимущественным акцентом в пользу приоритетного развития транспортной и инженерной инфраструктур, а также интенсификацию экономических, в том числе трудовых и социальных связей.

Экономическая, социальная и политическая география  
Лачининский С.С., Сорокин И.С., Максимович Н.В.

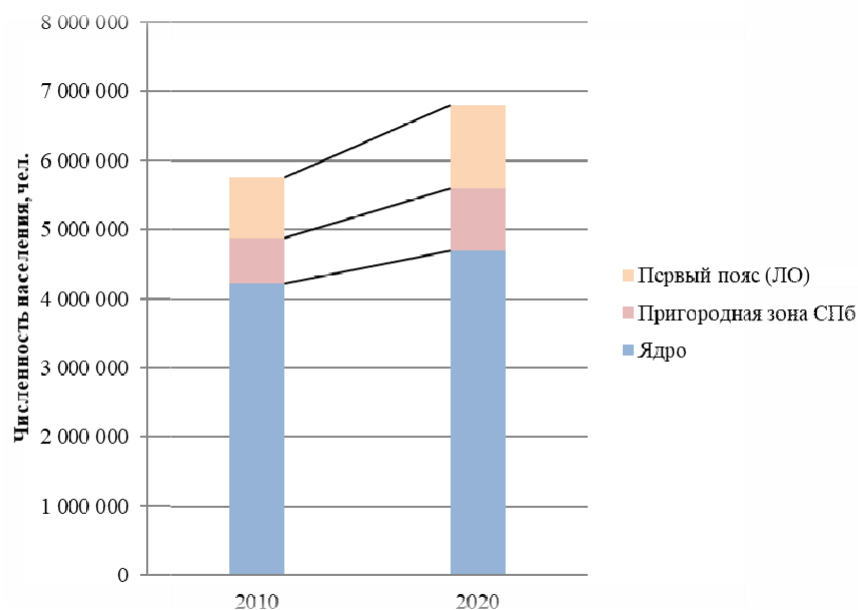


Рис. 2. Динамика численности населения различных зон СПбГА (составлено на основе [18-19])  
Fig. 2. Population dynamics in different zones of the St. Petersburg agglomeration (compiled from [18-19])

### Динамика численности населения

Прирост численности населения на территории СПбГА происходил неравномерно. В ряде муниципалитетов наблюдалось сокращение числа жителей как на территории ядра агломерации (исторический центр, территории на севере, юго-западе и востоке Санкт-Петербурга), так и на территории периферийной зоны (удаленные от ядра территории, включая города Сосновый Бор и Тосно). Наибольшие показатели прироста характерны для прилежащих к ядру муниципалитетах пригородной зоны Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Особенно высокие значения отмечены в Заневском и Муринском городских поселениях Всеволожского района Ленинградской области, где население увеличилось более чем в 11 раз, а также в поселках Парголово и Шушары, где показатель вырос в 5–6 раз.

Как отмечалось выше, совокупный прирост численности населения в СПбГА за рассматриваемый период составил около 1 млн чел. Важно отметить, что он крайне неравномерно распределен по территории агломерации. Для иллюстрации был рассчитан показатель «Вклад в прирост численности населения для каждого из МО, входящих в состав СПбГА». Данный показатель равен доле прироста численности населения в каждом муниципалитете в период с 2010 по 2020 г. в совокупном приросте численности населения СПбГА в том же периоде.

Выделяются 7 МО с наибольшими показателями: доля каждого из них в приросте превышает 5%. В совокупности доля этой группы муниципальных образований (МО) в приросте численности населения СПбГА в рассматриваемый период составила 52,5% (547,5 тыс. чел.). Таким образом, **более 1/2 всего прироста** численности населения агломерации приходится всего **на лишь 7 МО**. Среди них 2 – муниципальных образования вблизи границы ядра агломерации (МО «Южно-Приморский» и МО «№65» с наилучшими условиями проживания и разнообразными жилищными проектами), а также наиболее быстрорастущие муниципалитеты агломерационной зоны в непосредственной близости от границ ядра с наилучшей транспортной доступностью и влиянием Кольцевой автомобильной дороги (поселки Шушары, Парголово, Коломяги, а также Муринское и Заневское городские поселения Ленинградской области). Важно отметить, что городов-спутников в этой группе нет.

Экономическая, социальная и политическая география  
Лачининский С.С., Сорокин И.С., Максимович Н.В.

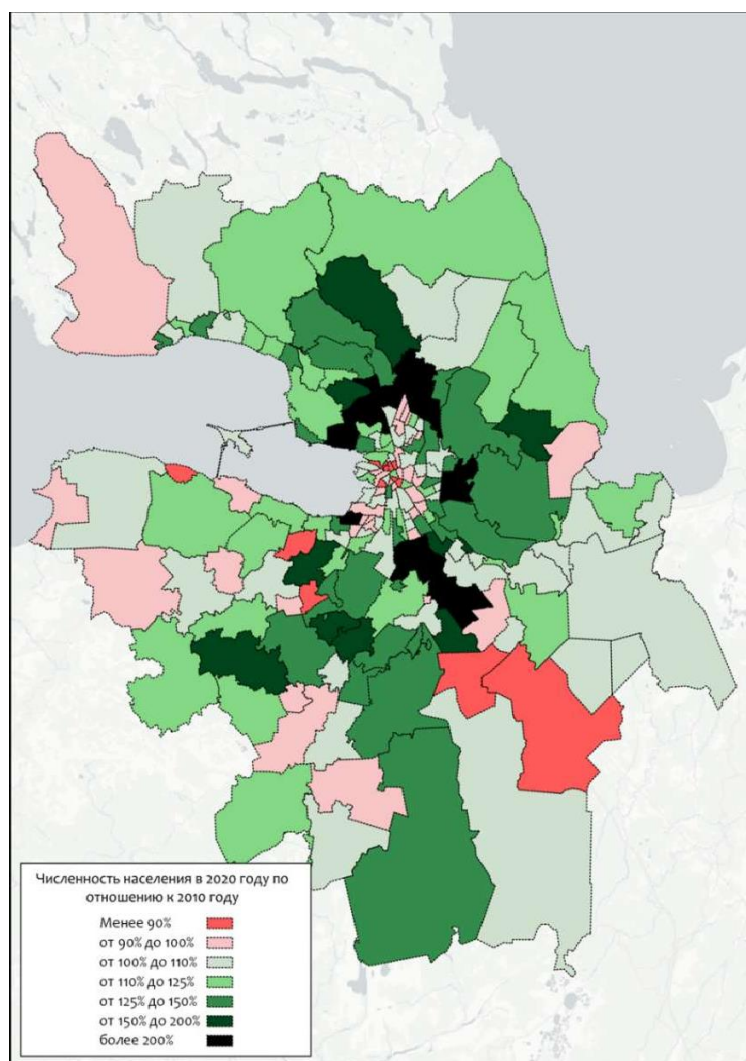


Рис. 3. Динамика численности населения муниципалитетов СПбГА в период с 2010 по 2020 г.  
(составлено на основе [18-19])

Fig. 3. Population dynamics in the municipalities of the St. Petersburg agglomeration from 2010 to 2020  
(compiled from [18-19])

Следующую группу составляют **20 МО**, вклад которых в прирост численности населения составил **от 1 до 5%**. Их совокупный вклад составляет **32,4% (338 тыс. чел.)**. В данной группе представлены пограничные территории ядра агломерации (МО «Сосновая Поляна», «Звездное», «Рыбацкое», «Правобережный», «Шувалово-Озерки» и пр.), крупнейшие города-спутники Санкт-Петербурга (города Всеволожск, Сертолово, Пушкин, Красное Село), а также быстрорастущие территории агломерационной зоны вблизи границ ядра (Бугровское, Тельмановское, Новодевяткинское сельские поселения).

Еще **15 МО** составили группу с вкладом **от 0,5 до 1% каждое**. Их совокупный вклад составил **10,9%** (113,2 тыс. чел.). В данную группу вошли города-спутники Санкт-Петербурга («рекреационные» города - Петергоф и Сестрорецк), быстрорастущие территории агломерационной зоны (Коммунарское и Колтушское сельские поселения и Аннинское городское поселение), а также ряд муниципалитетов в различных частях ядра агломерации (МО «Светлановское», «Академическое», «Ржевка», «Гагаринское» и прочие с масштабными жилищными проектами), включая центральные (МО «Гавань» с освоением намывных территорий Васильевского острова и МО «Измайловское» с масштабными программами реновации).

*Экономическая, социальная и политическая география*  
*Лачининский С.С., Сорокин И.С., Максимович Н.В.*

Далее следует наиболее многочисленная группа из **95 МО**, вклад которых составил **менее 0,5%**. Все вместе они внесли **13,6%** в прирост численности населения СПбГА (**142 тыс. чел.**).

Наконец, для **46 МО** было характерно сокращение численности населения в рассматриваемый период (совокупное сокращение **на 98 тыс. чел.**). Из них 29 МО расположены в пределах ядра агломерации, остальные – в различных частях агломерационной зоны. Среди них представлены такие города, как Сосновый Бор и Тосно.

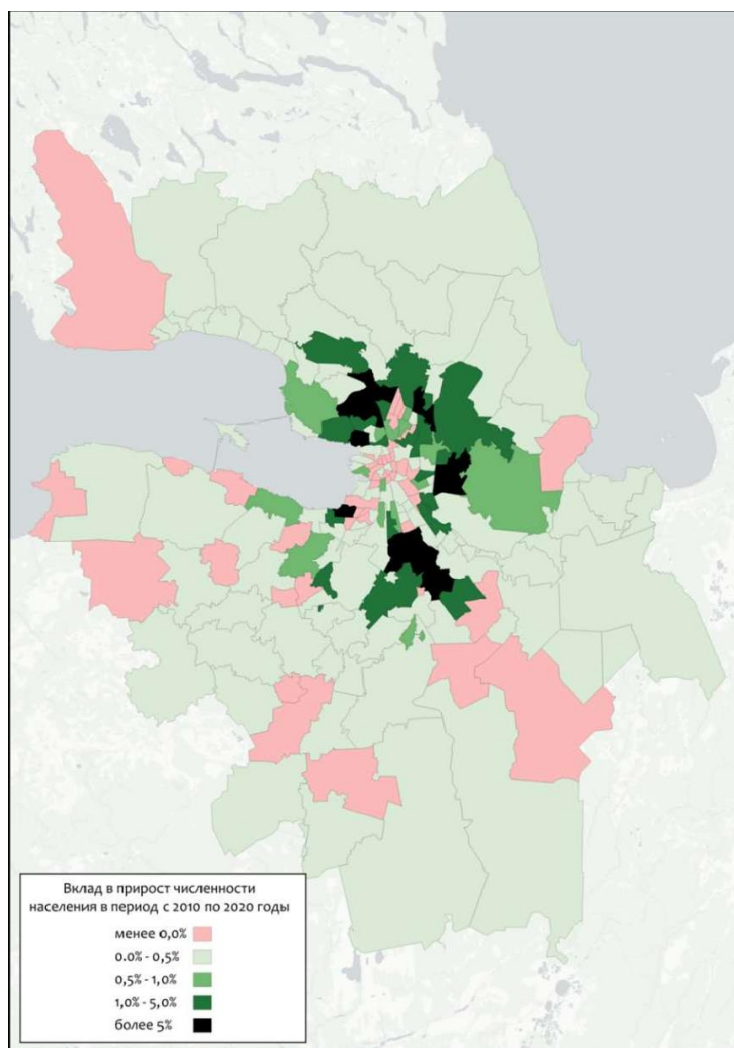


Рис. 4. Доля муниципальных образований в совокупном приросте численности населения СПбГА в период с 2010 по 2020 г. (составлено на основе [18-19])

Fig. 4. Share of municipalities in the total population growth in the St. Petersburg agglomeration in the period from 2010 to 2020 (compiled from [18-19])

#### *Динамика жилищного строительства*

В период с 2010 по 2020 г. совокупная площадь многоквартирных домов в СПбГА увеличилась на **43,6 млн м<sup>2</sup>**. Новое строительство оказалось также крайне неравномерно распространено по территории агломерации. Выделяется группа **6** крупнейших МО, вклад каждого из которых составил **от 3 до 8%**, совокупный вклад данной группы – **33% (14,4 млн м<sup>2</sup>)**. Среди них – как МО ядра агломерации (МО «Пискаревка» и МО «№65»), а также наиболее быстрорастущие МО агломерационной зоны у границ ядра, обладающие наилучшей транспортной доступностью (поселки Парголово и Шушары, а также Заневское и Муринское городские поселения).

Экономическая, социальная и политическая география  
Лачининский С.С., Сорокин И.С., Максимович Н.В.

Следующая группа включает **10 МО**, вклад каждого из которых составляет **от 1,5 до 3%**, совокупный вклад – **20% (8,7 млн м<sup>2</sup>)**. К ним относятся ряд МО в ядре ГА (МО «Московская Застава», «Рыбацкое», «Полуостров», «Коломяги» и пр.), быстрорастущие МО вблизи границ ядра (Виллозское городское поселение и Бугровское сельское поселение), а также город-спутник Всеволожск.

Следующую группу составили также **10 МО** с вкладом **от 1 до 1,5%**, совокупный вклад – **12% (5,2 млн м<sup>2</sup>)**. Среди них – город-спутник Пушкин, Аннинское городское поселение вблизи границ ядра, а также МО ядра агломерации (МО «Александровский», «Народный», «Правобережный» и пр.), включая центральные (МО «Чкаловское», «Финляндский»).

Затем отличаются **25 МО** с вкладом **от 0,5 до 1%**, совокупный вклад – **18,5% (8 млн м<sup>2</sup>)**, среди них – ряд городов-спутников (города Сертолово, Тосно, Гатчина, Красное Село, Колпино, Сосновый Бор), МО вблизи ядра (Рощинское городское поселение, Горбунковское, Колтушское, Новодевяткино, Агалатовское сельские поселения), а также территории в ядре агломерации (МО «Гагаринское», «Обуховский», «Светлановское» и пр.), включая центральные (МО «Морской», «Остров Декабристов», «Измайловское», «Смольнинское» и пр.).

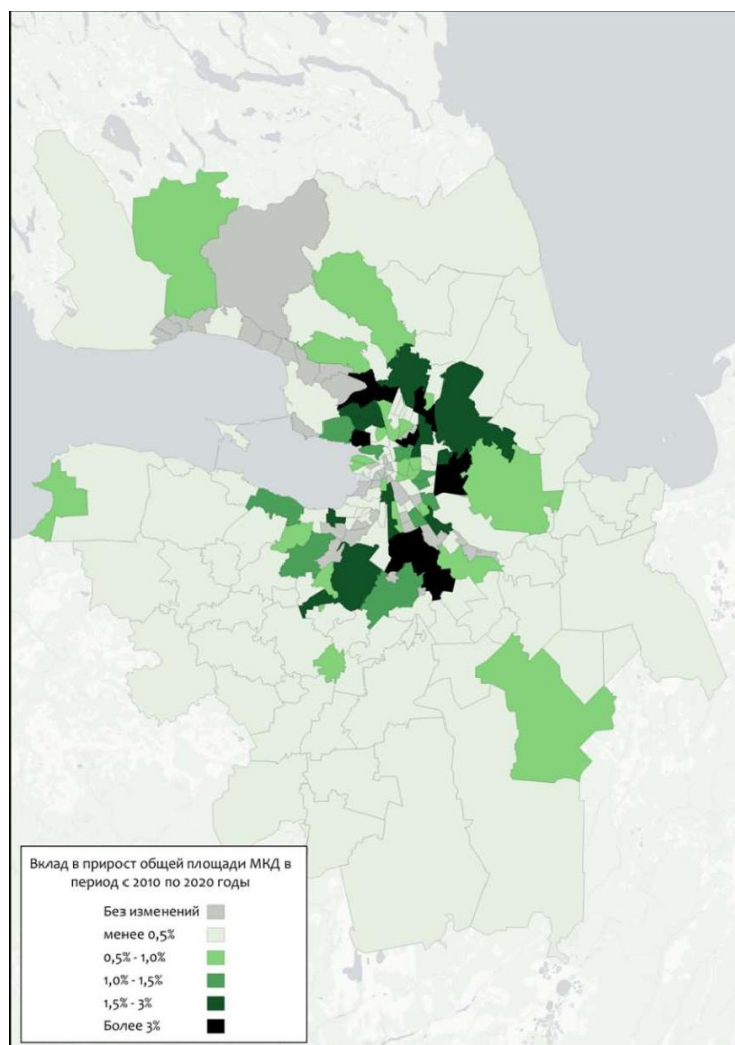


Рис. 5. Доля муниципальных образований в совокупном приросте площади многоквартирных домов СПбГА в период с 2010 по 2020 г. (составлено на основе [18-19])

Fig. 5. Share of municipalities in the cumulative increase in the area of apartment buildings in the St. Petersburg agglomeration in the period from 2010 to 2020 (compiled from [18-19])



Экономическая, социальная и политическая география  
Лачининский С.С., Сорокин И.С., Максимович Н.В.

Для анализа связи между двумя рассмотренными параметрами был использован коэффициент корреляции Пирсона, рассчитываемый по формуле

$$r_{y,x} = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \cdot \sum y}{n}}{\sigma_x \cdot \sigma_y},$$

где  $r_{y,x}$  – коэффициент корреляции Пирсона,  $x$  и  $y$  – переменные,  $n$  – количество наблюдений,  $\sigma_x$  и  $\sigma_y$  – стандартные отклонения переменных.

Значения коэффициента корреляции варьируются от -1 до +1. При исследовании силы взаимосвязи между переменными (изменение численности населения и динамика строительства) результаты были интерпретированы по шкале Чеддока, соответствующей следующим значениям (по модулю)<sup>1</sup>:

- от 0 до 0,1 – связь отсутствует,
- от 0,11 до 0,3 – слабая связь,
- от 0,31 до 0,5 – умеренная связь,
- от 0,51 до 0,7 – заметная связь,
- от 0,71 до 0,9 – тесная связь,
- от 0,91 до 0,99 – сильная связь,
- от 0,991 до 1 – функциональная связь.

Использование коэффициента корреляции показало различия во взаимосвязи жилищного строительства и динамики численности населения муниципалитетов разных типов зон Санкт-Петербургской агломерации (рассчитано на основе [18–19]).

В расчет вошли данные по многоквартирным домам и изменению численности населения в рамках границ муниципальных образований на современный период. Так, зона ядра имеет заметную, но относительно слабую связь динамики строительства с изменением численности населения за рассматриваемый период (**0,67**), что связано со спецификой рынка жилья в данной зоне и характером динамики численности населения в муниципалитетах зоны (снижение численности населения в **30 из 79 МО**).

Значения коэффициента корреляции в пригородной зоне СПб и первом поясе составляют **0,99** и **0,95** соответственно, что указывает на схожие черты динамики численности населения и строительства в МО зоны и сильную связь между двумя переменными. Таким образом, можно выделить существенные различия в ядре и периферийной (спутниковой) зоне агломерации в характере динамики и взаимосвязи двух показателей: численности населения и строительства (таблица).

Динамика численности населения и строительства и коэффициенты корреляции для различных зон СПбГА  
(рассчитано на основе [18–19])

Population and construction dynamics and correlation coefficients for different zones of the St. Petersburg agglomeration (calculated based on [18-19])

Зона Санкт-Петербургской агломерации	Изменение численности населения за 2010–2020 гг.		Динамика строительства, тыс. м <sup>2</sup>		Значение коэффициента корреляции
	тыс. чел.	%	тыс. м <sup>2</sup>	%	
Ядро	464	44,5	20271	46,8	0,67
Пригородная зона СПб	259	24,8	6829	15,8	0,99
Первый пояс (ЛЮ)	320	30,7	16204	37,4	0,95

Рассчитанный коэффициент корреляции между приростом общей площади многоквартирных домов и приростом численности населения в период с 2010 по 2020 г. составляет **0,845**. Это показывает тесную взаимосвязь между показателями, что подтверждает высказанную гипотезу.

Экономическая, социальная и политическая география  
Лачининский С.С., Сорокин И.С., Максимович Н.В.

### Заключение

Проведенный анализ позволяет установить некоторые особенности динамики селитебной системы Санкт-Петербургской агломерации. Результаты исследования включены в действующий проект по гранту РФФИ, который реализуется в 2023–2024 гг.

В рассматриваемый период между 2010–2020 гг. проявляются значительные различия между тремя зонами агломерации:

- при общем росте численности населения агломерации на 18,1% *рост в ядре* составил лишь 11%, в *пригородной зоне* – 39,8%, а в *первом поясе агломерации* (в пределах Ленинградской области) – 36,5%;

- таким образом, численность населения ядра выросла на 463,7 тыс. чел., пригородной зоны Санкт-Петербурга – на 258,6 тыс. чел., первого пояса (в пределах Ленинградской области) – на 320,4 тыс. чел.;

- доля ядра в общей численности населения агломерации сократилась с 73,5 до 69%;

- совокупная площадь многоквартирных домов в СПбГА увеличилась почти на 44 млн м<sup>2</sup>, но новое строительство оказалось также крайне неравномерно распространено по территории агломерации (группа из 6 крупнейших МО вносит 33%;

- площадь многоквартирных домов увеличилась в ядре на 20,3 млн м<sup>2</sup>, в пригородной зоне Санкт-Петербурга – на 6,8 млн м<sup>2</sup>, на территории первого пояса (в пределах Ленинградской области) – на 16,5 млн м<sup>2</sup>;

- следующую группу составили 10 МО, вклад каждого из которых составил от 1,5 до 3%, а совокупный вклад группы – 20%;

- рассчитанный коэффициент корреляции Пирсона между приростом общей площади построенных домов и приростом численности населения в период с 2010 по 2020 г. составил 0,845, что подтверждает тесную взаимосвязь между показателями, при этом в пределах ядра – 0,67, пригородной зоны – 0,99, первом поясе – 0,95.

### Список источников

1. Белозеров В.С., Щитова Н.А., Сопнев Н.В., Подолкин М.О. Территориальное планирование и демографическое развитие Кавминводской городской агломерации // Географический вестник = Geographical bulletin. 2022. № 4(63). С. 19–33. doi: 10.17072/2079-7877-2022-4-19-33.

2. Зима А.Г. Модель подцентра Санкт-Петербургской агломерации (на примере деревни Новосаратовка). Концепция развития общегородского центра // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2023. № 3. С. 67–83. DOI: 10.34031/2071-7318-2022-8-3-67-83.

3. Колясников В.А. Развитие понятия «городская агломерация» // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. 2015. №2. С. 10–15.

4. Кузнецов С.В., Лачининский С.С., Шендрик А.В. Экономическая динамика городских поселений Ленинградской области // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2017. 3–4 (56–57). С.76–85.

5. Лаппо Г. М., Любовный В.Я. Городские агломерации в СССР и за рубежом. М.: Знание, 1977.

6. Лаппо Г. М. Развитие городских агломераций в СССР. М.: Наука, 1978.152 с.

7. Лаппо Г.М. Города и пути в будущее. М.: Мысль, 1987, 236 с.

8. Лосин Л. А., Солодилов В. В., Ляпунова Г. П. Административно-территориальные преобразования и формирование локальных центров расселения на территории Санкт-Петербургской городской агломерации // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2020. 2–3 (61–62). С. 33–46.

9. Материалы по обоснованию проекта Генерального плана Санкт-Петербурга. СПб.: ЗАО «Петербургский НИПИГрад», 2004. 304 с.

10. Меркушев С.А. Железнодорожное пассажирское сообщение в российских городах-миллионерах: масштабы, специфика, возможности преобразования городской среды // Географический вестник = Geographical bulletin. 2021. №3(58). С. 21–37. doi: 10.17072/2079-7877-2021-3-21-37.

11. Перцик Е.Н., Горлов В.Н., Перцик Е.Н., Ханин С.Е., Хрущёв А.Т. Экономико-географические проблемы развития Московской агломерации // Вестник Московского университета. Серия 5: География. 1983. № 2.

12. Райсик А.Э. Определение границ городских агломераций России: создание модели и результаты // Демографическое обозрение. 2020. 7 (2). С. 54–96.

13. Райсик А. Э. К вопросу об определении границ городских агломераций: мировой опыт и формулировка проблемы // Демографическое обозрение. 2020. Т.7. №1. С. 27–53.

Экономическая, социальная и политическая география  
Лачининский С.С., Сорокин И.С., Максимович Н.В.

14. Резников И.Л. Выявление границ Санкт-Петербургской городской агломерации // Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле. 2017. 1. С. 89–107.
15. Скоробогатов А.С. Агломерационные эффекты, институты и природные ресурсы в изменяющейся экономической географии России // Вопросы экономики. 2017. № 1. С. 81–102.
16. Стратегия пространственного развития РФ до 2025 года, утвержд. распоряжением Правительства РФ от 13 февраля 2019 года № 207-р URL://economy.gov.ru/material/file/31593409eddf606620f49806сбесе205/130219\_207-р.pdf (дата обращения: 1.03.2023).
17. Усанов Б.П. Пространственное развитие, структурное построение и особенности Санкт-Петербургской агломерации // Вестник гражданских инженеров. 2009. № 2 (19). С. 6–10.
18. Данные по муниципалитетам Ленинградской области: БД ПМО URL: <https://www.gks.ru/dbscripts/munst/> Данные по муниципалитетам Санкт-Петербурга: Реформа ЖКХ URL: <https://www.reformagkh.ru/myhouse?tid=2276347> (дата обращения: 1.03.2023).
19. Данные на 2010 год: Росстат, ВПН-2010. Разд. 2, табл. 11. URL: [https://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/perepis2010/croc/perepis\\_itogi1612.htm](https://www.gks.ru/free_doc/new_site/perepis2010/croc/perepis_itogi1612.htm); данные на 2020 год: Росстат, ВПН-2010. Т. 1, табл. 5 URL: [https://rosstat.gov.ru/vpn\\_popul](https://rosstat.gov.ru/vpn_popul) (дата обращения: 1.03.2023).
20. Antonov E.V., Makhrova A.G. (2019). Largest urban agglomerations and forms of settlement pattern at the supra-agglomeration level in Russia // *Regional Research of Russia*. 9. 4. pp. 370–382.
21. Chuanglin Fanga, Danlin Yub (2017). Urban agglomeration: An evolving concept of an emerging phenomenon. *Landscape and Urban Planning*. vol.162, pp. 126–136.
22. Krugman P. (1991). Increasing returns and economic geography. *Journal of Political Economy*. Vol. 99, No. 3, pp. 483–499.
23. Krugman P. (1991). History versus expectations. *Quarterly Journal of Economics*, 1991. Vol. 106. No. 2. pp. 651–667.
24. Lachininskii S.S., Sorokin I.S. (2021). Spatial structure and development of settlements in the Saint-Petersburg agglomeration. *Baltic Region*. 13 (1). pp. 48–69.
25. Ni P. (2008). Report of Chinese cities' competitiveness, Social Science Literature Press, Beijing.
26. Sementsov S.V., Akulova N.A. (2019). Development of the St. Petersburg agglomeration in the XIX–early XX century. *Urban Construction and Architecture*. Vol. 9. No.2. pp. 118–127. DOI: 10.17673/Vestnik.2019.02.16.
27. Zhitin Dmitry V., Lachininskii Stanislav S., Mikhaylova Anna A., Shendrik Alexander V. (2020). Urban Transformation of a Post-Soviet Coastal City: The Case of Saint Petersburg. *Geography, Environment, Sustainability*. Vol.13. No 1. p. 145–158. DOI-10.24057/2071-9388-2019-77.

#### References

1. Belozerov, V.S., Shchitova, N.A., Sopnev, N.V., Podolkin, M.O. (2022) Territorial planning and demographic development of Kavminvodsk urban agglomeration. *Geographical Bulletin*. № 4(63). pp. 19–33. DOI:10.17072/2079-7877-2022-4-19-33. (In Russian)
2. Zima, A.G. (2023) Model of the sub-center of St. Petersburg agglomeration (on the example of the village of Novosaratovka). The concept of the city center development. *Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov*. No.3. pp. 67–83. DOI:10.34031/2071-7318-2022-8-3-67-83. (In Russian).
3. Kolyasnikov, V.A. (2015) Development of the concept of “urban agglomeration». *Academic Bulletin UralNIIProekt RAASN*, No.2, Pp. 10–15 (In Russian).
4. Kuznetsov, S.V., Lachininsky, S.S., Shendrik, A.V. (2017) Economic dynamics of urban settlements of the Leningrad Region. *North-West Economy: problems and prospects for development*. 2017. No.3–4 (56–57). Pp.76–85 (In Russian).
5. Lappo, G. M., Lyubovny, V.Y. (1977) Urban agglomerations in the USSR and abroad. Moscow: Znanie (In Russian).
6. Lappo, G.M. (1978) Urban agglomerations development in the USSR. Moscow: Nauka. 152 c. (In Russian).
7. Lappo G.M. (1987) Cities and paths to the future. Moscow: Mysl, 236 p. (In Russian).
8. Losin, L.A., Solodilov, V.V. Lyapunova, G.P. (2020) Administrative-territorial transformations and the formation of local centers of settlement on the territory of St. Petersburg urban agglomeration. *North-West Economics: problems and prospects for development*. No.2–3 (61–62). Pp. 33–46. (In Russian).
9. Materials on the feasibility of the draft master plan of St. Petersburg. St. Petersburg: ZAO "St. Petersburg NIPIGrad", 2004, 304 p. (In Russian).
10. Merkushev, S.A. (2021) Railway passenger service in Russian cities with millionaires: scale, specificity, possibilities of transformation of urban environment. *Geographical Bulletin*. No.3(58). Pp. 21–37. DOI:10.17072/2079-7877-2021-3-21-37 (In Russian).
11. Pertsik, E.N., Gorlov, V.N., Pertsik, E.N., Khanin, S.E., Khrushchev, A.T. (1983) Economic and geographic problems of development of Moscow agglomeration. *Bulletin of Moscow University. Series 5: Geography*. No.2. (In Russian).

Экономическая, социальная и политическая география  
Лачининский С.С., Сорокин И.С., Максимович Н.В.

12. Raisikh, A.E. (2020) Defining the boundaries of urban agglomerations of Russia: the creation of the model and the results. *Demographic Review*. 7 (2). Pp. 54–96. (In Russian).
13. Raisikh, A.E. (2020) To the definition of urban agglomerations borders: world experience and formulation of the problem. *Demographic Review*. Vol.7. No.1. Pp. 27–53. (In Russian).
14. Reznikov, I.L. (2017) Identification of Boundaries of Saint-Petersburg City Agglomeration. *Bulletin of Saint-Petersburg University. Earth Sciences*. No.1. Pp. 89–107. (In Russian).
15. Skorobogatov A.S. (2017) Agglomeration effects, institutions and natural resources in the changing economic geography of Russia. *Voprosy ekonomiki*. No.1. Pp. 81–102. (In Russian).
16. Strategy of spatial development of the Russian Federation up to 2025 approved. by the Government of the Russian Federation from February 13, 2019 № 207-r URL://economy.gov.ru/material/file/31593409eddf606620f49806c6ece205/130219\_207-p.pdf (Accessed: 1.03.2023)
17. Usanov, B.P. (2009). Spatial Development, Structural Structure and Features of Saint-Petersburg Agglomeration. *Bulletin of Civil Engineers*. No.2(19). Pp.6–10. (In Russian).
18. Data on municipalities of the Leningrad Oblast: PMO DB URL: [https://www.gks.ru/dbscripts/munst/Data on municipalities of St. Petersburg: Housing and utilities reform](https://www.gks.ru/dbscripts/munst/Data_on_municipalities_of_St._Petersburg:_Housing_and_utilities_reform) URL: <https://www.reformagkh.ru/myhouse?tid=2276347> (Accessed: 1.03.2023).
19. Data for 2010: Rosstat, HPN-2010, Section 2, Table 11 URL: [https://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/perepis2010/croc/perepis\\_itogi1612.htm](https://www.gks.ru/free_doc/new_site/perepis2010/croc/perepis_itogi1612.htm) Data for 2020: Rosstat, HPN-2010, Vol. 1, Table 5 URL: [https://rosstat.gov.ru/vpn\\_popul](https://rosstat.gov.ru/vpn_popul) (Accessed: 01.03.2023).
20. Antonov, E.V., Makhrova, A.G. (2019) Largest urban agglomerations and forms of settlement pattern at the supra-agglomeration level in Russia. *Regional Research of Russia*. 9. 4. Pp. 370–382.
21. Chuanglin Fanga, Danlin Yub (2017) Urban agglomeration: An evolving concept of an emerging phenomenon. *Landscape and Urban Planning*. Vol.162, pp. 126–136.
22. Krugman, P. (1991) Increasing returns and economic geography. *Journal of Political Economy*. Vol.99, No.3, pp.483–499.
23. Krugman P. (1991) History versus expectations. *Quarterly Journal of Economics*, 1991. Vol.106. No. 2. Pp. 651–667.
24. Lachininskii, S.S., Sorokin, I.S. (2021) Spatial structure and development of settlements in the Saint-Petersburg agglomeration. *Baltic Region*. 13 (1). Pp. 48–69.
25. Ni, P. (2008) Report of Chinese cities' competitiveness, Social Science Literature Press, Beijing.
26. Sementsov, S.V., Akulova, N.A. (2019) Development of the St. Petersburg agglomeration in the XIX – early XX century. *Urban Construction and Architecture*. Vol. 9.2. pp. 118–127. DOI: 10.17673/Vestnik.2019.02.16.
27. Zhitin Dmitry V., Lachininskii Stanislav S., Mikhaylova Anna A., Shendrik Alexander V. (2020). Urban Transformation of a Post-Soviet Coastal City: The Case of Saint Petersburg. *Geography, Environment, Sustainability*. Vol.13. No.1. Pp. 145–158. DOI:10.24057/2071-9388-2019-77.

Статья поступила в редакцию: 03.04.2023; одобрена после рецензирования: 03.05.2023; принята к опубликованию: 12.09.2023.

The article was submitted: 3 April 2023; approved after review: 3 May 2023; accepted for publication: 12 September 2023.

Информация об авторах

**Станислав Сергеевич Лачининский**

кандидат географических наук, заведующий кафедрой региональной политики и политической географии СПбГУ, доцент кафедры экономической и социальной географии СПбГУ;

199034, Россия, г. Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9;

старший научный сотрудник Лаборатории комплексных исследований пространственного развития регионов Института проблем региональной экономики РАН (ИПРЭ РАН);

190013, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Серпуховская, 36-38

Information about the authors

**Stanislav S. Lachininskii**

Candidate of Geographical Sciences, Head of the Department of Regional Politics and Political Geography, Saint Petersburg State University, Associate Professor, Department of Economic and Social Geography, Saint Petersburg State University;

7-9, Universitetskaya naberezhnaya, St. Petersburg, 199034, Russia;

Senior Researcher, Laboratory for Comprehensive Research on Regional Development, Institute for Regional Economic Studies, Russian Academy of Sciences;

36-38, Serpukhovskaya st., St. Petersburg, 190013, Russia

e-mail: lachininsky@gmail.com

*Экономическая, социальная и политическая география*  
*Лачининский С.С., Сорокин И.С., Максимович Н.В.*

**Иван Сергеевич Сорокин**

младший научный сотрудник Лаборатории комплексных исследований пространственного развития регионов Института проблем региональной экономики РАН (ИПРЭ РАН);  
190013, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Серпуховская, 36-38;  
инженер-исследователь Института наук о Земле СПбГУ;  
199178, г. Санкт-Петербург, 10-я линия В.О., 33-35.

**Ivan S. Sorokin**

Junior Researcher, Laboratory for Comprehensive Research on Spatial Development of Regions, Institute for Regional Economic Studies, Russian Academy of Sciences;  
36-38, Serpukhovskaya st., St. Petersburg, 190013, Russia;  
Research Engineer, Institute of Earth Sciences, Saint Petersburg State University;  
33-35, 10th line, Vasilyevsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia.

e-mail: IvannSPb@yandex.ru

**Никита Вячеславович Максимович**

студент Института наук о Земле СПбГУ;  
199034, Россия, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7-9.

**Nikita V. Maksimovich**

Student, Institute of Earth Sciences, Saint Petersburg State University;  
7-9, Universitetskaya naberezhnaya, St. Petersburg, 199034, Russia

e-mail: nekit.maksimovich@mail.ru

**Вклад авторов**

Лачининский С.С. – идея, научное редактирование текста, написание статьи.

Сорокин И.С. – обработка материала, картографический материал.

Максимович Н.В. – сбор и обработка материала, написание статьи.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Contribution of the authors**

Stanislav S. Lachininskii – the idea; scientific editing of the text; writing the article.

Ivan S. Sorokin – material processing; cartographic material.

Nikita V. Maksimovich – collection and processing of the material; writing the article.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

Научная статья

УДК 338.45:665.6./7(045)

doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-54-63

## НОВЕЙШИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОРПОРАТИВНОЙ СТРУКТУРЫ МИРОВОЙ ДОБЫЧИ НЕФТИ И ГАЗА

Никита Дмитриевич Журавлев

Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина, г. Сыктывкар, Россия  
zhuravlevnd@syktsu.ru, SPIN-код 1923-3497, ORCID-ID: 0009-0005-3399-3285

**Аннотация.** Данная статья посвящена новейшим изменениям корпоративной структуры мировой добычи нефти и газа за период с 2001 по 2021 г. Целью исследования является выявление современных тенденций развития нефтегазовых компаний и их сопоставление в добывающем сегменте. Автором была собрана база данных крупнейших компаний отрасли, включая их производственные показатели за базисный и исследуемый годы и качественные характеристики – форму владения, сферу деятельности и географический охват. На основе этих данных выявлены изменения корпоративной структуры мировой добычи углеводородов несмотря на относительную стабильность в уровне рыночной концентрации, исследована динамика производственных показателей как в разрезе самих компаний, так и стран их базирования. Изучен аспект транснационализации мировой добычи нефти и газа в 2021 г. Как показало исследование, около 80% объемов углеводородов, добываемых за пределами стран базирования компаний, приходится на топ-10 фирм. На примере одной из крупнейших нефтегазовых ТНК мира – ExxonMobil рассмотрено изменение размещения добывающих активов и роли отдельных стран в глобальном производстве углеводородов фирмой.

**Ключевые слова:** добыча нефти и газа, корпоративная структура, транснациональные компании (ТНК), нефтегазовые компании

**Для цитирования:** Журавлев Н.Д. Новейшие географические изменения корпоративной структуры мировой добычи нефти и газа // Географический вестник = Geographical bulletin. 2023. № 3(66). С. 54-63. doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-54-63.

Original article

doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-54-63

## THE NEWEST GEOGRAPHICAL CHANGES IN THE CORPORATE STRUCTURE OF GLOBAL OIL AND GAS PRODUCTION

Nikita D. Zhuravlev

Pitirim Sorokin Syktyvkar State University, Syktyvkar, Russia  
zhuravlevnd@syktsu.ru

**Abstract.** This article is devoted to the latest changes in the corporate structure of global oil and gas production over the period from 2001 to 2021. The study aims to identify current trends in the development of oil and gas companies and compare them in the hydrocarbons production segment. The author has collected a database of the largest companies in the industry, including data on their production indicators for the base and study years and also qualitative characteristics – the form of ownership, scope of activity, and geographical coverage. Based on the collected data, the study revealed changes in the corporate structure of global hydrocarbons production, noted despite the relative stability in the level of market concentration. The dynamics of production indicators were studied both in the context of the companies themselves and their home countries. The aspect of the transnationalization of global oil and gas production in 2021 was explored. As the study showed, the top 10 firms account for about 80% of hydrocarbons produced outside of the companies' home countries. The example of one of the largest oil and gas MNEs in the world – ExxonMobil – shows the change in the location of producing assets and the role of individual countries in the global hydrocarbons production by the company.

**Keywords:** oil and gas production, corporate structure, multinational enterprises (MNEs), oil and gas companies

**For citation:** Zhuravlev N.D. (2023). The latest geographical changes in the corporate structure of global oil and gas production. *Geographical Bulletin*. No. 3(66). Pp. 54-63. doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-54-63.

### Введение

Нефть и природный газ на протяжении долгих лет остаются важнейшими энергоресурсами в мире. По данным [12], в 2021 г. на них приходилось 55,4% глобального потребления первичных источников энергии.



Территориальная структура мировой добычи нефти и газа продолжает свое преобразование и в XXI в. за счет открытия новых месторождений, развития добычи т.н. неконвенциональных углеводородов (сланцевых нефти и газа), совершенствования технологий их извлечения. Ярким примером в этом служат США, в течение 2010-х гг. вышедших в явные лидеры по добыче обоих ресурсов. В значительной степени это обеспечивается деятельностью главных акторов отрасли – действующих в них компаний.

### **Материалы исследования**

Исследование отдельных отраслей мирового хозяйства является одним из наиболее традиционных для экономико-географов. Как правило, такие исследования затрагивают общестрановые аспекты – явления изучают на уровне макрорегионов, стран, иногда – более мелких административных единиц. Гораздо реже встречаются исследования, рассматривающие отрасли через призму действующих в них компаний. Примерами могут служить исследования [2] и [7], где анализируются различные подотрасли химической промышленности, а также [8] по алмазно-бриллиантовому комплексу мира. В работе [3] исследована территориально-организационная структура нефтегазового комплекса мира за 2014 г. на уровне действовавших на тот период крупнейших компаний по добыче и переработке нефти и газа. Среди зарубежных работ по географии мирового хозяйства краткий обзор корпоративной структуры нефтегазовых компаний описан в [13]. Ряд вопросов, посвященных деятельности нефтегазовых компаний и их сопоставлению, без акцента на их территориальную структуру, освещается в работах [5, 6, 17].

При рассмотрении на корпоративном уровне нефте- и газодобычу стоит исследовать как единое целое, поскольку в них преимущественно действуют одни и те же компании. Для примера, 50 крупнейших компаний мира по добыче нефти в 2021 г. также добывали и природный газ (ознакомиться более подробно с технико-экономическими особенностями каждой из отраслей можно, например, в [1]). В данной работе под корпоративной структурой мировой добычи нефти и газа понимаются действующие в данном сегменте компании, а также их сопоставление между собой. Сравнительная характеристика компаний производится по следующим параметрам:

- по владению компанией – частные (публичные и непубличные), смешанные (с государственной долей владения не менее 25%) и государственные (на 100% принадлежащие государству в том или ином виде);
- по сфере деятельности – вертикально-интегрированные нефтегазовые компании (ВИНК) и специализированные (только добыча углеводородов);
- по географическому охвату деятельности – локальные (действуют только в стране базирования) и транснациональные.

В рамках исследования была собрана база данных по крупнейшим нефтегазовым компаниям мира с их производственными показателями за базисный (2001 г.) и исследуемый (2021 г.) годы. Динамика изменений в корпоративной структуре мировой нефте- и газодобычи между базовым и исследуемым периодами будет нести описательный характер и дополнять исследование. Поскольку в отрасли существует значительное число малых фирм, пороговым критерием отбора компаний являлось значение объема активов компании в 1 млрд долл. в текущих ценах. В случае государственных компаний, по которым отсутствует финансовая отчетность, в исследование отбирались фирмы, объемы производства углеводородов которых сопоставимы с теми, по которым имелись финансовые сведения. Основным источником информации выступают базы данных журнала Oil&Gas Journal [18] и сайта Energy Intelligence [14], прочие сведения уточнялись по годовым отчетам фирм из итоговой выборки, а также материалам отраслевых изданий и интернет-источников. Для оценки развития глобальной добычи углеводородов приводятся сведения из ежегодных

Экономическая, социальная и политическая география  
Журавлев Н.Д.

отчетов компаний ENI [15] и ВР. При оценке территориальных сдвигов добывающей деятельности на примере одной из крупнейших ТНК использован индекс (критерий) В. М. Рябцева ( $I_R$ ), показывающий существенность различий территориальных структур за базисный и исследуемый годы [9]:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n (d_{i1} - d_{i0})^2}{\sum_{i=1}^n (d_{i1} + d_{i0})^2},$$

где  $d_{i1}$  – доля элемента за исследуемый год, а  $d_{i0}$  – доля элемента за базисный год. Данный показатель подробно обоснован его автором, дополнен шкалой, интерпретирующей значения, и хорошо зарекомендовал себя в экономико-географических исследованиях, посвященных пространственно-временным изменениям различных явлений (например, [10]).

### Результаты исследования

Составленная база данных включает в себя крупнейшие компании по добыче нефти и газа в 2001 и 2021 гг. соответственно. Общие характеристики выборки представлены в табл. 1, а также на рис. 1 и 2.

Таблица 1

Общая характеристика выборки компаний. Составлено и рассчитано автором  
General characteristics of the selected companies. Compiled and calculated by the author

Характеристика	2001 г.	2021 г.
Число компаний	123	126
Число стран базирования	54	52
По типу владения	Государственные – 34, Смешанные – 14, Частные – 75 (в т.ч. непубличных – 8)	Государственные – 25, Смешанные – 16, Частные – 85 (в т.ч. непубличных – 6)
По сфере деятельности	ВИНК – 69, Специализированные – 54	ВИНК – 56, Специализированные – 70
По географическому охвату	ТНК – 64, Локальные – 59	ТНК – 55, Локальные – 71

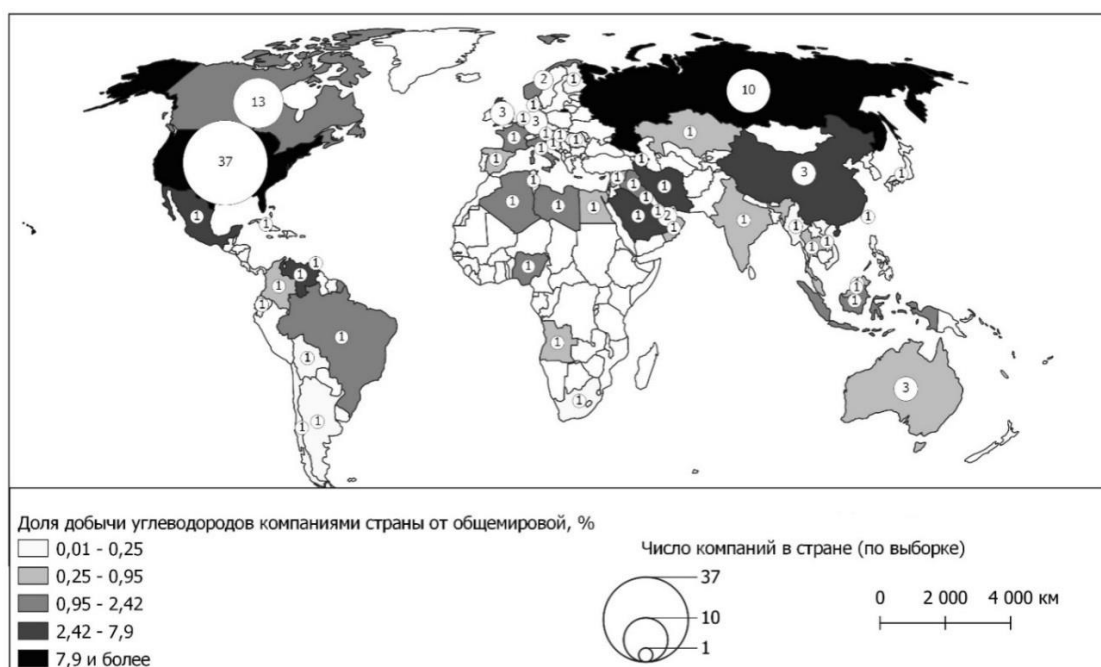


Рис. 1. Выборка компаний, 2001 г.

Fig. 1. Selected companies, 2001



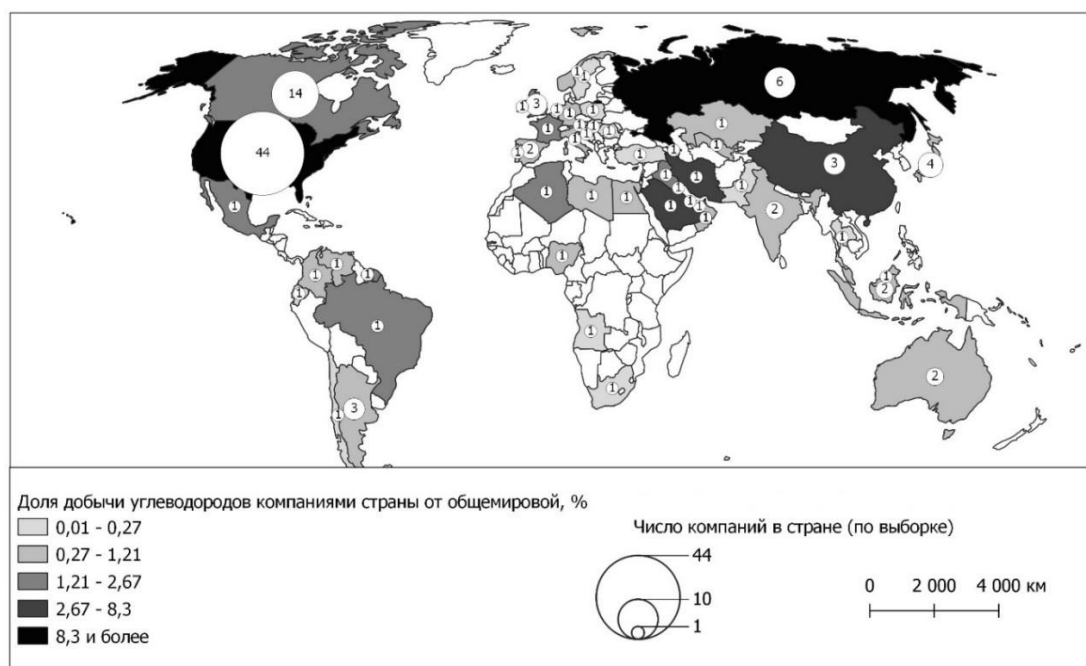


Рис. 2. Выборка компаний, 2021 г.

Fig. 2. Selected companies, 2021

По числу компаний из выборки традиционно лидируют США и Канада за счет максимально либеральных внутренних рынков – доступ к месторождениям внутри этих стран может получить любая компания на конкурентных основаниях, что способствует развитию деловой активности. Помимо этого, правительства данных стран не предпринимают специальных мер по государственному регулированию нефтегазового комплекса и все компании США и Канады являются частными. Для стран Европы, несмотря на схожие институциональные условия, свойственно наличие нескольких крупных вертикально-интегрированных компаний и лишь в некоторых странах присутствуют фирмы поменьше. На фоне остального мира третьей по числу компаний-представительниц является Россия. Даже несмотря на тенденцию к монополизации отрасли и повышению в ней роли компаний с государственным участием, в России действуют как местные, так и иностранные предприятия. Что касается большинства развивающихся стран, то для них характерно наличие т.н. «национальных чемпионов» – крупных компаний в частичной или полной собственности местных правительств, зачастую являющихся монополистами на внутреннем рынке либо диктующих условия его функционирования.

Если рассматривать выборку компаний с точки зрения производственных показателей, то она охватывает примерно 80% общемировой добычи и 70% мировых запасов углеводородов как за базовый, так и за исследуемый годы. При определении списка лидирующих по объемам добычи компаний следует отметить, что к 2021 г. из числа ведущих вышли латиноамериканские фирмы. Их упадку способствовали разные причины: в случае с мексиканской компанией Pemex – это недоинвестирование в геологоразведку, а у венесуэльской PDVSA – внутренняя политическая нестабильность в стране. Однако объединяет эти компании фактически монопольное положение на внутреннем рынке и активное вмешательство государства в деятельность компаний. Единственной фирмой, относительно быстро ворвавшейся в число крупнейших по добыче в мире, является «Роснефть» преимущественно за счет поглощения других российских компаний за период исследования. В остальном, большинство лидеров остались прежними.

Экономическая, социальная и политическая география  
Журавлев Н.Д.

Таблица 2

Производственная характеристика выборки компаний. Составлено и рассчитано автором  
Production characteristics of the selected companies. Compiled and calculated by the author

№ n/n	2001 г.		2021 г.	
	Компания (страна базирования)	Добыча углеводородов, млн т н.э.	Компания (страна базирования)	Добыча углеводородов, млн т н.э.
1	Saudi Aramco (Сауд. Аравия)	452,64	Saudi Aramco (Сауд. Аравия)	639,47
2	«Газпром» (Россия)	432,77	«Газпром» (Россия)	478,22
3	НИОС (Иран)	236,72	НИОС (Иран)	386,16
4	Pemex (Мексика)	214,65	CNPC (КНР)	315,23
5	ExxonMobil (США)	211,81	INOC (Ирак) <sup>1</sup>	205,25
6	Royal Dutch / Shell (Нидерланды/Великобритания)	185,24	«Роснефть» (Россия)	195,81
7	PDVSA (Венесуэла)	182,69	ExxonMobil (США)	184,76
8	BP (Великобритания)	166,83	QatarEnergy (Катар)	174,66
9	ChevronTexaco (США)	134,04	BP (Великобритания)	162,78
10	Sonatrach (Алжир)	127,76	Shell (Нидерланды/Великобритания)	158,63
Итого топ-10	2345,15		2900,95	
Все анализируемые компании	4802,65		6149,92	
Мировая добыча (ENI)	5732,62		7702,19	
Доля топ-10 от общемировой добычи, %	40,91		37,66	
Доля анализируемых компаний от общемировой добычи, %	83,78		79,85	

Как видно из табл. 2, распределения по отобранным компаниям в целом схожи. Вместе с общемировым ростом добычи углеводородов сохраняется и положение крупнейших компаний, позволяющих им держать свою долю в районе 40%. При этом значения индекса Херфиндаля-Хиршмана<sup>2</sup> по выборкам также в целом соизмеримы – по добыче они составили 347,46 в 2001 г. и 349,86 в 2021 г., а по запасам углеводородов – 825,54 и 895,11 соответственно. Однако подобная относительная стабильность не является свидетельством практической неизменности корпоративной структуры.

Если исследовать динамику состава компаний из выборки, то стоит отметить несколько трендов. Во-первых, 39 компаний, присутствовавших в 2001 г., либо прекратили свое существование (путем слияний и поглощений с другой фирмой или банкротством и последующей ликвидацией), либо ушли с рынка добычи углеводородов к 2021 г. Такая динамика характерна для большинства подобных компаний США (22) и, в первую очередь, затрагивает самые небольшие фирмы по производственным и финансовым показателям. Это во многом связано с развитием добычи сланцевых нефти и газа. Поскольку их производство

<sup>1</sup> Компания INOC была разделена правительством Ирака на несколько фирм еще в 1987 г., однако до сих пор фигурирует в отраслевых отчетах как единая компания.

<sup>2</sup> Индекс Херфиндаля – Хиршмана (ННН) – показатель, используемый для оценки монополизации отрасли. Рассчитывается как сумма квадратов долей каждой компании и измеряется с  $\frac{10000}{n}$  (если у всех фирм равные доли), где n – число фирм в выборке, до 10000 (при полной монополии одной фирмы).

показывает высокую интенсивность в первые 2-3 года [4], после чего значительно падает, то многие компании предпочитали уходить с рынка, т.е. для их владельцев это было значительно дешевле, нежели инвестировать в увеличение добычи, а затем на новых месторождениях открывать уже новые фирмы. Несмотря на сокращение жизненного цикла у средних и небольших по размеру компаний из выборки, их деятельность позволила США вновь стать мировым лидером по добыче нефти и газа, хотя в числе прочих ведущих остались прежние страны. Если в 2001 г. лидерами по добыче углеводородов в выборке являлась Россия (742,67 млн т н.э.), следом за ней были США (723,39 млн т н.э.), Саудовская Аравия, Иран, Мексика (у каждой из стран на своей территории оперировала одна государственная компания, данные см. по табл. 2) и КНР (170,33 млн т н.э.), то к 2021 г. американские компании суммарно добывали 959,39 млн т н.э., незначительно опережая российские (939,33 млн т н.э.). В пятерку крупнейших по добыче углеводородов стран базирования компаний также вошли Саудовская Аравия, КНР (458,22 млн т н.э.) и Иран (по Сауд. Аравии и Ирану см. табл. 2). Вторая тенденция – слияние и поглощение крупных компаний. Отметим как поглощения крупными компаниями более мелких: Shell приобрела компанию BG, Chevron – Atlas Energy и Noble Energy, «Газпром» – «Сибнефть», CNOOC – Nexen и т.д. В то же время происходили разделения (спин-оффы) крупных компаний на более мелкие. Примерами могут служить Marathon oil и ConocoPhillips, разделившие свои добывающие и перерабатывающие активы, компания Epsara – свои нефтяную и газовую добычу на разные фирмы. Подобная тенденция привела к сокращению крупных по размеру вертикально-интегрированных фирм среди представительниц развитых стран при росте числа специализированных, но меньших по размеру. В развивающихся странах наблюдался противоположный тренд.

Отдельного внимания заслуживает аспект транснационализации отрасли. В 2021 г. среди отобранных 53 ТНК<sup>3</sup> за пределами стран базирования добывалось 1122,92 млн т н.э. нефти и газа, что составило примерно треть от их суммарных производственных показателей [11]. Среди лидеров – преимущественно компании из развитых стран – BP, Shell<sup>4</sup>, TotalEnergies, ExxonMobil, а также китайская CNPC. Суммарно их доля составила 666,95 млн т н.э., или 59,39 % выборки. Если учитывать топ-10 компаний по данному показателю, то их суммарная доля составит уже 81,98 %. Высокая степень концентрации зарубежной производственной деятельности во многом объясняется ресурсным дефицитом со стороны стран базирования ТНК. Транснациональные компании из богатых нефтью и газом стран, как Венесуэла, Саудовская Аравия и Россия, незначительно участвуют в зарубежной добыче (либо не участвуют вовсе), акцентируя свое международное присутствие на перерабатывающих активах или сбытовой деятельности. Большинство компаний из выборки, вносящих незначительную долю в международную добычу, как правило, добывают углеводороды в одной стране за рубежом. Особенно это характерно для средних по размеру фирм из США и Канады, которые добывают нефть и газ именно в этих двух странах.

На примере одной из крупнейших компаний с объемами зарубежной добычи углеводородов из выборки (ExxonMobil) можно проанализировать тенденции ее пространственного развития через изменение размещения добывающих активов. Для крупнейшей нефтегазовой компании из США, несмотря на падение значений производственных показателей, была характерна некоторая перестройка добывающей

<sup>3</sup> Из выборки компаний, отнесенных к ТНК, сведений о зарубежной деятельности в 2021 г. не удалось собрать по следующим фирмам: Petronas (Малайзия) и ТРАО (Турция).

<sup>4</sup> Страной базирования компании следует считать Великобританию, где расположена штаб-квартира, хотя ранее было отмечено, что фирма является британо-нидерландской. При этом за рассматриваемый период компания несколько раз меняла расположение штаб-квартиры.

Экономическая, социальная и политическая география  
Журавлев Н.Д.

деятельности. Если в начале XXI в. компания промышленно добывала нефть и газ в 20 странах, то к 2021 г. их число увеличилось до 22 [16].

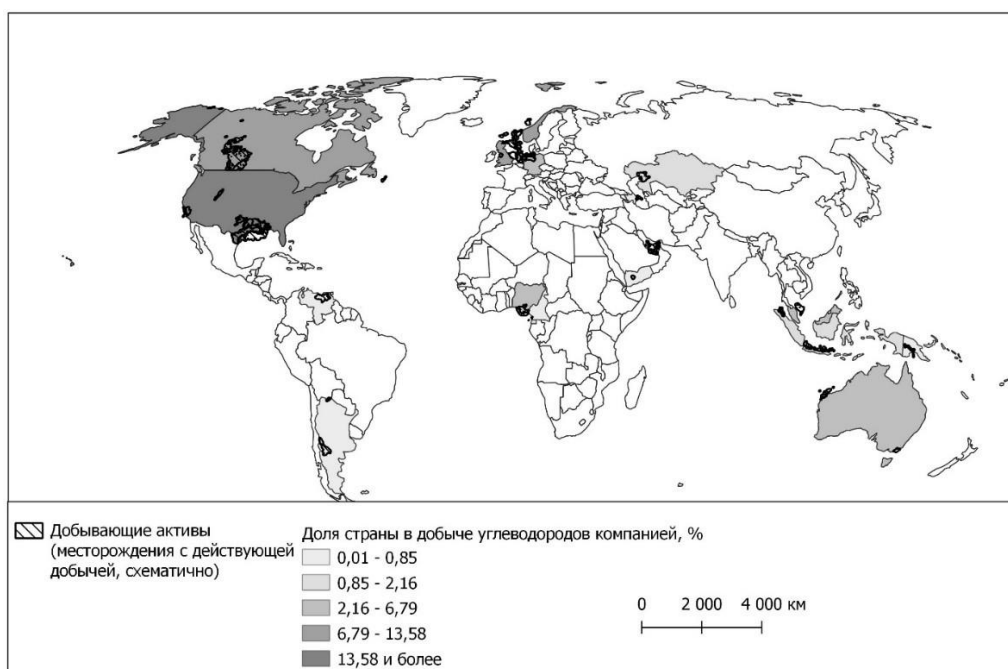


Рис. 3. Добывающие активы компании ExxonMobil, 2001 г.

Составлено автором по отчетам компании

Fig. 3. Production assets of ExxonMobil Corporation, 2001.

Compiled by the author based on the company reports

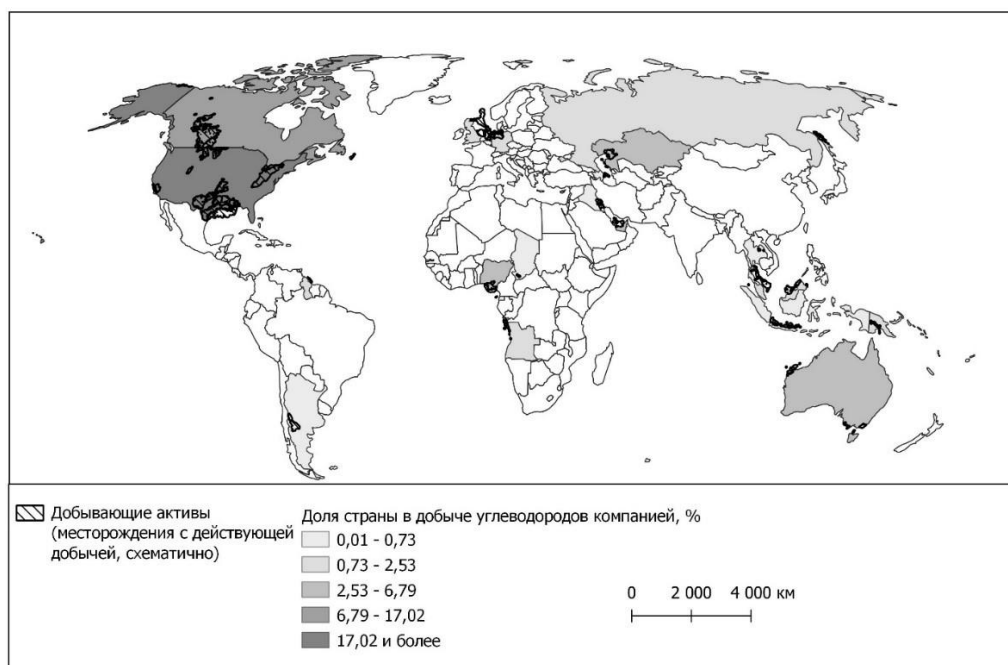


Рис. 4. Добывающие активы компании ExxonMobil, 2021 г.

Составлено автором по отчетам компании

Fig. 4. Production assets of ExxonMobil Corporation, 2021.

Compiled by the author based on the company reports

Если пытаться количественно оценить территориальные сдвиги в добыче ExxonMobil, то критерий Рябцева показывает значительный уровень различия структур (в соответствии с авторской шкалой) – 0,313 по добыче нефти, 0,340 по добыче газа и 0,338 по углеводородам в целом, что является довольно высокими значениями для добывающей промышленности, размещение которой ограничено геологическими условиями. Ключевой страной в доле суммарного производства углеводородов традиционно являлась страна базирования, что отличает компании из США от других конкурентов из развитых стран. Стоит отметить, что прирост значений производства нефти и газа в США пришелся за счет сланцевых месторождений, которые стала осваивать компания. Среди стран – лидеров по добыче углеводородов, которые компания покинула, отметим Венесуэлу и Норвегию. При этом к числу новых значимых стран в структуре добычи добавились Россия<sup>5</sup> и Ангола. Среди территорий, значительно сокративших свой вклад в общее производство, следует отметить регион Северного моря и Юго-Восточную Азию. На второе место по добыче углеводородов для компании вышли Катар, обогнав Канаду, а следом за ними – Казахстан и Австралия.

### Заключение

Корпоративная структура мировой добычи нефти и газа находится в процессе постоянного развития, что подтверждают данные с 2001 по 2021 г. К основным трендам исследуемого периода следует отнести:

- Общий рост добычи углеводородов при сохранении уровня рыночной концентрации в разрезе крупных добывающих компаний.

- Изменение количества крупных компаний из США при незначительных изменениях числа компаний из прочих стран мира. Появление новых американских фирм в значительной степени связано с развитием добычи сланцевых нефти и газа. Благодаря им, с точки зрения классификаций компаний, в выборке выросло число специализированных, частных и локальных.

- Стабильное положение компаний-лидеров отрасли. К ним традиционно относятся вертикально-интегрированные компании из ключевых развитых стран (США, Великобритания, Франция), Ближнего Востока (Саудовская Аравия, Иран, Ирак, ОАЭ, Катар, Кувейт), Латинской Америки (Мексика, Венесуэла, Бразилия), России и КНР при некоторых изменениях с точки зрения позиций в рейтингах.

- Добыча нефти и газа за пределами стран базирования во многом сосредоточена вокруг компаний из развитых стран и КНР. Причина этого – ресурсный дефицит углеводородов на территории стран происхождения данных ТНК.

- На примере компании ExxonMobil показано, что за исследуемый период в ней произошли значительные территориальные сдвиги в добыче углеводородов (в соответствии со шкалой критерия Рябцева), которые выразились в увеличении добычи внутри США за счет неконвенциональных месторождений, а также прироста производства в странах, не имевших значительную роль в добыче компании в начале XXI в.

### Список источников

1. Казаков Б.А., Лучников А.С. География и экономика видов деятельности. Основы промышленных производств: учеб. пособие. Пермь: Изд-во Перм. гос. нац. исслед. ун-та, 2017. 248 с.
2. Гладенкова Т.А. Географические аспекты изменений корпоративной структуры мировой парфюмерно-косметической промышленности // Географический вестник, 2018. №4(47). С. 33–44.
3. Гончаров Р.В. Территориально-организационная структура топливной промышленности мира: дис. ... канд. геогр. наук / МГУ им. М.В. Ломоносова. М., 2016.
4. Ергин Д. Новая карта мира: Энергетические ресурсы, меняющийся климат и столкновение наций; Пер. с англ. М.: Интеллектуальная литература, 2021. 444 с.

<sup>5</sup> В 2022 г. ExxonMobil, как и многие другие компании, вышла из нефтегазового бизнеса на территории России.

5. Жуков С.В. Мировой рынок нефти и газа: игроки и стратегии. М.: ИМЭМО РАН, 2008. 139 с.
6. Костенко И.В., Хоменко Я.В., Ефименко А.В. Современная интерпретация устойчивости нефтегазовых компаний на мировом энергетическом рынке // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. 2020. 1(1):93–107.
7. Кротков А. В. Региональные стратегии транснациональных корпораций на развивающихся фармацевтических рынках: дис канд. геогр. наук / МГУ им. М.В. Ломоносова. М., 2013.
8. Потоцкая Т.И. Международное разделение труда в алмазно-бриллиантовом комплексе: монография. Смоленск: Изд-во Универсум, 2008. 388 с.
9. Региональная статистика: учебник / под ред. Е.В. Заваровой, Г.И. Чудилина. М.: Финансы и статистика, 2006. 624 с.
10. Федорченко А.В. Количественная оценка и картографирование территориальных сдвигов в отраслях мирового хозяйства // Вестник Московского государственного университета. Серия 5: География. 2017. No 1, С. 13–20.
11. Annual Reports (годовые отчеты фирм с официальных корпоративных сайтов).
12. BP statistical review of world energy. URL: <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html> (дата обращения: 05.12.2022).
13. Dicken P. Global shift: mapping the changing contours of the world economy. New York, 2011. 608 p.
14. Energy intelligence official site. URL: <https://www.energyintel.com/pages/subscriber.aspx> (дата обращения: 08.12.2022).
15. ENI World Energy Review. URL: <https://www.eni.com/static/en-IT/infographics/world-energy-review-highlights/#/landing> (дата обращения: 08.12.2022).
16. ExxonMobil investors material archive. URL: <https://corporate.exxonmobil.com/investors/investor-relations/investor-materials-archive> (дата обращения: 08.12.2022).
17. Inkpen A., Moffett M. The global oil&gas industry: management, strategy and finance. Pennwell, 2011, 581p.
18. Oil & Gas journal survey downloads. URL: <https://www.ogj.com/ogj-survey-downloads> (дата обращения: 08.12.2022)..

#### Reference

1. Kazakov, B.A.; Luchnikov, A.S. (2017). Geography and economics of activities. The basics of industrial production: textbook [Geografiya i ekonomika vidov deyatel'nosti. Osnovy promyshlennykh proizvodstv: ucheb. posobie]. Perm, Russia. 248 p.
2. Gladenkova, T.A. (2018) Geographical aspects of changes in the corporate structure of the beauty and personal care industry. *Geographical bulletin*. No.4(47). P. 33–44.
3. Goncharov, R.V. (2016) Spatial and organizational structure of the global fossil fuel industry. PhD thesis [Territorial'no-organizatsionnaya struktura toplivnoi promyshlennosti mira. Diss. ... kand. geogr. Nauk], Moscow State University, Moscow.
4. Yergin, D. (2021) The New Map: Energy, Climate, and the Clash of Nations [Novaya karta mira: Energeticheskie resursy, menyayushchiysya klimat i stolknoveniye natsii], Intellektualnaya literatura, Moscow, Russia. 444 p.
5. Zhukov, S.V. (2008) The global oil and gas market: players and strategies [Mirovoi rynek nefiti i gaza: igroki i strategii], IMEMO RAN, Moscow, Russia. 139 p.
6. Kostenok I.V., Khomenko Y.V., Efimenko A.V. (2020) Today's interpretation of oil and gas companies' sustainability on global fuel and energy market [Sovremennaya interpretatsiya ustoichivosti neftegazovykh kompanii na mirovom energeticheskom rynke]. *Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics*. №1(1). P. 93-107.
7. Krotkov, A.I. (2013) Regional strategies of the transnational corporations on the developing pharmaceutical markets. PhD thesis [Regional'nye strategii transnatsional'nykh korporatsii na razvivayushchikhsya farmatsevticheskikh rynkakh. Diss. ... kand. geogr. Nauk ], Moscow State University, Moscow, Russia.
8. Pototskaya T.I. (2008) International division of labor in the diamond complex: monograph [Mezhdunarodnoe razdeleniye truda valmazno-brilliantovom komplekse: monografiya], Universum, Smolensk, Russia, 388 p.
9. Regional statistic: textbook [Regional'naya statistika: uchebnik] / Zavarova, E.V.; Chudilin, G.I. (2006), Moscow, Russia. 624 p.
10. Fedorchenko, A.V. (2017) Quantitative evaluation and mapping of territorial shifts in the world economy branches [Kolichestvennaya otsenka i kartografirovaniye territorial'nykh sdvigov v otraslyakh mirovogo khozyaistva], *Vestnik Moskovskogo universiteta*. Ser.5: Geografiya, Vol. 1, Pp. 13–20.
11. Annual Reports (annual company reports from official corporate web-sites). (Accessed 8 December 2022).
12. BP statistical review of world energy, available at: <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html> (Accessed 5 December 2022).
13. Dicken P. Global shift: mapping the changing contours of the world economy. New York, 2011. 608 p.

14. Energy intelligence official site, available at: <https://www.energyintel.com/pages/subscriber.aspx> (Accessed 8 December 2022)
15. ENI World Energy Review, available at: <https://www.eni.com/assets/documents/eng/scenari-energetici/2021/World-Energy-Review-2021.pdf> (Accessed 5 December 2022).
16. ExxonMobil investors material archive, available at <https://corporate.exxonmobil.com/investors/investor-relations/investor-materials-archive>
17. Inkpen A., Moffett M. The global oil&gas industry: management, strategy and finance. Pennwell, 2011, 581 p.
18. Oil & Gas journal survey downloads, available at: <https://www.ogj.com/ogj-survey-downloads> (Accessed 8 December 2022).

Статья поступила в редакцию: 23.12.2022; одобрена после рецензирования: 14.02.2023; принята к опубликованию: 12.09.2023.

The article was submitted: 23 December 2022; approved after review: 14 February 2023; accepted for publication: 12 September 2023.

Информация об авторе

**Никита Дмитриевич Журавлев**

младший научный сотрудник, Институт естественных наук, Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина;

167005, Россия, г. Сыктывкар, ул. Петрозаводская, д. 12

e-mail: zhuravlevnd@syktsu.ru

Information about the author

**Nikita Dmitrievich Zhuravlev**

Junior Researcher, Institute of Natural Sciences, Pitirim Sorokin Syktyvkar State University;

12, Petrozavodskaya st., Syktyvkar, 167005, Russia

Научная статья

УДК 332.12, 330.322

doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-64-82

**ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ  
МОСКОВСКОЙ МЕТРОПОЛИИ<sup>©</sup>****Роман Александрович Бабкин<sup>1</sup>, Дарина Михайловна Медведникова<sup>2</sup>**<sup>1</sup> Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, г. Москва, Россия<sup>2</sup> Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Москва, Россия<sup>2</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия<sup>1</sup> babkin\_ra@mail.ru, ORCID-ID: 0000-0002-7054-6450, Scopus Author ID: 57219488483, Elibrary AuthorID: 978028<sup>2</sup> darina.medvednikova@yandex.ru, ORCID-ID: 0000-0002-6714-7192, Scopus Author ID: 57219595343, Elibrary AuthorID: 1095574

**Аннотация.** В статье на основе статистики Росстата, Центробанка и данных открытых источников рассмотрены пространственные особенности инвестиционной активности в регионах Московской метрополии, включающей в себя 10 субъектов РФ. Анализ показал значительную дихотомию между территориями метрополии: столичным регионом (Москва и Московская область) и остальными 8 субъектами по инвестиционным показателям и их динамике. Выявлен устойчивый на протяжении постсоветского периода тренд на централизацию экономической и инвестиционной активности, в результате которого к настоящему времени Москва и Московская область концентрируют 70% населения, 86% валового регионального продукта и инвестиций в основной капитал, а также свыше 95% прямых иностранных инвестиций метрополии. В исследовании показано, что с 2013 по 2021 г. централизация инвестиционной активности в Москве и Московской области усилилась, хотя число объектов инвестиционной инфраструктуры за 8 лет увеличилось во всех регионах метрополии. Несмотря на то, что Москва фокусирует на себя огромные внутристрановые и иностранные инвестиционные потоки, иерархически-волновая диффузия распространения инвестиций от более крупных центров к менее значимым, свойственная метрополитенному развитию, неустойчива, прежде всего в силу череды экономических шоков (начиная от кризиса 2008-2009 гг. и заканчивая пандемией COVID-19), и уступает место «эффекту соседства». Тем не менее, исходя из наблюдаемых в последнее десятилетие тенденций насыщения Московской области инвестиционной инфраструктурой, а также ее расширения в других регионах метрополии, можно сделать вывод, что по мере стабилизации инвестиционного климата в стране инвестиционная экспансия в сторону периферийных регионов метрополии будет нарастать, приобретая форму классической иерархически-волновой диффузии.

**Ключевые слова:** инвестиции в основной капитал, ПИИ, Московская метрополия, Московская агломерация, инвестиционная привлекательность, пространственно-волновая диффузия инноваций

**Благодарности.** Исследование выполнено в рамках гранта РНФ № 19-18-00251 «Социально-экономическое развитие крупных городов Европы: влияние иностранных капиталовложений и трудовых миграций» МГИМО МИД России.

**Для цитирования:** Бабкин Р.А., Медведникова Д.М. Пространственные особенности инвестиционной активности Московской метрополии // Географический вестник = Geographical bulletin. 2023. № 3(66). С. 64–82. doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-64-82.

Original article

doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-64-82

**SPATIAL FEATURES OF THE INVESTMENT ACTIVITY  
IN THE MOSCOW METROPOLITAN AREA****Roman A. Babkin<sup>1</sup>, Darina M. Medvednikova<sup>2</sup>**<sup>1</sup> Plekhanov Russian University of Economics<sup>2</sup> Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration<sup>2</sup> Lomonosov Moscow State University<sup>1</sup> babkin\_ra@mail.ru, ORCID: 0000-0002-7054-6450, Scopus Author ID: 57219488483, Elibrary Author ID: 978028<sup>2</sup> darina.medvednikova@yandex.ru, ORCID-ID: 0000-0002-6714-7192, Scopus Author ID: 57219595343, eLibrary Author ID: 1095574

**Abstract.** Based on statistics from Rosstat, the Central Bank and other open source data, the article studies the spatial features of the economic and investment activity of the regions of the Moscow metropolitan area, which includes 10 constituent entities of the





Russian Federation. The analysis revealed a significant dichotomy between the metropolitan territories – the capital region (including Moscow and the Moscow region) and the other 8 constituent entities – in terms of investment indicators and their dynamics. We identified a steady trend toward the centralization of economic and investment activity during the post-Soviet period, as a result of which by now Moscow and the Moscow region (Moscow Oblast) have concentrated 70% of the population, 86% of the gross regional product and investments in fixed assets as well as over 95% of foreign direct investment of the metropolitan area. From 2013 to 2021, the centralization of investment activity in Moscow and the Moscow region intensified, although the number of investment infrastructure facilities increased in all metropolitan regions over 8 years. Naturally, huge domestic and foreign investment flows are directed toward Moscow; however, the hierarchical-wave diffusion of investment distribution from larger centers to less significant ones, which is peculiar to metropolitan development, is unstable, primarily due to a series of economic shocks (starting from the crisis of 2008-2009 and ending with the COVID-19 pandemic) and is giving way to the ‘neighborhood effect’. Nevertheless, in view of the Moscow region’s saturation with investment infrastructure, as well as its expansion into other metropolitan regions, it can be concluded that as the investment climate in the country stabilizes, investment expansion toward the peripheral regions of the metropolitan area will increase, taking the form of classical hierarchical-wave diffusion.

**Keywords:** investment in fixed assets, FDI, Moscow metropolitan area, Moscow agglomeration, investment attractiveness, spatial wave diffusion of innovations

**Acknowledgments:** the study was carried out under grant from the Russian Science Foundation No. 19-18-00251 ‘Socio-economic development of large European cities: the impact of foreign investment and labor migration’ provided for MGIMO University.

**For citation:** Babkin R.A. Medvednikova D.M. (2023). Spatial features of the investment activity in the Moscow metropolitan area. *Geographical Bulletin*. No. 3(66). Pp. 64-82. doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-64-82.

### Введение

Для пространственного развития России, как и большинства стран мира, характерно ускоренное развитие агломерационных форм расселения. Их рост идет существенно быстрее, нежели развитие остальной части страны, поскольку именно в них концентрируются основные человеческие, финансовые, экономические, инвестиционные ресурсы и социальные блага. При этом российские агломерации находятся на весьма разных стадиях своего развития.

Москва, являясь глобальным городом и главным экономическим центром России, привлекает население и финансы из разных регионов страны. При этом наряду с агломерационным эффектом на ее развитие оказывает влияние мощный институциональный фактор – административная рента [10, 13]. Вокруг нее наблюдается процесс постепенной, но постоянной трансформации и «мегаполизации», посредством расширения зоны влияния, сливающейся по некоторым направлениям с ареалами влияния соседних крупнейших городов (центров сопредельных субъектов РФ). По мнению ряда исследователей, можно говорить о формировании в постсоветский период *надагломерационной пространственной структуры – Московской метрополии*<sup>6</sup> (или так называемого «Центрально-Российского мегалополиса»), охватывающей обширные пространства Центральной России [2, 4, 27, 37]. Такой тренд пространственного развития, в целом, соответствует мировым тенденциям формирования надагломерационных расселенческих структур, таких как БосВаш в США, Дельта Жемчужной реки в Китае или Токайдо в Японии, однако имеет существенную российскую специфику в виде обширных пустынных пространств, а также развитой сети альтернативной, сезонно функционирующей системы расселения – дачной субурбии [48].

При этом под наиболее сильным воздействием столицы оказывается Московская область, особенно ближайшие к Москве районы, которые непосредственно входят в состав Московской агломерации [26, 40, 47]. Однако, ограничивать влияние Москвы одной лишь Московской областью было бы неправильно. Воздействие мегалополиса испытывают и регионы вокруг Московской области. Из столичного региона в них направляются потоки инвестиций, но в то же время Москва переориентирует на себя часть их налоговых поступлений, вытягивает трудовые ресурсы из городов и сельской местности ближайших регионов [32]. Формируются классические центр-периферийные отношения, в которых центр

<sup>6</sup> Происхождение термина «метрополия», историческая трансформация данного термина и приобретение им урбанистической интерпретации подробно описано в [9].

эксплуатирует ресурсы периферии, в свою очередь становясь источником инноваций и капитала для них [42].

Особый интерес представляет то, каким образом и в каких масштабах в рамках складывающихся центр-периферийных отношений происходит пространственная диффузия инвестиционных потоков из Москвы на соседние территории, или же говорить о таких процессах преждевременно.

В мировой практике с 1970-х гг. разработано значительное число динамических концепций территориального размещения компаний и, как следствие, инвестиций, в основе которых лежат представления о центр-периферийной организации экономического пространства [18, 19]. В 1992 г. немецким экономистом Р. Шлунце на примере рассмотрения территориальных особенностей инвестиционных потоков японских компаний на территории современной Германии было доказано, что модель иерархическо-волновой диффузии, разработанная и развитая Т. Хэгерстрандом [44], применима к процессам территориального распространения инвестиций [51]. Р. Шлунце показал, что крупные компании в большинстве случаев предпочитают начинать инвестиционную экспансию с крупнейших центров страны входа (столиц и/или крупнейших агломераций), после чего инвестируют в развитие компании уже в более низких по иерархии окрестных поселений.

Дополняют эту концепцию более ранние теоретические изыскания сотрудников Уппсальской школы интернационализации фирмы, которые показали важность роли т.н. «эффекта соседства» или «психологического расстояния» при выборе компаниями территорий для осуществления финансовых вложений [45, 46]. Суть эффекта состоит в том, что для компаний приоритетными для инвестирования оказываются те территории, которые находятся ближе к местонахождению основных активов (изучить условия на ближайших территориях можно с меньшими издержками) или те, в которых ниже языковые и культурные барьеры для входа. В нашем случае особое значение имеет первое проявление «эффекта соседства», так как именно за счёт него (наряду со стремлением компаний к экономии на масштабе и расположению вблизи к крупным потребительским рынкам и головным центрам принятия решений) приоритетно инвестиционное развитие получают пригородные зоны крупнейших агломераций.

Впоследствии подчинённость инвестиционных потоков как модели иерархическо-волновой диффузии, так и «эффекту соседства» была показана в работах многих авторов [50, 52]. Среди отечественных учёных особенности этих процессов на примере инвестиций ТНК в зарубежных странах и России широко раскрыты в работах А.В. Кузнецова [17–19].

Удивительно, но несмотря на то, что в отечественной науке накоплено множество разноплановых исследований инвестиционных процессов в российских регионах (изучению факторов инвестиционной привлекательности российских регионов и разработке комплексных методик её оценки посвящены работы [6, 20, 25, 38]; оценке инвестиционного климата – [3, 5, 7, 35, 36]; оценке территориального распределения инвестиций между городами России [12, 14, 33]), значимых подробных исследований инвестиционных процессов в Московском регионе фактически не проводилось. Хотя практически во всех экономико-географических исследованиях инвестиций отмечается выраженное лидерство Москвы как по показателям, характеризующим инвестиционный климат, так и по показателям концентрации инвестиций, на примере Москвы и соседствующих с ней регионов процессы территориальной диффузии инвестиций и её динамики не были исследованы (хотя очевидно, что рассмотренные выше закономерности пространственного распространения инвестиций в окрестностях Московского региона могут проявляться особенно ярко).

Недостаток углублённых исследований роли Москвы и окружающих территорий в инвестиционных потоках страны при большом и усиливающемся доминировании столичного региона по уровню инвестиционной активности и привлекательности среди всех

регионов России (не раз отмеченное в упомянутых исследованиях) формирует актуальность данной работы.

Таким образом, целью исследования служит оценка масштаба современной концентрации инвестиций (инвестиционной активности) в Московской метрополии, их отраслевой и пространственной структуры, а также динамики в последние годы. Отдельной задачей в статье поставлено оценить процессы пространственной диффузии инвестиционных потоков из Москвы в соседние регионы в рамках действия упомянутых модели иерархическо-волновой диффузии и фактора «соседства».

### **Методика и границы исследования**

Изучение социально-экономических процессов в Москве и формируемой ей зоне влияния – метрополитенского ареала, может производиться различными способами. Причем, в силу жесткой зависимости от официальной статистики, они обычно привязаны к административным границам.

При первом варианте рассматривается Московская агломерация или функциональный (реальный) город, состоящий из ядра, концентрирующего рабочие места, и зоны маятниковой миграции, откуда совершаются ежедневные поездки в ядро [5, 48]. При этом рассмотрение Московской агломерации расценивается авторами нерациональным ввиду отсутствия единого подхода к определению её границ и распространением социально-экономического влияния столицы за пределы ее агломерации.

Другой вариант – изучение Центрального федерального округа [30, 47], иногда с разделением на субрегионы: Москва, Московская область и остальные регионы [11]. Такие границы, напротив, видятся авторами слишком широкими для исследования, так как последние научные работы показывают, что положительные эффекты на экономику и производительность вследствие действия агломерационных преимуществ для Московской агломерации не выходят за границы Московской области и её регионов-соседей [24].

Компромиссным решением является выделение для изучения естественных групп регионов. В связи с этим, в настоящем исследовании авторы проанализировали 10 регионов: Москву (ядро метрополии), Московскую область (субъядро / полупериферия), а также периферийные Смоленскую, Тверскую, Ярославскую, Ивановскую, Владимирскую, Рязанскую, Тульскую и Калужскую области. Как показывают имеющиеся исследования [5, 32], именно на эти регионы распространяется наиболее сильное социально-экономическое влияние Москвы, выраженное, прежде всего, в наличии тесных миграционных связей (маятниковые миграции, отходничество, дачная субурбанизация), а также в масштабном проникновении в них московского капитала. Также именно эти территории зачастую причисляют к единой пространственной наагломерационной системе Московской метрополии (данным термином авторы будут пользоваться и для обозначения группы исследуемых регионов в настоящей статье).

В исследовании авторы провели полииерархический анализ пространственной динамики инвестиционной активности в регионах Московской метрополии, рассмотрев динамику валового регионального продукта и инвестиций в основной капитал на региональном уровне и проанализировав изменения инвестиционной активности на уровне муниципальных образований.

Для изучения пространственных характеристик инвестиций в метрополии на уровне субъектов РФ авторы использовали статистические данные Росстата об объёме и структуре инвестиций в основной капитал, а для оценки объёмов накопленных иностранных инвестиций – данные Центробанка (набор данных «Остатки по субъектам Российской Федерации в разрезе инструментов и стран-партнеров» раздела «Прямые инвестиции в Российскую Федерацию»). Для оценки распределения инвестиционной активности на уровне муниципальных образований были использованы данные по показателю «Инвестиции в

основной капитал, осуществляемые организациями, находящимися на территории муниципального образования (без субъектов малого предпринимательства)» БДМО Росстата, они были дополнены собранными вручную данными из инвестиционных порталов регионов ЦФО по территориям опережающего развития (ТОР), особым экономическим зонам (ОЭЗ), индустриальным и технологическим паркам [34]. На основе собранных материалов в статье были оформлены аналитические и картографические материалы, характеризующие распределение экономических и инвестиционных показателей по рассматриваемой территории.

Также в качестве отдельного сюжета, демонстрирующего практику прямых инвестиционных вложений Москвы в развитие окружающих регионов, были рассмотрены целевые бюджетные инвестиции из Москвы в регионы метрополии в форме горизонтальных субсидий (сведения о них содержатся в ежегодных законах об исполнении бюджета г. Москвы), а также офсетных контрактов (сведения о них получены из открытых материалов Официального портала Мэра Москвы [15] и Инвестиционного портала города Москвы [29]).

### Результаты исследования и их обсуждение

**Пространственные особенности экономической и инвестиционной деятельности в границах Московской метрополии на региональном уровне.** Если оценивать ВРП регионов метрополии, то можно увидеть, что лишь два из них обладают валовым продуктом, превышающим 1% от общероссийского, но при этом они сосредотачивают свыше ¼ ВВП страны. Сама же метрополия, концентрируя треть ВВП страны, занимает исключительное место в России в 5 раз превышая показатель следующей по масштабу урбанизированной структуры страны – Санкт-Петербургской агломерации. Более того, за период постсоциалистического транзита, роль метрополии в экономике страны существенно выросла (с 19,5% до 31%), причем исключительно за счет роста экономической мощи Москвы (показавшей более чем двукратный рост относительного показателя) и Московской области (увеличившей удельный вес примерно на две трети), т.к. роль других регионов снизилась, причем значительно (таблица 1).

Таблица 1

Доля регионов метрополии в ВВП страны  
The share of the metropolitan regions in the country's GDP

Субъект Федерации	2020 г.		Доля в 1995 г., %
	ВРП, трлн. руб.	Доля, %	
Владимирская область	0,55	0,59	0,76
Ивановская область	0,27	0,29	0,46
Калужская область	0,56	0,60	0,58
Рязанская область	0,46	0,49	0,74
Смоленская область	0,36	0,38	0,56
Тверская область	0,49	0,52	0,83
Тульская область	0,70	0,75	0,88
Ярославская область	0,62	0,66	1,05
Московская область	5,26	5,61	3,38
г. Москва	19,86	21,17	10,25
<b>Московская метрополия</b>	<b>27,54</b>	<b>31,06</b>	<b>19,49</b>
<b>РФ</b>	<b>93,81</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Составлено авторами по данным Росстата  
Compiled by the authors from Rosstat data

Таким образом, если на заре постсоциалистической трансформации доля Москвы в экономике метрополии составляла чуть более половины, то на сегодняшний день – уже 2/3, а с учетом Подмосковья – 86%, при этом стягивание экономических сил метрополии к ее ядру продолжается.

Концентрация практически трети экономики страны предопределяет и ключевую роль инвестиционной привлекательности метрополии и входящих в ее состав регионов.

Ожидаемо, Москва, являясь крупнейшим политическим и экономическим центром страны удерживает первую строчку в рейтингах инвестиционной привлекательности: здесь есть квалифицированные трудовые ресурсы, благоприятная институциональная среда, сконцентрированы федеральные учреждения и штаб-квартиры крупнейших в стране компаний и банков. Кроме того, большие доходы бюджета позволяют иметь значительную долю бюджетных инвестиций [11].

Помимо столицы высокое место традиционно занимает Московская область, которая на сегодняшний день является одним из наиболее привлекательных регионов с точки зрения инвестирования, что ежегодно отражается в различных рейтингах инвестиционной привлекательности [28, 39]: по состоянию на 2021/2022 гг.: «АСИ» – 3 место, «НРА» – 4 место.

Неплохие показатели имеют также Тульская (4 место в рейтинге «АСИ») и Калужская (7 место в рейтинге «АСИ» и 14 место в рейтинге «НРА») области. Остальные регионы традиционно занимают худшие позиции, хотя по отдельным позициям Ярославская, Ивановская, и Смоленская области также периодически попадают в топ-20 наиболее привлекательных регионов.

Закономерно лидером по привлекаемым инвестициям (как в абсолютных, так и в душевых) также является столица – 3,56 трлн руб. или 282 тыс. руб. на душу населения. Московская область занимает 4 место по объему инвестиций в основной капитал (после Москвы, Тюменской области и ЯНАО): суммарный объем инвестиций в ОК (по состоянию на 2020 г.) составлял там 1,05 трлн руб., или примерно 136 тыс. руб. на душу населения. Остальные регионы метрополии существенно отстают от лидеров. При этом сопоставимые с Подмосковьем значения привлеченных инвестиций на душу населения наблюдаются лишь в Калужской (112 тыс. руб.) области, в остальных регионах душевые показатели существенно меньше и варьируют в диапазоне 50-85 тыс. руб.

Гиперконцентрация инвестиций в ядре метрополии тесно связана со сосредоточением здесь общестрановых инвестиций в целом. Субъекты, окружающие Москву и входящие в Московский метрополитенский ареал, концентрируют 26,6% (по данным на 2020 г.) всех инвестиций в основной капитал в стране. При этом 3/5 этого объема приходится на столицу и примерно по 1/5 на Московскую область и остальные 8 регионов. Доминирующее положение Москвы и Подмосковья наблюдается весь постсоветский период, хотя в отдельные годы доля Москвы составляла менее половины – в 2007-2014 гг., при этом после кризиса 2008 г. доля столицы опускалась до 40% (рис. 1).

## Экономическая, социальная и политическая география

Бабкин Р.А., Медведникова Д.М.



Рис. 1. Доля Московской метрополии в объеме инвестиций в основной капитал в России в постсоветский период (1990, 1995-2020 гг.). Составлено авторами по данным Росстата

Fig. 1. The share of the Moscow metropolitan area in the volume of investments in fixed assets in Russia throughout the post-Soviet period (1990, 1995-2020). Compiled by the authors from Rosstat data

В абсолютном выражении до кризиса 2008–2009 гг. инвестиции во все три субрегиона метрополии росли. При этом рост инвестиций в экономику Москвы возобновился уже в 2011 г., сразу после кризиса и даже ускорился. В экономике Московской области восстановление роста инвестиций произошло только в 2018 г., а в экономике прочих регионов метрополии этого так и не произошло [11].

**Структура инвестиций в основной капитал по видам экономической деятельности.** Рассматриваемые регионы заметно отличаются между собой по структуре инвестиций (рис. 2).



Рис. 2. Структура инвестиций в основной капитал по видам экономической деятельности в среднем за 2018-2020 гг. в регионах Московской метрополии. Составлено авторами по данным Росстата

Fig. 2. The average structure of investments in fixed assets by economic activities in the regions of the Moscow metropolitan area in 2018-2020. Compiled by the authors from Rosstat data

Как мы видим инвестиционная активность в Московской метрополии четко следует центр-периферийному принципу: ближе к ядру возрастают как абсолютные значения, так и

диверсификация структурных показателей инвестиций в основной капитал. Москва и Московская область отличаются более диверсифицированным распределением инвестиционных вложений в основной капитал по видам экономической деятельности с общим высоким значением инвестиций в обрабатывающие производства, транспортировку и хранение и научную, техническую и профессиональную деятельности, а также в строительство. В остальных регионах наблюдается доминирование промышленных инвестиций или, ввиду общей невысокой инвестиционной привлекательности, капиталовложений в бюджетные сектора экономики.

**Пространственные особенности инвестиционной деятельности в границах метрополии на местном уровне.** При всём вышесказанном, в настоящее время наблюдается замедление темпов роста инвестиций в экономику Москвы, которое связано с нарастанием классических для мегаполиса проблем: перегруженности транспортной системы, дефицита свободных земель, высокой стоимости жизни, плохой экологии и т.д. [21]. Ввиду этого «эстафетная палочка» пространственного развития и связанной с ним инвестиционной деятельности переходит к Московской области – самому инвестиционно привлекательному региону метрополии за исключением самой столицы (рис. 3 и 4).

Этот тезис подтверждает и размещение современной инвестиционной инфраструктуры метрополии, включающей в себя 12 ОЭЗ, 13 ТОРов, 146 индустриальных парков и более 72 технопарков. Примерно половина этих мощностей находится в Московской области (5 ОЭЗ, 102 индустриальных парка и 19 технопарков), на втором месте Москва (1 ОЭЗ – Технополис Москва, 4 индустриальных парка, 43 технопарка), среди других регионов выделяются Калужская область (1 ОЭЗ, 2 ТОРа, 10 индустриальных парков и 1 технопарк), Ярославская область (3 ТОРа, 7 индустриальных парков и 2 технопарка) и Рязанская область (1 ТОР, 7 индустриальных парков и 4 технопарка) [34].

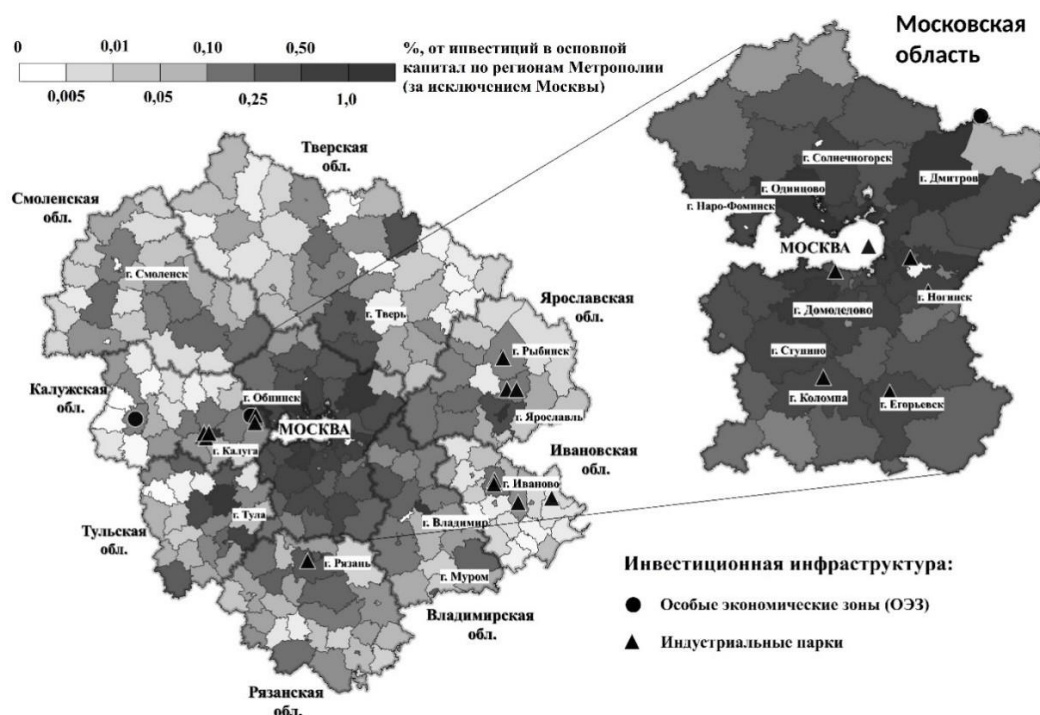


Рис. 3. Инвестиции в основной капитал по муниципальным образованиям Московской метрополии в 2013 г.

Составлено авторами по данным БДПМО

Fig. 3. Investments in fixed assets by municipalities of the Moscow metropolitan area in 2013. Compiled by the authors from Database of Municipalities' Indicators

## Экономическая, социальная и политическая география

Бабкин Р.А., Медведникова Д.М.

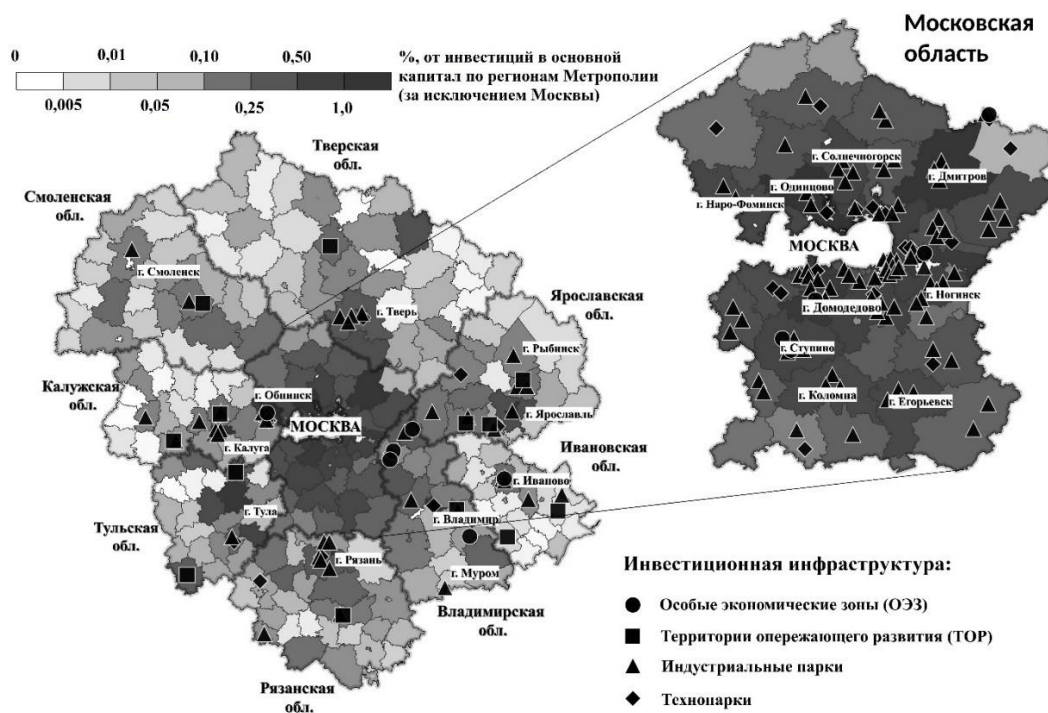


Рис. 4. Инвестиции в основной капитал по муниципальным образованиям Московской метрополии в 2021 г.

Составлено авторами по данным БДПМО

Fig. 4. Investments in fixed assets by municipalities of the Moscow metropolitan area in 2021. Compiled by the authors from Database of Municipalities' Indicators

Для оценки пространственных подвижек инвестиционной активности в границах метрополии была рассмотрена доля муниципалитетов в суммарном объеме инвестиций в основной капитал в 2013 и 2021 годах. При этом из рассмотрения была изъята Москва, в 2013 году привлекавшая 54% всех инвестиций метрополии, а в 2021 – уже 70%.

На рисунках можно увидеть два в некоторой степени противоречивых явления. С одной стороны, за 8 лет существенно увеличилось число объектов инвестиционной инфраструктуры в границах метрополии, появилось свыше 100 новых промышленных парков, технопарков, ОЭЗ и ТОРов. С другой – в значительной мере усилилась концентрация инвестиций. Если в 2013 году среди 10 муниципалитетов лидеров Московскую область представляли 3 (Одинцово, Химки и Дмитров), то в 2021 – уже 7<sup>7</sup>. При этом г.о. Красногорск и г.о. Одинцово стали абсолютными лидерами (7,6% и 5,4% всех инвестиций метрополии за пределами Москвы). Если в 2013 г. Московская область по инвестициям в основной капитал равнялась остальным 8 регионам метрополии, то в 2021 г. соотносилась с ними как 3:2.

Перечисленное свидетельствует об усилении процессов пространственной диффузии инвестиционных потоков и расширении территориального охвата этих процессов на территориях, подверженных агломерационному влиянию Москвы. При этом диффузия инвестиций в границах метрополии в последние годы происходила скорее в соответствии с «эффектом соседства» («переливание» инвестиционных потоков в первую очередь произошло в ближайший к Москве регион – Московскую область, а в последние годы они преимущественно распространялись в соседние с Московской областью муниципалитеты других регионов), в то время как иерархическо-волновая модель [17] распространения инвестиций не вполне соблюдалась, так как объем инвестиций в следующих по иерархии центрах – региональных столицах соседних регионов – не рос, а в большинстве из них –

<sup>7</sup> Расчеты производились с учетом изменений административно-территориального и муниципального устройства Московской области в этот период.



сокращался. Роль региональных столиц в объёме инвестиций метрополии сократилась примерно вдвое. Исключением стала Тула, доля которой в инвестициях даже выросла. Кроме того, существенно нарастил инвестиционный потенциал пригородный Смоленский район – если в 2013 по инвестициям в основной капитал он уступал областному центру в 11 раз, то в 2021 сравнялся с ним (правда, при общей стагнации инвестиционной ситуации в Смоленске).

Таким образом, за 8 лет расширение инвестиционной инфраструктуры и социально-экономические условия положительным образом сказались на инвестиционной активности в Московской области, которая стала более инвестиционно гомогенной. Остальные регионы испытали разнонаправленные тренды развития. Несмотря на возникновение многих новых точек инвестиционной активности, они по большей мере пока не стали новыми драйверами развития своих регионов. Скорее наоборот, инвестиционные площадки размещались в уже привлекательных муниципалитетах и лишь фиксировали сложившуюся к этому времени ситуацию.

**Прямые иностранные инвестиции в Московской метрополии.** Отдельный интерес представляет размещение прямых иностранных инвестиций в Московской метрополии. Москва в конце 2010-х входила в число 20 наиболее инвестиционно привлекательных городов мира [43], активно развивались разнопрофильные предприятия с иностранным капиталом в Московской области, автомобильный кластер в Калужском регионе, инвестиции шли и в другие регионы метрополии. До 2014 года Россия занимала третье место по инвестиционной привлекательности для иностранных корпораций [41] во многом за счёт притягательности Москвы и околостолличных территорий.

Существует сложность определения реальных объёмов ПИИ, т.к. минимум половина ПИИ в российскую экономику, фигурирующих в статистике Банка России и Евростата, могут считаться иностранными только формально – в реальности эти средства представляют собой инвестиции российских компаний, зарегистрированных в офшорных зонах [8, 23]. Тем не менее, имеющаяся статистика накопленных прямых иностранных инвестиций показывает, что по последним данным (на 1 января 2022 г.) свыше 53% накопленных ПИИ в РФ без учёта инвестиций из государств-офшоров приходилось на Москву, еще 4,6% – на Московскую область, 1,0% – на Калужскую область, а на остальные регионы метрополии – менее чем по 0,3% (Таблица 2).

Таблица 2

Объём накопленных прямых иностранных инвестиций в регионах Московской метрополии и их доля в ПИИ по РФ в целом в 2015-2022 гг. (по данным на 1 января соответствующего года, без учёта инвестиций стран-офшоров<sup>8</sup>)

The volume of accumulated foreign direct investment (FDI) in the regions of the Moscow metropolitan area and their share in FDI of the Russian Federation in 2015-2022 (as of 1 January of the corresponding year, excluding investments of offshore countries<sup>9</sup>)

Субъект Федерации	Год, млн долл. США				Год, % от РФ			
	2015	2020	2021	2022	2015	2020	2021	2022
г. Москва	94 869	162 021	183 006	161 749	59,1	59,7	66,5	53
Московская область	7 791	14 038	12 670	14 181	4,9	5,2	4,6	4,6
Калужская область	2 040	3 915	3 038	3 163	1,3	1,4	1,1	1

<sup>8</sup> К таковым при расчёте были отнесены Бермуды, Багамы, Британские Виргинские острова, Джерси, Кипр и Люксембург [22].

<sup>9</sup> In this study Bermuda, the Bahamas, the British Virgin Islands, Jersey, Cyprus and Luxembourg were considered offshore countries as according to [22].

Окончание табл. 2

Субъект Федерации	млн долл. США				% от РФ			
	2015	2020	2021	2022	2015	2020	2021	2022
Тульская область	387	1 333	987	1 047	0,2	0,5	0,4	0,3
Владимирская область	515	418	353	818	0,3	0,2	0,1	0,3
Ярославская область	499	651	560	510	0,3	0,2	0,2	0,2
Тверская область	178	463	396	439	0,1	0,2	0,1	0,1
Смоленская область	173	375	458	399	0,1	0,1	0,2	0,1
Ивановская область	57	271	245	268	0	0,1	0,1	0,1
Рязанская область	42	246	189	152	0	0,1	0,1	0
<b>Московская метрополия</b>	<b>106 552</b>	<b>183 733</b>	<b>201 903</b>	<b>182 726</b>	<b>66,3</b>	<b>67,7</b>	<b>73,4</b>	<b>59,7</b>
<b>РФ</b>	<b>160 473</b>	<b>271 351</b>	<b>275 153</b>	<b>305 004</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Составлено и рассчитано авторами по материалам набора данных Центрального Банка Российской Федерации (набор данных «Остатки по субъектам Российской Федерации в разрезе инструментов и стран-партнеров» раздела «Прямые инвестиции в Российскую Федерацию»)

Compiled and calculated by the authors based on the data set of the Central Bank of the Russian Federation (data set 'Balances by constituent entities of the Russian Federation in terms of instruments and partner countries', section 'Direct investment in the Russian Federation')

Несмотря на общее сокращение ПИИ в России с 2014 г. на фоне как геополитической напряженности, так и внутренних экономических проблем (стагнации в экономике, неблагоприятного делового климата, падения доходов и спроса внутри страны [1]), объём ПИИ, направленных в регионы метрополии, продолжал расти вплоть до начала 2022 г. В период с 1 января 2015 по 1 января 2020 г. (до начала пандемии) доля накопленных ПИИ, приходящихся в сумме на регионы метрополии, выросла с 67,6% до 69,2%, при этом рост этой доли осуществлялся уже не только за счёт Москвы (концентрация ПИИ в которой за этот период увеличилась на +0,6%) и Московской области (+0,3%), но и за счёт более удалённых от столицы субъектов РФ – Тульской области (+0,3%), Калужской, Ивановской и Рязанской областей (по +0,1% каждая).

Тем не менее, пандемия, сопровождаемая резким замедлением роста ПИИ в России и в мире в целом, внесла существенные коррективы в наблюдающийся тренд диффузии ПИИ в соседние регионы. По итогам 2020 г. из всех регионов метрополии концентрация страновых ПИИ увеличилась только в Москве (при чём на рекордно большую величину – +6,8% за год), тогда как в других субъектах ММ осталась неизменной или незначительно снизилась – и это произошло несмотря на заметный «дрейф» населения из Москвы в соседние регионы в период распространения вируса.

Значительная перестройка международных рынков, произошедшая в период пандемии, вкупе с не таким сильным как в 2022 г., но всё же имеющим место санкционным давлением на Россию, привели к тому, что по итогам 2021 г. (на 1 января 2022 г.) доля метрополии в страновых ПИИ резко снизилась – при чём даже в сравнении с допандемийным уровнем. Доля ММ в страновых накопленных ПИИ снизилась с 69,2% на конец 2019 г. до 60,7% на конец 2021 г. Прежде всего объём накопленных ПИИ сократился в Москве (-11,6% за год), но и в других субъектах метрополии он либо сократился, либо вырос совсем незначительно, что не привело к резкому повышению роли этих регионов в страновом распределении ПИИ.

В результате, пространственная структура распределения ПИИ в границах метрополии сохраняется устойчивой: её продолжает характеризовать выраженное лидерство Москвы, которая по-прежнему концентрирует наибольшую часть ПИИ страны в целом, а также наличие двух относительно значимых центров притяжения ПИИ – Московской, Калужской областей (привлекающих инвестиции за счёт агломерационного эффекта столицы). Роль

остальных субъектов метрополии в территориальном распределении ПИИ всё ещё сохраняется малозначимой.

**Бюджетные инвестиции Москвы в развитие других регионов метрополии.** Как указывалось выше, в рамках данного исследования также было решено оценить масштаб прямого инвестирования Москвы в развитие окрестных регионов за счёт собственных средств регионального бюджета. Это позволит оценить, имеет ли место целенаправленная диффузия финансовых потоков в условиях складывающейся сегодня модели регионального управления на территории Московской агломерации и – шире – метрополии. В условиях тесных социально-экономических связей и обмена человеческими ресурсами с окрестными территориями, входящими в зону агломерационного влияния, власти города Москвы заинтересованы (а иногда и вынуждены) оказывать прямую финансовую поддержку развитию территорий «выхода» маятниковых мигрантов и сбора ресурсов (подробно вопросы потенциала обмена социально-экономическими ресурсами между Москвой и окрестными территориями были рассмотрены в рамках масштабного исследования ЦСР «Социально-экономическое и пространственное развитие территорий Московской метрополии» [31]).

На сегодняшний день у Москвы имеется как минимум два способа напрямую проинвестировать проекты в других регионах за счёт средств своего бюджета – путём предоставления горизонтальных субсидий другим регионам (подробно об особенностях и практике внедрения данного инструмента межрегионального взаимодействия в России см. в [16]) или посредством заключения офсетного контракта с предприятием другого региона (особого государственного контракта на закупку товара или услуги со встречными инвестиционными обязательствами поставщика создать или модернизировать производство данного товара или услуги – подробнее см. на Инвестиционном портале города Москвы [29]).

Анализ объёмов предоставляемых Москвой бюджетных трансфертов другим регионам в 2019-2021 гг. показывает, что ежегодно московские власти оказывают финансовую помощь в том или ином объёме практически всем регионам метрополии (Таблица 3). Чаще всего по названию трансферта трудно установить, на какие нужды он направлен (зачастую указывается общая формулировка «трансферт в целях реализации мероприятий, направленных на социально-экономическое развитие»). Но по имеющимся формулировкам можно отметить, что наиболее часто горизонтальные субсидии из Москвы в соседние регионы направлены на улучшение транспортной (ремонт дорог, особенно примыкающим к садовым и огородническим товариществам) и жилищно-коммунальной инфраструктуры (например, реконструкция канализационных очистных сооружений в селе Городня и городе Торжок Тверской области), благоустройство (например, Сквера Памяти в Балабаново Калужской области), реконструкцию социальных учреждений и проведение массовых культурных и спортивных мероприятий. С началом пандемии COVID-19 заметные суммы трансфертов Москвы были направлены в соседние регионы на финансирование мероприятий по предупреждению коронавирусной инфекции.

Всего за период 2019-2021 гг. регионам метрополии Москвой была оказана финансовая помощь в размере 68,8 млрд руб. (что эквивалентно 0,8% расходов бюджета Москвы за этот период). В период пандемии объёмы поддержки закономерно снизились (бюджетные трудности испытывала и сама Москва), хотя в 2020 г. доля средств, направляемых из столицы регионам метрополии без учёта Московской области, выросла (с 2,1 до 4,8 млрд руб. – периферийные регионы метрополии нуждались в поддержке в борьбе с пандемией больше). В целом же преобладающая часть бюджетных инвестиций, направленных из Москвы в форме трансфертов регионам метрополии, приходится на Московскую область (от 82% объёма переданных регионам метрополии трансфертов в 2020 г. до 92% в 2019 г.).

Заметно большие в сравнении с другими объёмы трансфертов от Москвы в период 2019–2021 гг. получили Калужская (при этом трансферты направлялись на развитие районов области, наиболее близких по местоположению к Москве) и Тульская области. Хотя остальные регионы и получали бюджетную помощь Москвы в этот период, её объём суммарно за три года не превышал 500 млн руб. и был волатилен год от года (например, Тверская, Владимирская и Рязанская области в отдельные годы вообще не получали от Москвы трансфертов).

Таблица 3

Трансферты из бюджета г. Москвы бюджетам регионов Московской метрополии в 2019-2021 гг., млн руб.  
Transfers from the budget of Moscow to the budgets of the Moscow metropolitan area regions in 2019-2021, million rubles

Субъект Федерации	Год			Всего за 2019-2021 гг.
	2019	2020	2021	
Московская область	28 021,5	22 358,3	10 277,9	60 657,6
Калужская область	1 000,0	3 882,2	424,7	5 306,9
Тульская область	600,0	300,0	347,1	1 247,1
Ярославская область	110,0	365,1	15,1	490,2
Тверская область	–	71,3	383,3	454,5
Владимирская область	400,2	–	–	400,2
Смоленская область	12,7	262,3	24,2	299,2
Рязанская область	1,8	–	–	1,8
<b>ВСЕГО трансферты Москвы регионам метрополии</b>	<b>30 146,2</b>	<b>27 239,1</b>	<b>11 472,2</b>	<b>68 857,5</b>
<b>Трансферты Москвы регионам метрополии за исключением Московской области</b>	<b>2 124,7</b>	<b>4 880,9</b>	<b>1 194,4</b>	<b>8 199,9</b>

Составлено и рассчитано авторами по материалам законов об исполнении бюджета г. Москвы за 2019-2021 гг.  
Compiled and calculated by the authors based on the data of laws on execution of the budget of Moscow in 2019-2021

Вышеперечисленное свидетельствует, что диффузия бюджетных инвестиций по линии центр-периферия в границах метрополии имеет место, и так же, как распределение суммарных инвестиций в основной капитал и инвестиционной инфраструктуры, она скорее подчиняется воздействию «эффекта соседства», нежели иерархически-волновой модели – власти города Москвы предоставляют горизонтальные трансферты на развитие в первую очередь территориям, которые находятся ближе всего к столице (Московской области и северным районам Калужской области), и уже во вторую очередь – периферийным районам метрополии. Однако важно отметить, что территория охвата финансовой помощи Москвы не ограничивается только Московской областью – т.е. диффузия финансовых потоков охватывает уже не только районы, плотно связанные с Москвой агломерационными связями, но и периферийные территории (это в том числе свидетельствует о правомерности суждения о формировании Московской метрополии как образования наднагломерационного уровня), хотя объёмы инвестирования центра (г. Москвы) в периферию пока невелики и непостоянны.

О «зачаточном» состоянии диффузии потоков бюджетных инвестиций из Москвы на периферию и участия Москвы в экономическом развитии территорий своего агломерационного влияния свидетельствует и то, что ни одно из предприятий, с которым столица заключила офсетный контракт, не находится в пределах других регионов метрополии, даже в Московской области (все мероприятия расположены в самой Москве, а филиалы ряда из них – в Брянской области, на Юге России) [29].

### **Заключение**

Исследование показывает, что диффузия инноваций и инвестиций из Москвы и ее огромный потребительский спрос устойчиво выступают в качестве важных факторов развития регионов Московской метрополии.

Анализ экономического и инвестиционного потенциала метрополии позволил четко выделить три ее естественные составные части: Москву, Подмоскowie и остальные регионы. При этом первые две части концентрируют 70% населения, 86% валового регионального продукта и инвестиций в основной капитал метрополии, а также 95% ее ПИИ. Устойчивый на протяжении постсоветского периода тренд на централизацию ресурсов в столичном регионе сохраняется, а в последние годы – усиливается.

Можно сказать, что однозначно положительно столица влияет на инвестиционную привлекательность и социально-экономическое развитие Московской области. Заметно позитивное влияние столицы проявляется и в Калужской области, однако в последней положительные инвестиционные эффекты ограничиваются небольшим числом наиболее близких к столице муниципалитетов (таких как Боровский район, г.о. Обнинск), что не позволяет обеспечить такой же значительный поток инвестиций в Калужском регионе в сравнении с Московской областью.

Для остальных регионов метрополии роль положения в сфере влияния столицы неустойчива. Несмотря на то, что в последние годы несколько усилилось привлечение ПИИ, появилось множество объектов инвестиционной инфраструктуры, поляризация метрополитенного экономического и инвестиционного пространства в целом усиливается.

Динамика показателей привлечения инвестиций свидетельствует, что Москва оттягивает на себя не только молодежь и квалифицированные кадры, но и инвестиционные потоки, которые необходимы соседним регионам для опережающего развития, при этом обратнаправленный поток генерируемых столицей инвестиций в целом пока неустойчив (в том числе ввиду общей неблагоприятной экономической и инвестиционной конъюнктуры, связанных с серией кризисов последнего десятилетия). Так, для большинства периферийных субъектов метрополии продолжает быть свойственно серьезное «обескровливание» и поглощение Московской агломерацией инвестиционных и, как следствие, трудовых ресурсов (в том числе наиболее активной и образованной части населения) и значимой части НДСЛ.

Процессы пространственной диффузии инвестиционных потоков по линии центр-периферия в границах Московской метрополии однозначно имеют место, однако радиус охвата интенсивным притоком инвестиций пока ограничивается Московской областью и ближними к Москве районами Калужской области. Постепенно диффузия инвестиций усиливается и в периферийные регионы метрополии (это отмечается как по развитию в этих регионах инвестиционной инфраструктуры в последние годы, так и по притоку бюджетных инвестиций из Москвы в них), однако пока эти потоки остаются слабыми. Таким образом пока можно говорить о преобладании влияния «эффекта соседства» на динамику пространственной диффузии инвестиций в Московской метрополии нежеле и иерархическо-волновой модели распространения инвестиций от более крупных и более значимых центров к менее крупным.

Тем не менее, по мнению авторов, в перспективе, по мере стабилизации социально-экономической ситуации, пространственная диффузия в сторону периферийных регионов метрополии, наблюдаемая в докризисный период, восстановится и усилится. Этому будет способствовать и насыщение инвестиционной инфраструктурой Московской области. При этом основной рост в окраинных регионах метрополии в среднесрочной (5-10 лет) перспективе, по всей видимости, будет концентрироваться около региональных столиц и в избранных муниципалитетах (либо прилегающих к границам Московской области, либо уже имеющих инвестиционную базу в виде ТОР, ОЭЗ и промышленных парков).

## Список источников

1. Абдуллаев Г.С., Чернецова Н.С. Влияние прямых иностранных инвестиций на развитие регионов России // Вестник ПензГУ. 2020. №2 (30). С. 31–40.
2. Антонов Е.В., Махрова А.Г. Крупнейшие городские агломерации и формы расселения наагломерационного уровня в России // Известия РАН. Сер. географическая. 2019. № 4. С. 31–45. doi: 10.31857/S2587-55662019431-45.
3. Бабуринов В.Л., Горячко М.Д. Экспертная оценка инвестиционной привлекательности (на примере Республики Бурятия) // Региональные исследования. – 2007. № 1(11). С. 25–32.
4. Большие Данные для пространственного анализа [электронный ресурс] // ЦСР. 2020. URL: <https://www.csr.ru/ru/publications/bolshie-dannye-dlya-prostranstvennogo-analiza/> (дата обращения 03.11.2022).
5. Бурцева Т. А. Инвестиционная привлекательность Калужской области в условиях экономических санкций // Российский экономический интернет-журнал. 2017. №. 4. С. 1–12.
6. Гришина И.В., Марухин И.Н., Шестопалова И.П. Методология исследования и опыт оценки инвестиционной привлекательности регионов России // Федерализм. 2013. №. 1. С. 39–56.
7. Губернаторова Н.Н., Костина О.И. Анализ факторов, влияющих на инвестиционную привлекательность Калужской области // Теория и практика развития экономики на международном, национальном, региональном уровнях. 2014. С. 49–55.
8. Дементьев Н.П. Прямые инвестиции из-за рубежа: оценки на основе данных Банка России и Евростата // Российский экономический журнал. 2017. № 2. С. 56–69.
9. Дружинин А.Г. Метрополизация как доминантная тенденция территориальной организации общества в постсоветский период: универсальные проявления и южно-российская специфика // Географический вестник. 2009. №. 3. С. 54–61.
10. Дружинин А.Г. Пролонгация «москвоцентричности» российского пространства: pro et contra // Полис. Политические исследования. 2018. № 5. С. 29–42. doi: 10.17976/jpps/2018.05.04.
11. Дружинин П.В. Концентрация ресурсов в Москве: влияние на экономику Центрального федерального округа // Пространственная экономика. 2022. Т. 18. № 3. С. 115–140. doi: 10.14530/se.2022.3.115-140.
12. Землянский Д.Ю., Чуженькова В.А. Территориальное распределение инвестиций по городам России в 2015–2018 гг // Региональные исследования. 2020. №. 3. С. 68–78. doi: 10.5922/1994-5280-2020-3-6.
13. Зубаревич Н.В. Рента столичного статуса // Pro et Contra. Москва как физическое и социальное пространство. 2012. № 6 (57). С. 6–19.
14. Зубаревич Н.В., Сафронов С.Г. Развитие больших городов в России в 2010-х годах // Региональные исследования. 2019. № 1. С. 39–51. doi: 10.5922/1994-5280-2019-1-4.
15. Как работают офсетные контракты в Москве // MOS.RU. URL: <https://www.mos.ru/news/item/80034073/> (дата обращения: 10.05.2023).
16. Климанов В.В., Казакова С.М., Яговкина В.А. Инструменты межрегионального взаимодействия в системе государственного управления // Регионология. 2021. Т. 29. №. 2 (115). С. 250–282.
17. Кузнецов А.В. Интернационализация российской экономики: Инвестиционный аспект. М.: КомКнига, 2007.
18. Кузнецов А.В. Особенности анализа географии зарубежных инвестиций транснациональных корпораций // Балтийский регион. 2016. Т. 8. № 3. С. 30–44. doi 10.5922/2074-9848-2016-3-2.
19. Кузнецов А.В. Пространственная диффузия азиатских прямых инвестиций в северо-европейских странах Европейского союза // Балтийский регион. 2021. Т. 13. № 4. С. 21–35. doi 10.5922/2079-8555-2021-4-2.
20. Кузнецов В.И., Владимиров Н.А., Сычева М.А. О дифференциации регионов Российской Федерации по уровню инвестиционной привлекательности // Статистика и экономика. 2019. №. 2. С. 25–33. doi: 10.21686/2500-3925-2019-2-25-33.
21. Кузнецова О.В. Концентрация экономической активности в Москве и Санкт-Петербурге: масштабы, факторы, последствия для городов // Проблемы развития территорий. 2018. № 5 (97). С. 26–40. doi: 10.15838/ptd.2018.5.97.2
22. Кузнецова О.В. Прямые иностранные инвестиции в российских регионах в условиях санкций // Международные процессы. 2016. Т. 14. №.3. С. 132–142. doi: 10.17994/IT.2016.14.3.46.9.
23. Кузнецова О.В. Формальная и реальная роль российских регионов в привлечении иностранных инвестиций (по статистике Центробанка) // Социально-экономическая география: история, теория, методы, практика. 2016. С. 235–245.
24. Лавриненко П.А., Михайлова Т.Н., Ромашина А.А., Чистяков П.А. Агломерационные эффекты как инструмент регионального развития // Проблемы прогнозирования. 2019. №. 3 (174). С. 50–59.
25. Лукашин Ю.П., Рахлина Л.И. Факторы инвестиционной привлекательности регионов России // Мировая экономика и международные отношения. 2006. №. 3. С. 87–94.
26. Махрова А.Г., Медведев А.А., Нефедова Т.Г. Садово-дачные поселки горожан в системе сельского расселения // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5: География. 2016. № 2. С. 64–74.
27. Махрова А.Г., Нефедова Т.Г., Тревиш А.И. Москва: мегаполис? агломерация? мегалополис? [электронный ресурс] // Демоскоп Weekly. 2012. №517-518. URL: <http://www.demoscope.ru/weekly/2012/0517/demoscope517.pdf> (дата обращения: 03.11.2022).

*Экономическая, социальная и политическая география**Бабкин Р.А., Медведникова Д.М.*

28. Национальный рейтинг инвестклимата регионов возглавили Москва, Татарстан и Московская область // Агентство стратегических инициатив : сайт. URL: <https://asi.ru/news/188899/> (дата обращения 03.11.2022).
29. Офсетный контракт как инструмент экономической и промышленной политики // Инвестиционный портал города Москвы Investmoscow.ru. URL: [https://investmoscow.ru/media/3344533/1002\\_офсетный-контракт\\_нов.pdf](https://investmoscow.ru/media/3344533/1002_офсетный-контракт_нов.pdf) (дата обращения: 10.05.2023).
30. Самарина В.П. Показатели реакции регионов Центрального федерального округа на изменение внешних условий // Региональная экономика: теория и практика. 2012. № 14. С. 2–10.
31. Социально-экономическое и пространственное развитие территорий Московской метрополии [электронный ресурс] // ЦСР. 2023. URL: <http://csr.d-report.ru/#> (дата обращения: 10.05.2023).
32. Староосвоенные районы в пространстве России: история и современность / сост. и научн. ред. Т.Г. Нефедова, ред. А.В. Старикова – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2021. 379 с.
33. Тургель И.Д. Монофункциональные города России: от выживания к устойчивому развитию. М.: Директ-Медиа, 2014. 764 с.
34. Центральный федеральный округ. Москва и 17 регионов // ИНВЕСТЦФО.РФ. URL: <https://selectcr.ru/> (дата обращения: 10.05.2023).
35. Чаусова Л.А., Чаусов Н.Ю., Чуйкина Ю.А., Назарова Е.С. Факторы инвестиционной привлекательности Калужской области // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. 2019. №. 4 (60). С. 1–16.
36. Чернявская Ю.А. Инвестиционный климат Липецкой области в условиях санкций // Экономика и управление: проблемы, тенденции, перспективы. 2014. С. 171–174.
37. Что такое метрополии и как их развивать в России [электронный ресурс] // ЦСР. 2018. URL: <https://www.csr.ru/ru/news/chto-takoe-metropolii-i-kak-ih-razvivat-v-rossii/> (дата обращения: 03.11.2022).
38. Щербакова Д.В., Медведь А.А. Факторы инвестиционной привлекательности регионов России // Управленческое консультирование. 2018. №. 11 (119). С. 119–131. doi: 10.22394/1726-1139-2018-11-119-131.
39. IX Ежегодная оценка инвестиционной привлекательности регионов России // Национальное рейтинговое агентство : сайт. URL: <https://www.ra-national.ru/analitika/ix-ezhegodnaja-ocenka-investicionnoj-pri/> (дата обращения: 03.11.2022).
40. Argenbright R. Moscow on the Rise: From Primate City to Megaregion // The Geographical Review. 2013. No. 103 (1). P. 20–36. doi: 10.1111/j.1931-0846.2013.00184.x.
41. Coping with the crisis, the European way // Ernst & Young. 2013. 48 p. Available at: <http://www.iberglobal.com/Archivos/European-Attractiveness-Survey-2013.pdf> (Accessed 1 November 2022).
42. Friedmann J. Regional Development Policy: A case Study of Venezuela. Boston: MIT Press, 1966.
43. Gurova I. Regional Distribution of Foreign Direct Investment in the Russian Economy // Regional Research of Russia. 2020. No. 10. P. 318–326. doi: 10.1134/S2079970520030041.
44. Hägerstrand T. Innovation Diffusion as a Spatial Process. Postscript and translation by A. Pred. Chicago and London: University of Chicago Press, 1967. 334 p.
45. Johanson J., Vahlne J.-E. The Internationalization Process of the Firm – A Model of Knowledge Development and Increasing Foreign Market Commitments // Journal of International Business Studies. 1977. Vol. 8. No. 1. P. 23–32.
46. Johanson J., Wiedersheim-Paul F. The Internationalization of the Firm Four Swedish Cases // The Journal of Management Studies. 1975. Vol. 12. No. 3. P. 305–323.
47. Makhrova A. et al. Work Commuting of the Population in the Moscow Agglomeration: Estimating Commuting Flows Using Mobile Operator Data // Regional Research of Russia. 2017. No. 7 (1). P. 36–44. doi: 10.1134/S2079970517010051.
48. Makhrova A.G. et al. Moscow Dachas: Will the Second Home Become the First? // Regional Research of Russia. 2021. Vol. 11. No. 4. P. 517–530. doi: 10.1134/S2079970521040122.
49. Makhrova A.G., Babkin R.A. Methodological approaches to the delimitation of the boundaries of the Moscow agglomeration based on data from mobile operators // Regional Research of Russia. 2020. Vol. 10. No. 3. P. 373–380. doi: 10.1134/S2079970520030090.
50. Sauvant K.P., Govitrikar V.P., Davies, K. MNEs from Emerging Markets: New Players in the World FDI Market, New York: VCC, 2011. 397 p. Available at: [https://ccsi.columbia.edu/sites/default/files/content/docs/publications/EMGP\\_-\\_eBook\\_PDF\\_2\\_11.pdf](https://ccsi.columbia.edu/sites/default/files/content/docs/publications/EMGP_-_eBook_PDF_2_11.pdf) (Accessed 11 May 2023).
51. Schlunze R. D. Spatial Diffusion of Japanese Firms in West Germany and West Berlin from 1955 to 1989 // Geographical Review of Japan. Series B. 1977. Vol. 65. No. 1. P. 32–56.
52. Stallkamp M. et al. Core or periphery? The effects of country-of-origin agglomerations on the within-country expansion of MNEs // Journal of International Business Studie. 2018. Vol. 49. No. 8. P. 942–996. doi: <https://doi.org/10.1057/s41267-016-0060-x>.

**References**

1. Abdullaev, G.S., Chernetsova, N.S. (2020) The impact of foreign direct investment on the development of Russian regions, Vestnik of Penza State University, no. 2(30), pp. 31–40.
2. Antonov, E.V., Makhrova, A.G. (2019) Largest Urban Agglomerations and Super-Agglomerations in Russia, Izvestiya Rossiiskoi Akademii Nauk. Seriya Geograficheskaya, no. 4, pp. 31–45. doi: 10.31857/S2587-55662019431-45.

*Экономическая, социальная и политическая география**Бабкин Р.А., Медведникова Д.М.*

3. Baburin, V.L., Goryachko, M.D. (2007) Expert estimation of investment appeal (Buryatiya Republic as an example), *Regional Researches*, no. 1(11), pp. 25–32.
4. CSR (2020) Big Data for spatial analysis. Available at: <https://www.csr.ru/ru/publications/bolshie-dannye-dlya-prostranstvenno-analiza/> (Accessed 3 November 2022).
5. Burtseva, T.A. (2017) Investment attractiveness of the Kaluga region in the conditions of economic sanctions, *Russian Economic Online Magazine*, no. 4, pp. 1–12.
6. Grisina, I.V., et al. (2013) The research methodology and the experience of evaluation of investment attractiveness of Russia's regions, *Federalism*, no. 1, pp. 39–56.
7. Gubernatorova, N.N., Kostina, O.I. (2014) The analysis of the factors influencing investment appeal of the Kaluga region, *Theory and practice of economic development at the international, national, and regional levels*, pp. 49–55. Kaluga Branch of the University of Finance, 24 April 2014.
8. Dementiev, N.P. (2017) Inward and outward direct investments: estimations based on Central Bank of Russia and Eurostat data, *Russian economic journal*, no. 2, pp. 56–69.
9. Druzhinin, A.G. (2009) Metropolization as a dominant trend of territorial organization of society in the Post-Soviet period: universal manifestations and South-Russian specifics // *Geograficheskij vestnik*, no. 3, pp. 54–61.
10. Druzhinin, A.G. (2018) Prolongation of the "Moscow-centric" Russian space: pro et contra, *Polis. Political studies*, no. 5, pp. 29–42. doi: 10.17976/jpps/2018.05.04.
11. Druzhinin, P.V. (2022) The resource concentration in Moscow: impact on the economy of the Central federal district, *Spatial Economics*, vol. 18, no. 3, pp. 115–140. doi: 10.14530/se.2022.3.115-140.
12. Zemlianskii, D.Yu., Chuzhenkova, V.A. (2020) Territorial distribution of investments in Russian cities in 2015–2018, *Regional Researches*, no. 3, pp. 68–78. doi: 10.5922/1994-5280-2020-3-6.
13. Zubarevich, N.V. (2012) Moscow as a rentier city, *Pro et Contra*, no. 6(57), pp. 6–19.
14. Zubarevich, N.V., Safronov, S.G. (2019) Russia largest cities development in 2010s, *Regional Researches*, no. 1, pp. 39–51. doi: 10.5922/1994-5280-2019-1-4.
15. MOS.RU (2023) How offset contracts work in Moscow. Available at: <https://www.mos.ru/news/item/80034073/> (Accessed 10 May 2023).
16. Klimanov, V.V., Kazakova, S.M., Yagovkina, V.A. (2021) Tools of interregional interaction in the system of public administration // *Regionologiya*, vol. 29, no. 2 (115), pp. 250–282.
17. Kuznetsov, A.V. (2007) Internationalization of the Russian economy. Investment aspect. Moscow: JSC Komkniga.
18. Kuznetsov, A.V. (2016) Framework for the Analysis of Geography of Transnational Corporations Investments Abroad // *Baltic Region*, vol. 8, no. 3, pp. 30–44. doi 10.5922/2074-9848-2016-3-2.
19. Kuznetsov, A.V. (2021) Spatial Diffusion of Asian Direct Investments in the Northern European EU Countries // *Baltic Region*, vol. 13, no. 4, pp. 21–35. doi 10.5922/2079-8555-2021-4-2.
20. Kuznetsov, V.I., et al. (2019) About differentiation of regions of the Russian Federation on the level of investment attractiveness, *Statistics and Economics*, no. 16(2), pp. 25–33. doi: 10.21686/2500-3925-2019-2-25-33.
21. Kuznetsova, O.V. (2018) Concentration of economic activity in Moscow and Saint Petersburg: trends, factors, implications for the cities, *Problems of Territory's Development*, no. 5(97), pp. 26–40. doi: 10.15838/ptd.2018.5.97.2.
22. Kuznetsova, O.V. (2016) Foreign direct investments in Russian provinces under economic sanctions, *International Trends*, vol. 14, no. 3, pp. 132–142. doi: 10.17994/IT.2016.14.3.46.9.
23. Kuznetsova, O.V. (2016) The formal and the real role of Russian regions in foreign investment attracting (Bank of Russia statistics), *Socio-economic geography: history, theory, methods, practice*, pp. 235–245. Smolensk State University, 14–16 October 2026.
24. Lavrinenko P.A., Mikhailova T.N., Romashina A.A., Chistyakov P.A. Agglomeration Effect as a Tool of Regional Development // *Studies on Russian Economic Development*, vol. 30, no. 3, pp. 50–59.
25. Lukashin, Yu., Rakhlina, L. (2006) Factors of investment attractiveness of Russian regions, *World economy and international relations*, no. 3, pp. 87–94.
26. Makhrova, A.G., et al. (2016) Gardening and dacha communities of urban dwellers in the rural settlement system, *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5, Geografiya*, no. 2, pp. 64–74.
27. Makhrova, A.G., et al. (2012) Moscow: megalopolis? agglomeration? megalopolis?, *Demoscope Weekly*, no. 517–518, pp. 1–26. Available at <http://www.demoscope.ru/weekly/2012/0517/demoscope517.pdf> (Accessed 3 November 2022).
28. Agency for Strategic Initiatives (ASI) (2022) The national rating of the investment climate of the regions was headed by Moscow, Tatarstan and the Moscow region. Available at: <https://asi.ru/news/188899/> (Accessed 03 November 2022).
29. Investment portal of the city of Moscow Investmoscow.ru (2023) Offset contract as an instrument of economic and industrial policy. Available at: [https://investmoscow.ru/media/3344533/1002\\_офсетный-контракт\\_нов.pdf](https://investmoscow.ru/media/3344533/1002_офсетный-контракт_нов.pdf) (Accessed 10 May 2023).
30. Samarina, V.P. (2012) Indicators of the reaction of the regions of the Central Federal District to changes in external conditions, *Regional economics: theory and practice*, no. 14, pp. 2–10.
31. CSR (2023) Socio-economic and spatial development of the territories of the Moscow Metropolis. Available at: <http://csr.d-report.ru/#> (Accessed 10 May 2023).
32. Averkieva, K.V., et al. (2021) Old-developed areas in the space of Russia: history and modernity. Moscow: Association of Scientific Publications KMK.



## Экономическая, социальная и политическая география

Бабкин Р.А., Медведникова Д.М.

33. Turgel, I.D. (2014) Monofunctional cities of Russia: from survival to sustainable development. Moscow: Direct-Media.
34. INVESTCFO.RF (2023) Central Federal District. Moscow and 17 regions. Available at: <https://selectcr.ru/> (Accessed 10 May 2023).
35. Chausova, L.A., et al. (2019) Factors of investment attractiveness of Kaluga region, Regional economy and management: electronic scientific journal, no. 4(60), pp. 1–16.
36. Chernyavskaya, Yu.A. (2014) The investment climate of the Lipetsk region under sanctions, Economics and management: problems, trends, prospects, pp. 171–174. Lipetsk, 18 June 2014.
37. CSR (2018) What are metropolises and how to develop them in Russia. Available at: <https://www.csr.ru/ru/news/chto-takoe-metropolii-i-kak-ih-razvivat-v-rossii/> (Accessed 03 November 2022).
38. Shcherbakova, D.V., Medved, A.A. (2018) Factors of investment attractiveness of Russian regions, Administrative Consulting, no. 11(119), pp. 119–131. doi: 10.22394/1726-1139-2018-11-119-131.
39. National Rating Agency (2022) IX Annual assessment of investment attractiveness of Russian regions. Available at: <https://www.ra-national.ru/analitika/ix-ezhegodnaja-ocenka-investicionnoj-pri/> (Accessed 03 November 2022).
40. Argenbright, R. (2013) Moscow on the Rise: From Primate City to Megaregion, The Geographical Review, no. 103 (1), pp. 20–36. doi: 10.1111/j.1931-0846.2013.00184.x.
41. Ernst & Young (2013) Coping with the crisis, the European way. 48 p. Available at: <http://www.iberglobal.com/Archivos/European-Attractiveness-Survey-2013.pdf> (Accessed 1 November 2022).
42. Friedmann, J. (1966) Regional Development Policy: A case Study of Venezuela. Boston: MIT Press.
43. Gurova, I. (2020) Regional Distribution of Foreign Direct Investment in the Russian Economy, Regional Research of Russia, no. 10, pp. 318–326. doi: 10.1134/S2079970520030041.
44. Hägerstrand, T. (1967) Innovation Diffusion as a Spatial Process. Postscript and translation by A. Pred. Chicago and London: University of Chicago Press, 334 p.
45. Johanson, J., Vahlne, J.-E. (1977) The Internationalization Process of the Firm – A Model of Knowledge Development and Increasing Foreign Market Commitments, Journal of International Business Studies, vol. 8, no. 1, pp. 23–32.
46. Johanson, J., Wiedersheim-Paul, F. (1975) The Internationalization of the Firm Four Swedish Cases, The Journal of Management Studies, vol. 12, no. 3, pp. 305–323.
47. Makhrova, A., et al. (2017) Work Commuting of the Population in the Moscow Agglomeration: Estimating Commuting Flows Using Mobile Operator Data, Regional Research of Russia, no. 7 (1), pp. 36–44. doi: 10.1134/S2079970517010051.
48. Makhrova, A.G., et al. (2021) Moscow Dachas: Will the Second Home Become the First? Regional Research of Russia, vol. 11., no. 4, pp. 517–530. doi: 10.1134/S2079970521040122.
49. Makhrova, A. G., Babkin, R. A. (2020) Methodological approaches to the delimitation of the boundaries of the Moscow agglomeration based on data from mobile operators, Regional Research of Russia, vol. 10, no. 3, pp. 373–380. doi: 10.1134/S2079970520030090.
50. Sauvant, K.P., Govitrikar, V.P., Davies, K. (2011) MNEs from Emerging Markets: New Players in the World FDI Market, New York: VCC, 397 p. Available at: [https://ccsi.columbia.edu/sites/default/files/content/docs/publications/EMGP\\_-\\_eBook\\_PDF\\_2\\_11.pdf](https://ccsi.columbia.edu/sites/default/files/content/docs/publications/EMGP_-_eBook_PDF_2_11.pdf) (Accessed 11 May 2023).
51. Schlunze R. D. (1992) Spatial Diffusion of Japanese Firms in West Germany and West Berlin from 1955 to 1989, Geographical Review of Japan. Series B, vol. 65, no.1, pp. 32–56.
52. Stallkamp, M., et al. (2018) Core or periphery? The effects of country-of-origin agglomerations on the within-country expansion of MNEs, Journal of International Business Studies, vol. 49, no. 8, p. 942–996. doi: <https://doi.org/10.1057/s41267-016-0060-x>.

Статья поступила в редакцию: 30.01.2023; одобрена после рецензирования: 14.06.2023; принята к опубликованию: 12.09.2023.

The article was submitted: 30 January 2023; approved after review: 14 June 2023; accepted for publication: 12 September 2023.

## Информация об авторах

**Роман Александрович Бабкин**

кандидат географических наук, старший научный сотрудник научной лаборатории «Региональной политики и региональных инвестиционных процессов» Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова;

117997, Москва, Стремянный переулок, д. 36.

## Information about the authors

**Roman A. Babkin**

Candidate of Geographical Sciences, Senior Researcher, Scientific Laboratory for Regional Policy and Regional Investment Processes, Plekhanov Russian University of Economics;

36, Stremyanny pereulok, Moscow, 117997, Russia

e-mail: babkin\_ra@mail.ru

---

*Экономическая, социальная и политическая география**Бабкин Р.А., Медведникова Д.М.***Дарина Михайловна Медведникова**

младший научный сотрудник Центра пространственного анализа и региональной диагностики Института прикладных экономических исследований Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации; 119606, г. Москва, проспект Вернадского, 84 к. 3, оф. 1705

аспирант кафедры экономической и социальной географии России географического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова; 119991, Москва, Ленинские горы, ГСП-1.

e-mail: darina.medvednikova@yandex.ru

**Darina M. Medvednikova**

Junior Researcher, Center for Spatial Analysis and Regional Diagnostics, Institute of Applied Economic Research, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration;

off. 1705, 84, bld. 3, prospekt Vernadskogo, Moscow, 119606, Russia

Postgraduate Student, Department of Economic and Social Geography of Russia, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University;

GSP-1, Leninskie gory, Moscow, 119991, Russia

**Вклад авторов**

Бабкин Р.А. – идея, сбор материала, изучение истории проблематики, обработка материала, написание статьи, научное редактирование текста, подготовка списка литературы.

Медведникова Д.М. – сбор материала, изучение истории проблематики, обработка материала, написание статьи, подготовка списка литературы.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Contribution of the authors**

Roman A. Babkin – idea; material collection and processing; study of the background of the problem; writing the article; scientific editing of the text; preparation of the list of references.

Darina M. Medvednikova – material collection and processing; study of the background of the problem; writing the article, preparation of the list of references.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

Гидрология  
Шмакова М.В.

## ГИДРОЛОГИЯ

Научная статья

УДК 504.455

doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-83-92

### УРОВЕННЫЙ РЕЖИМ ТРЕХ КРУПНЕЙШИХ ОЗЕР ЕВРОПЫ: ПРОШЛОЕ И НАСТОЯЩЕЕ

**Марина Валентиновна Шмакова**

Институт озераведения РАН – обособленное структурное подразделение ФГБУН «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук», г. Санкт-Петербург, Россия  
m-shmakova@yandex.ru, Scopus 15064845100, Orcid 0000-0002-2393-0070, WoS ResearcherID J-9490-2018, SPIN-код 9076-9784, РИНЦ AuthorID 66373

**Аннотация:** Крупнейшие озера Европы, как и все водные объекты региона, находятся под влиянием климатических изменений. Наиболее выраженные изменения водного режима озер приходится на внутригодовое распределение уровня воды. Увеличение среднегодовой температуры воздуха (в среднем на 1.3 °С) и годовых слоев осадков (в среднем от 35 до 77 мм/год) во втором климатическом периоде практически не отразилось на среднегодовых уровнях воды Ладожского и Чудско-Псковского. Тогда как среднегодовой уровень воды Онежского озера во втором климатическом периоде (1991 – 2020 гг.) увеличился на 10 % в сравнении с первым периодом (1961 – 1990 гг.). При этом приток в Онежское озеро не изменился и составляет около 16.7 км<sup>3</sup>/год. Для более чем 140 летнего периода имеют выраженные тенденции к уменьшению среднегодового уровня воды Чудско-Псковского озера и Ладоги, и тенденции к увеличению среднегодового уровня воды Онеги. При этом, для уровня значимости  $\alpha=0.1$  тренды изменения уровней исследуемых озер являются значительными. Увеличение уровня Онеги объясняется тем, что Онежское озеро находится под влиянием Верхне-Свирской ГЭС и характеризуется подпорным режимом. Влияние подпорного режима определило также неоднородность среднегодовых уровней воды Онежского озера. Помимо этого, относительная близость этого водоема к Белому морю определяет более выраженное влияние арктического воздушного массопереноса на условия формирования стока на водосборе Онеги.

**Ключевые слова:** озеро, температура воздуха, слой осадков, уровень озера, климат, тенденции, статистический анализ

**Финансирование.** Работа выполнена в рамках государственного задания ИНОЗ РАН – СПб ФИЦ РАН по теме 0154-2019-0003.

**Для цитирования:** Шмакова М.В. Уровенный режим трех крупнейших озер Европы: Прошлое и настоящее // Географический вестник = Geographical bulletin. 2023. № 3(66). С. 83-92. doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-83-92.

## HYDROLOGY

Original article

doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-83-92

### THE LEVEL REGIME OF THE THREE LARGEST LAKES IN EUROPE: THE PAST AND THE PRESENT

**Marina.V. Shmakova**

Institute of Limnology RAS, Saint Petersburg, Russia  
m-shmakova@yandex.ru, Scopus 15064845100, Orcid 0000-0002-2393-0070, WoS ResearcherID J-9490-2018, SPIN-код 9076-9784, РИНЦ AuthorID 66373

**Abstract.** The largest lakes in Europe, as well as all water objects in the region, are under the influence of climate change. The most pronounced changes in the water regime of lakes are noted in the intra-annual distribution of the water level. The increase in the average annual air temperature (by 1.3°C on average) and annual precipitation layers (from 35 to 77 mm/year on average) in the second climatic period practically did not affect the average annual water levels of lakes Ladoga and Peipus, whereas the average annual water level of Lake Onega in the second climatic period (1991 – 2020) increased by 10% compared to the first period (1961 – 1990). At the same time, the inflow to Lake Onega has not changed and is about 16.7 km<sup>3</sup>/year. For more than 140 years, there have been pronounced trends toward a decrease in the average annual water level of Peipus and Ladoga and toward an increase in the average annual water level of Onega. For the significance level  $\alpha=0.1$ , the trends of changes in the levels of the studied lakes are significant. The increase in the level of Onega is explained by the fact that this lake is under the influence of the Verkhne-Svirskaya HPP and is characterized by a retaining regime. The influence of the retaining regime also determined the heterogeneity of the

Гидрология  
Шмакова М.В.

average annual water levels of Lake Onega. In addition, the relative proximity of this reservoir to the White Sea results in a more pronounced influence of the Arctic air mass transfer on the conditions for the formation of runoff in the Onega catchment.

**Keywords:** lake, air temperature, precipitation layers, lake level, climate, trends, statistical analysis

**Funding.** The study was conducted as part of the state assignment for the Institute of Limnology RAS – St. Petersburg Federal Research Center RAS under topic FFZF-2024-00010154-2019-0001.

**For citation:** Shmakova M. V. (2023). The level regime of the three largest lakes in Europe: the past and the present. *Geographical Bulletin*. No. 3(66). Pp. 83-92. doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-83-92.

### Введение

Климат северо-запада РФ характеризуется частой сменой воздушных масс, формирующихся преимущественно над Атлантикой и Арктикой. Разнообразные физико-географические условия региона совместно с влиянием таких значительных водных объектов как Белое и Баренцево море, Финский залив, Ладожское, Чудско-Псковское и Онежское озера определяют неоднородность климатических характеристик и тенденций их изменений на рассматриваемой территории [16, 17, 19, 21]. При этом направленные изменения водного режима водных объектов являются индикатором текущих климатических изменений. Результирующие водного баланса, к основным элементам которого относятся осадки, водообмен с подземными водоносными горизонтами, испарение и сток притоков и вытекающих водотоков, определяют такие показатели водного режима как внутригодовая и многолетняя динамика уровня воды водоемов. При неизменном режиме водопользования, изменение годовых слоев осадков и температуры воздуха, определяющей интенсивность испарения, и внутригодовое перераспределение этих величин являются основной причиной изменения годовой и внутригодовой водности водоемов. Тенденции изменения водного режима в этом случае полностью определяются соотношением и направленностью изменений обозначенных метеорологических величин. При этом для крупных водных объектов, представляющих собой достаточно устойчивые и инерционные природные системы, реакция на выраженные тенденции климатических изменений более умеренная в сравнении с динамикой самих тенденций.

Цель настоящей работы состоит в оценке тенденций климатических изменений северо-западного региона РФ и анализе связанной с этим динамики уровня воды трех крупнейших озер Европы – Ладожского, Онежского и Чудско-Псковского.

### Объекты исследования

Ладожское, Онежское, Чудско-Псковское озера, самые большие водоемы северо-запада РФ, принадлежат водосбору Финского залива Балтийского моря. Географически озера имеют последовательное широтно-долготное расположение. Онежское озеро находится на северо-востоке от Ладожского, Чудско-Псковское – на юго-западе. Климат территории, где расположены исследуемые водоемы, колеблется от умеренно-морского до умеренно-континентального. Озера характеризуются устойчивым ледоставом в зимний период, водный режим определяется характерным для исследуемого региона подъемом уровня в период активного снеготаяния и интенсивных осадков. Удельные водосборы Онеги и Чудско-Псковского озер (отношение площади водосбора к площади зеркала) составляют около 5.5, что характеризует питание этих озер преимущественно атмосферными осадками [6]. Величина удельного водосбора Ладоги, равная 14.5 (11.6 без водосбора Онеги), является средней и показывает значимость не только атмосферного, но и водосборного питания водоема [2, 12].

Площадь зеркала Ладожского озера, крупнейшего пресноводного озера Европы, составляет 17.7 тыс. км<sup>2</sup>, наибольшая и средняя глубины, соответственно, 230 и 46.9 м.

Гидрология  
Шмакова М.В.

Водосбор Ладожского озера расположен на территории Финляндии и России и включает в себя также водосбор Онежского озера. Основными притоками Ладожского озера являются реки Волхов, Свирь, Вуокса, Сясь, из озера вытекает только один водоток – река Нева. Совместно с Онежским озером, Ладога имеет важное геостратегическое значение для региона не только как крупнейший источник водных ресурсов, но и как ключевое звено водной транспортной магистрали – Волго-Балтийского водного пути [13].

Онежское озеро, второй по величине пресноводный водоем Европы, также, как и Ладога, находится на стыке Балтийского щита и Русской платформы [9]. Большая часть (80%) озера находится на территории Республики Карелии, оставшиеся 20% расположены в Вологодской и Ленинградской областях. Площадь зеркала озера составляет 9.7 тыс. км<sup>2</sup>, наибольшая и средняя глубины, соответственно, 120 и 30 м. В Онегу впадают реки Шуя, Суна, Андома, Водла, Вытегра, а вытекает река Свирь, восточный приток Ладоги. Начиная с середины прошлого века с введением в эксплуатацию Верхне-Свирской ГЭС, Онежское озеро фактически стало водохранилищем с зарегулированным режимом стока [5, 11] и с увеличением среднегодового уровня воды на 32 см [11].

Чудско-Псковское озеро – четвертое по величине пресноводное озеро Европы. Площадь зеркала этого озера составляет 3.5 тыс. км<sup>2</sup>, наибольшая и средняя глубины – 15 и 7.1 м, соответственно. Чудско-Псковское озеро – это трансграничный водный объект, его водосборная площадь расположена на территории Эстонии и России, сама акватория также находится в ведении двух государств. При этом Чудско-Псковское озеро представляет собой озерный комплекс, состоящий из трех последовательных частей – Чудское озеро (73 %), Теплое озеро (7 %) и Псковское озеро (20 %) [4, 10]. В озеро в общей сложности впадает около 30 рек, наиболее крупные из которых реки Великая и Эмайыги, а вытекает один водоток – трансграничная река Нарва.

### Анализ рядов наблюдений

В настоящее время выделяются 30-летние климатические периоды, называемые Климатологическими базовыми нормами ВМО [1, 8]. Исторический базовый климатический период представлен 1961 – 1990 годами. Этот период служит основой для долгосрочной оценки изменения климата. Текущий базовый климатический период представлен 1991 – 2020 годами [1, 8]. На рис. 1 и 2 приведены хронологический ход и внутригодовое распределение среднегодовой температуры воздуха, годовых слоев осадков и среднегодового уровня воды для двух климатических периодов 1961-1990 и 1991-2020 гг. по метеостанциям г. Псков, г. Сортавала и г. Петрозаводск и водомерным постам оз. Ладожское – о. Валаам, оз. Онежское – пгт. Вознесенье, оз. Чудско-Псковское – д. Залита. А в табл. 1 представлены абсолютные и относительные отклонения между указанными величинами для этих климатических периодов. Согласно таблице, существенные изменения наблюдаются для среднегодовой температуры воздуха (увеличение более, чем на 1 °С) и годовых слоев осадков (увеличение от 35 до 77 мм/год или на 6 – 12 %). Для среднегодового уровня воды в Ладожском и Чудско-Псковском озерах принципиальных увеличений нет. Для Онежского озера уровень повысился более, чем на 10 %. При этом, согласно рис. 2 имеет место равномерное увеличение уровня Онежского озера в течение года. Также по данным всех метеостанций наблюдается существенный рост температуры воздуха в зимние месяцы с декабря по февраль в среднем на 2.6 °С (1.8 – 3.2 °С).

Гидрология  
Шмакова М.В.

Таблица 1

Абсолютные и относительные отклонения среднегодовых значений исследуемых величин для двух климатических периодов  
Absolute and relative deviations of the average annual values of the studied parameters for two climatic periods

	1961-1990	1991-2020	Абсолютное отклонение	Относительное отклонение, %
Ладожское оз.				
$t, ^\circ\text{C}$	3.03	4.34	1.31	43.3
$P, \text{ мм/год}$	600	677	77.5	12.9
$H, \text{ мм}$	463	464	1.00	0.18
Онежское оз.				
$t, ^\circ\text{C}$	2.45	3.66	1.21	49.4
$P, \text{ мм/год}$	571	606	35.5	6.21
$H, \text{ см}$	127	140	13.0	10.2
Чудско-Псковское оз.				
$t, ^\circ\text{C}$	5.03	6.28	1.30	26.0
$P, \text{ мм/год}$	611	684	73.0	12.0
$H, \text{ мм}$	190	193	2.95	1.55

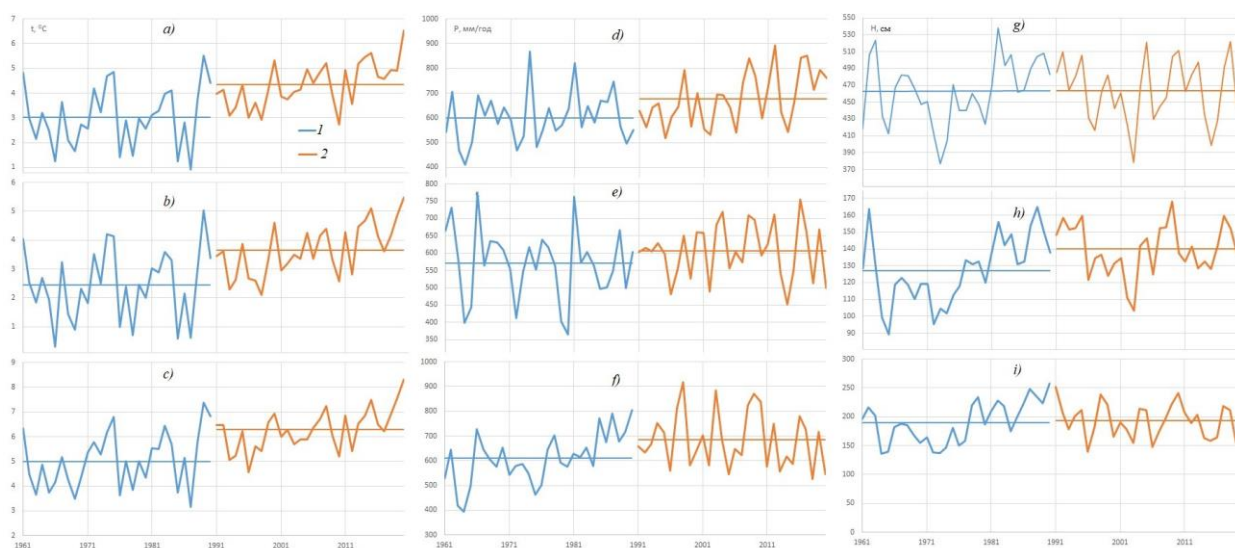


Рис. 1. Хронологический ход для двух климатических периодов (1 – 1961–1990; 2 – 1991–2020) среднегодовой температуры воздуха (a – м/ст г. Сортавала; b – м/ст г. Петрозаводск; c – м/ст г. Псков), годовых слоев осадков (d – м/ст г. Сортавала; e – м/ст г. Петрозаводск; f – м/ст г. Псков), среднегодового уровня озера (g – оз. Ладожское; h – оз. Онежское; i – Чудско-Псковское оз.)

Fig. 1. Chronological course for two climatic periods (1 – 1961–1990; 2 – 1991–2020) of the average annual air temperature (a – weather station in Sortavala; b – weather station in Petrozavodsk; c – weather station in Pskov), annual precipitation layers (d – weather station in Sortavala; e – weather station in Petrozavodsk; f – weather station in Pskov), and the average annual level of the lake (g – Lake Ladoga; h – Lake Onega; i – Lake Peipus)

Гидрология  
Шмакова М.В.

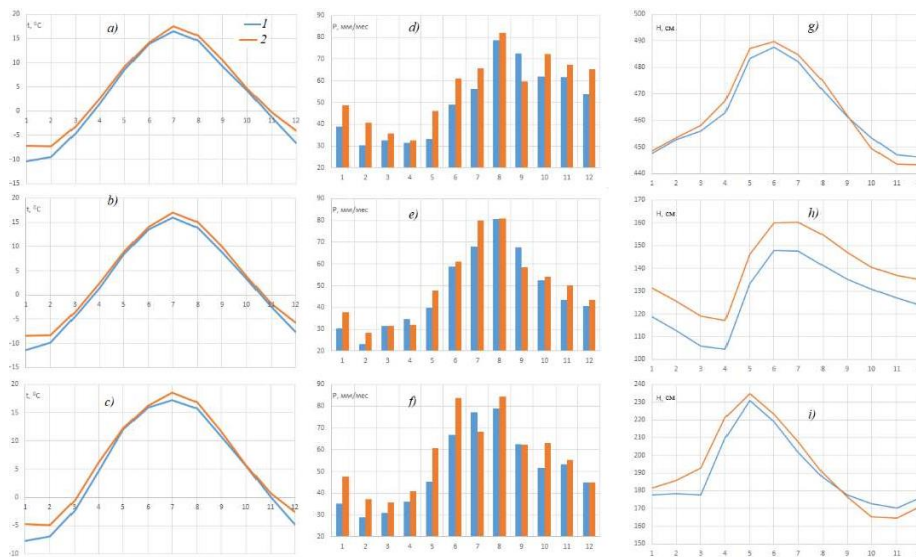


Рис. 2. Внутригодовой ход для двух климатических периодов (1 – 1961–1990; 2 – 1991–2020) среднегодовой температуры воздуха (*a* – м/ст г. Сортавала; *b* – м/ст г. Петрозаводск; *c* – м/ст г. Псков), годовых слоев осадков (*d* – м/ст г. Сортавала; *e* – м/ст г. Петрозаводск; *f* – м/ст г. Псков), среднегодового уровня озера (*g* – оз. Ладожское; *h* – оз. Онежское; *i* – Чудско-Псковское оз.)

Fig. 2. Intra-annual course for two climatic periods (1 – 1961-1990; 2 – 1991-2020) of the average annual air temperature (*a* – weather station in Sortavala; *b* – weather station in Petrozavodsk; *c* – weather station in Pskov), annual precipitation layers (*d* – weather station in Sortavala; *e* – weather station in Petrozavodsk; *f* – weather station in Pskov), and the average annual level of the lake (*g* – Ladoga; *h* – Onega; *i* –Peipus)

На рис. 3 приведены квартильные диаграммы внутригодового распределения среднемесячных значений уровня воды исследуемых озер для двух климатических периодов, совмещенные с линией трехсредних значений этой величины. В данном построении (рис. 3) рассматривается 1.5 интерквартильный размах *IQR*, за пределами которого данные наблюдений рассматривают как возможные выбросы [7, 18, 20]. Согласно полученным результатам заметных изменений в интерквартильном размахе среднемесячных уровней исследуемых озер не наблюдается.

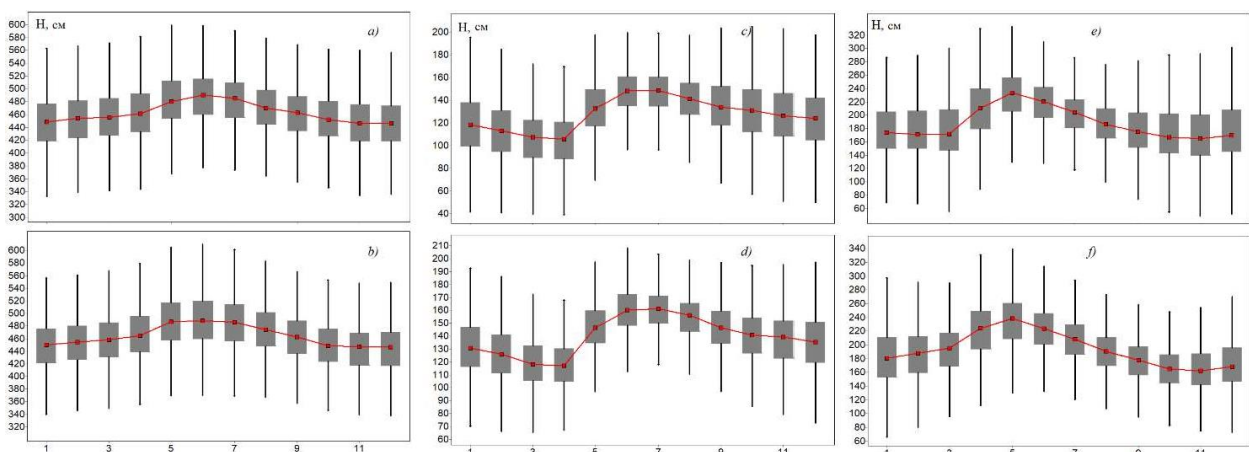


Рис. 3. Квартильные диаграммы среднемесячных значений уровня воды Ладожского (*a* – 1961-1990; *b* – 1991-2020), Онежского (*c* – 1961-1990; *d* – 1991-2020), Чудско-Псковского (*e* – 1961-1990; *f* – 1991-2020) озер с обозначенной линией трехсредних значений

3. Quartile diagrams of average monthly water level values of Ladoga (*a* – 1961-1990; *b* – 1991-2020), Onega (*c* – 1961-1990; *d* – 1991-2020), and Peipus (*e* – 1961-1990; *f* – 1991-2020) lakes with a designated line of three-average values

Гидрология  
Шмакова М.В.

Ряды среднегодовых уровней воды исследуемых озер подчиняются нормальному закону распределения (согласно критерию Колмогорова-Смирнова), поэтому в дальнейших оценках используются методы параметрической статистики. В табл. 2 представлены статистические параметры исследуемых метеорологических и уровенных рядов. Проверка этих рядов для двух климатических периодов на однородность [13, 14] показала, что по дисперсии (критерий Фишера) все ряды однородны для уровня значимости  $\alpha=0.10$ , по средним значениям (критерий Стьюдента) ряды однородны лишь для среднегодовых уровней воды Ладожского и Чудско-Псковского озер для того же уровня значимости (табл. 3).

Таблица 2

Статистические параметры исследуемых рядов  
Statistical parameters of the studied series

	$P_{1961-1990}$ мм/год	$P_{1991-2020}$ мм/год	$t_{1961-1990}$ $^{\circ}C$	$t_{1991-2020}$ $^{\circ}C$	$H_{1961-1990}$ см	$H_{1991-2020}$ см
Ладожское оз.						
$X_{cp}$	600	677	3.03	4.34	463	464
$\sigma$	103	107	1.21	0.89	38.1	37.3
$C_v$	0.17	0.16	0.40	0.20	0.08	0.08
$C_s$	18.5	8.76	2.70	5.39	-4.98	-7.42
Онежское оз.						
$X_{cp}$	571	606	2.45	3.66	127	140
$\sigma$	102	78.8	1.20	0.87	19.7	15.0
$C_v$	0.18	0.13	0.49	0.24	0.15	0.11
$C_s$	-3.06	-3.13	0.02	3.25	2.60	-8.67
Чудско-Псковское оз.						
$X_{cp}$	611	684	5.0	6.3	190	193
$\sigma$	101	112	1.12	0.82	35.6	29.2
$C_v$	0.17	0.16	0.22	0.13	0.19	0.15
$C_s$	-2.86	13.5	8.32	3.13	0.86	1.02

На рис. 4 приведен хронологический ход исследуемых величин (среднегодовая температура воздуха и годовые слои осадков – м/ст г. Санкт-Петербург, среднегодовые уровни Ладожского озера – о. Валаам, Онежского озера – пгт Вознесенье и Чудско-Псковского озера – д. Залита) и построены линии трендов для периода 1881–2020 гг. (для Чудско-Псковского озера для 1885–2020 гг.). Для иллюстрации многолетнего тренда по метеорологическим величинам принята м/ст г. Санкт-Петербург, поскольку она расположена между исследуемыми водными объектами и, в отличие от метеостанций, рассматриваемых выше, имеет наиболее продолжительный ряд наблюдений. Согласно визуальной оценке имеют место выраженный тренд на повышение для среднегодовой температуры воздуха и среднегодового уровня Онежского озера, а также тренд на понижение среднегодового уровня воды Ладожского и Чудско-Псковского озер. За 141 год согласно линейному тренду уровень Ладожского и Чудско-Псковского озер понизился на 54 и 16 см соответственно, а скорость изменения уровня воды составила в среднем 0.4 и 0.1 см/год. Уровень Онежского озера повысился на 53 см со средней скоростью 0.4 см/год.

На рис. 5 представлены интегральные кривые исследуемых величин для оценки дат нарушения однородности. Согласно этим кривым имеет место отсутствие резких скачков и изменений на графике (интегральная кривая практически укладывается в прямую линию), что говорит об отсутствии отдельных дат нарушения однородности. Исключение составляет ряд среднегодовой температуры воздуха, для которого в начале 70 годов наблюдается рост динамики увеличения значений этой величины. При этом, для уровня значимости  $\alpha=0.1$



Гидрология  
Шмакова М.В.

согласно критерию Стьюдента, незначительными являются тренды годовых слоев осадков по м/ст г. Санкт-Петербург (табл. 3). Следует заметить, что представленные в табл. 3 оценки на однородность двух выборок метеорологических элементов для двух климатических периодов проведены для метеостанций г. Петрозаводск, г. Сортавала и г. Псков, тогда как оценка значимости тренда среднегодовой температуры воздуха и годовых слоев осадков проведена для м/ст г. Санкт-Петербург.

Таблица 3

Проверка статистических гипотез\*  
Testing of statistical hypotheses\*

Величина	$H_0 (I)$	$H_0 (II)$	$H_0 (III)$
Ладожское оз.			
$t, ^\circ\text{C}$	$t > t_{\alpha=0.1}$	$F < F_{\alpha=0.1}$	$t > t_{\alpha=0.1}$
$P, \text{мм/год}$	$t > t_{\alpha=0.1}$	$F < F_{\alpha=0.1}$	$t < t_{\alpha=0.1}$
$H, \text{см}$	$t < t_{\alpha=0.1}$	$F < F_{\alpha=0.1}$	$t > t_{\alpha=0.1}$
Онежское оз.			
$t, ^\circ\text{C}$	$t > t_{\alpha=0.1}$	$F < F_{\alpha=0.1}$	–
$P, \text{мм/год}$	$t > t_{\alpha=0.1}$	$F < F_{\alpha=0.1}$	–
$H, \text{см}$	$t > t_{\alpha=0.1}$	$F < F_{\alpha=0.1}$	$t > t_{\alpha=0.1}$
Чудско-Псковское оз.			
$t, ^\circ\text{C}$	$t > t_{\alpha=0.1}$	$F < F_{\alpha=0.1}$	–
$P, \text{мм/год}$	$t > t_{\alpha=0.1}$	$F < F_{\alpha=0.1}$	–
$H, \text{см}$	$t < t_{\alpha=0.1}$	$F < F_{\alpha=0.1}$	$t > t_{\alpha=0.1}$

\* $H_0 (I)$  и  $H_0 (II)$  – гипотезы о равенстве выборочных средних и дисперсии (критерии Стьюдента и Фишера);  $H_0 (III)$  – гипотеза о значимости тренда (критерий Стьюдента);  $\alpha$  – уровень значимости;  $t$  и  $F$  – статистики Стьюдента и Фишера;  $t_{\text{кр}}$  и  $F_{\text{кр}}$  – критические значения статистик Стьюдента и Фишера

\* $H_0 (I)$  and  $H_0 (II)$  are hypotheses of equality of sample mean and variance (Student's and Fisher's criteria);  $H_0 (III)$  is hypothesis of trend significance (Student's criterion);  $\alpha$  – significance level;  $t$  and  $F$  – Student's and Fisher's statistics;  $t_{\text{кр}}$  and  $F_{\text{кр}}$  – critical values of Student's and Fisher's statistics.

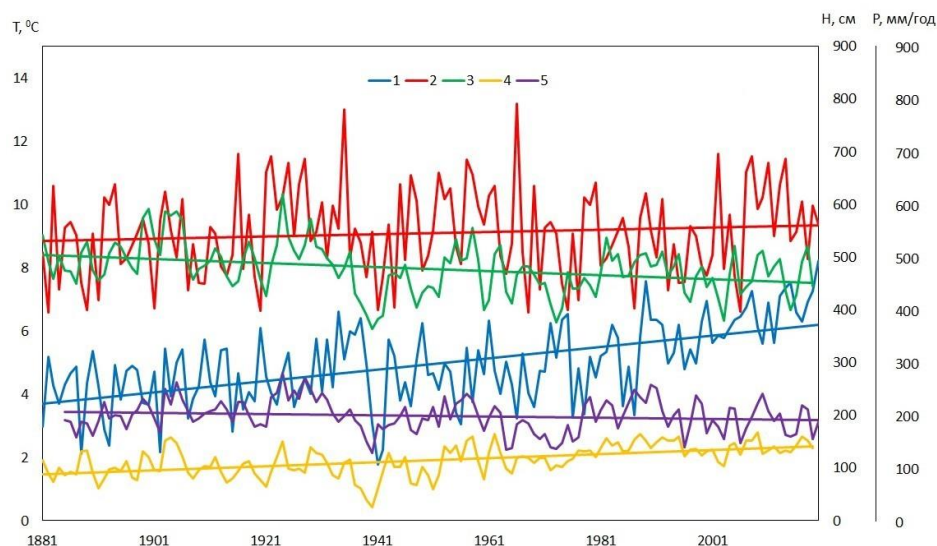


Рис. 4. Хронологический ход среднегодовой температуры воздуха (1),  $^\circ\text{C}$ , годовых слоев осадков (2), мм/год (м/ст г. Санкт-Петербург), среднегодовых уровней воды, см, Ладожское оз. – о. Валаам (3), Онежское оз. – пгт Вознесенье (4), Чудско-Псковское оз. – д. Залита (5)

Fig. 4. Chronological course of the average annual air temperature (1),  $^\circ\text{C}$ , annual precipitation layers (2), mm/year (m/st St. Petersburg), average annual water levels, cm; Lake Ladoga – Valaam Island (3), Lake Onega – Voznesenye settlement (4), Lake Peipus – Zalita village (5)

Гидрология  
Шмакова М.В.

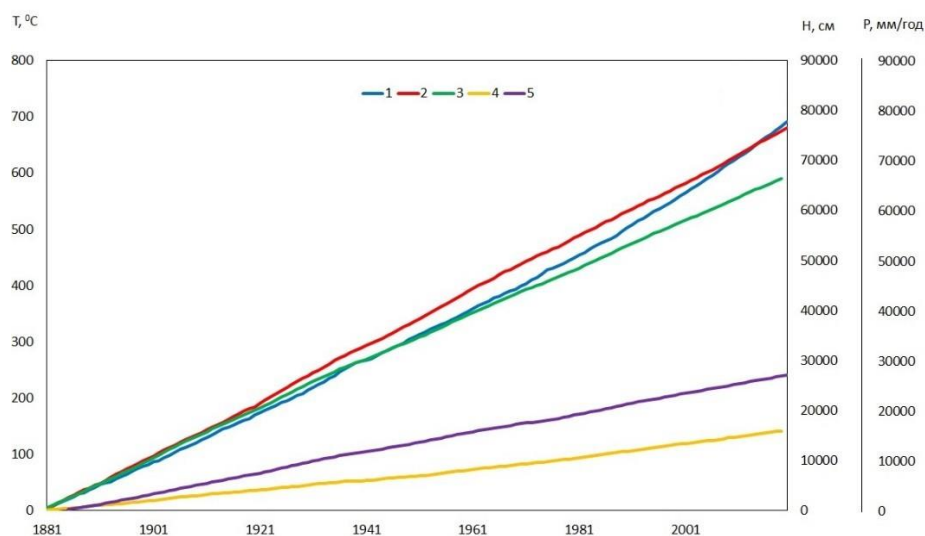


Рис. 5. Интегральные кривые среднегодовой температуры воздуха (1), °С, годовых слоев осадков, мм/год (2) (м/ст г. Санкт-Петербург) и среднегодовых уровней воды, см, Ладожское оз. – о. Валаам (3), Онежское оз. – пгт Вознесенье (4), Чудско-Псковское оз. – д. Залита (5)  
Fig. 5. Integral curves of the average annual air temperature (1), °C, annual precipitation layers, mm/year (2) (m/st St. Petersburg), and average annual water levels, cm, Ladoga Lake – Valaam Island (3), Onega Lake – Voznesenye settlement (4), Peipus Lake – Zalita village (5)

### Результаты

Существенное повышение температуры воздуха для всего северо-западного региона, которое пришлось преимущественно на зимний период, определило и изменение внутригодового распределения притока воды в исследуемые озера и, как следствие, изменение водного баланса последних. Для Онежского озера имеет место существенное увеличение среднегодового уровня воды более, чем на 10 %, для Ладоги и Чудско-Псковского озера увеличение крайне незначительно и составляет, соответственно, 0.18 и 1.55 %. Также для Онеги имеет место равномерное увеличение уровня воды внутри года, тогда как для Ладоги и Чудско-Псковского озера уровень воды повышается лишь в первой половине года, а три последних месяца, с октября по декабрь, уровень уменьшается. Проверка рядов уровня воды для двух климатических периодов на однородность показала, что по дисперсии все ряды однородны для уровня значимости  $\alpha=0.10$ , по средним значениям ряды однородны лишь для среднегодовых уровней воды Ладожского и Чудско-Псковского озер для того же уровня значимости. Неоднородность среднегодовых уровней воды Онежского озера объясняется регулированием его режима Верхне-Свирской ГЭС, которая осуществляет многолетнее регулирование стока. Верхнесвирское водохранилище, включившее в свой состав Онежское озеро, наполняется в многоводные годы и срабатывается в маловодные [11].

Линейные тренды уровня воды за продолжительный 141-летний период показали понижение уровня Ладожского и Чудско-Псковского озер на 54 и 16 см, соответственно, и повышение уровня Онеги на 53 см. При этом скорость изменения уровня воды составила в среднем 0.4 для Ладоги и Онеги и 0.1 см/год для Чудско-Псковского озера. Ввиду того, что средний сток притока в Онежское озеро в течение двух рассматриваемых климатических периодов остался неизменным (около 16.5–16.8 км<sup>3</sup>/год) [3], обратные тенденции изменения уровня Онеги связаны с его подпорным режимом.

Интегральные кривые метеорологических величин и уровня воды исследуемых озер показывают лишь незначительный излом среднегодовой температуры воздуха в 1988 году, который характеризует увеличение динамики роста этой величины. Незначительная

Гидрология  
Шмакова М.В.

динамика в повышении среднегодового уровня воды имеет место для Онежского озера начиная с 1950-х годов прошлого века, с ввода в эксплуатацию Верхне-Свирской ГЭС. Для прочих величин изменение скорости приращения не наблюдается.

### Выводы

Крупные водные объекты представляют собой достаточно устойчивые природные системы. При этом, современные климатические изменения могут быть скомпенсированы определенными соотношениями метеорологических величин. Так, увеличение температуры воздуха в летний период приводит к увеличению испарения, что в той или иной степени компенсирует рост атмосферных осадков. Основное влияние климатические изменения оказали на внутригодовое распределение уровня воды всех трех исследуемых водоемов. Однако, заметное увеличение температуры и осадков северо-западного региона не привели к значимым изменениям в среднегодовом уровне воды Ладожского и Чудско-Псковского озер. Уровень Онежского озера повысился в сравнении с прошлым климатическим периодом на 10 %. Последнее может быть объяснено как влиянием Верхне-Свирской ГЭС, так и некоторым различием в климатических условиях формирования составляющих водного баланса. Для Онежского озера значительное влияние имеют воздушные массы, приносимые со стороны Белого моря. Тогда как Чудско-Псковское и Ладожское озера находятся под преимущественным влиянием западного переноса воздушных масс с Атлантического океана, которое особенно значимо в теплый период года. Это также объясняет и разнонаправленные тенденции среднегодовых уровней воды исследуемых озер за более чем 140-летний период.

### Список источников

1. Доклад о климатических рисках на территории Российской Федерации. Санкт-Петербург, 2017. 106 с.
2. Григорьев С.В. О некоторых определениях и показателях в озероведении // Труды Карельского филиала АН СССР. 1959. Вып. 18. С. 29–45.
3. Диагноз и прогноз термогидродинамики и экосистем великих озер России. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2020. 255 с.
4. Кондратьев С.А., Голосов С.Д., Зверев И.С., Рябченко В.А., Дворников А.Ю. Моделирование абиотических процессов в системе водосбор-водоем (на примере Чудско-Псковского озера). Санкт-Петербург, 2010. 96 с.
5. Кондратьев С.А., Шмакова М.В. Воздействие будущих климатических изменений на сток с водосбора Онежского озера // Труды Карельского научного центра Российской академии наук. 2022. № 6. С. 41–49. DOI: 10.17076/lim1581
6. Лозовик П.А., Фрумин Г.Т. Современное состояние и допустимые биогенные нагрузки на Псковско-Чудское озеро // Труды Карельского научного центра РАН, № 3. 2018. С. 3–10. DOI: 10.17076/lim626
7. Малинин В.Н. Статистические методы анализа гидрометеорологической информации: учебник. В 2 томах: Том 2. Анализ временных рядов и случайных полей. СПб.: РГТМУ, 2020. 196 с.
8. Новый двухуровневый подход к «климатическим нормам» // Гидрометцентр России. [Электронный ресурс]. URL: <https://meteoinfo.ru/news/1-2009-10-01-09-03-06/11151-03062015-1-r>. (дата обращения: 03.02.2020).
9. Онежское озеро. Атлас / Отв. ред. Н. Н. Филатов. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2010. 151 с.
10. Псковско-Чудское озеро. Тарту: Eesti Loodusfoto, 2012. 495 с.
11. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 2. Карелия и Северо-Запад. Л.: Гидрометеоиздат, 1972. 700 с.
12. Россолимо Л.Л. Основы типизации и лимнологического районирования / В кн.: Накопление веществ в озерах. М.: Наука, 1964. С. 5–46.
13. Современное состояние и проблемы антропогенной трансформации экосистемы Ладожского озера в условиях изменяющегося климата. Москва: РАН. 2021. 640 с.
14. Статистические методы. Статистическое представление данных. Часть 4. Выявление и обработка выбросов. ГОСТ Р ИСО 16269-4-2017. М.: Стандартинформ, 2017. 53 с.
15. Статистические методы. Статистическое представление данных. Точечная оценка и доверительный интервал для среднего. ГОСТ Р 50779.22 2005. М.: Стандартинформ, 2005. 11 с.
16. Филатов Н.Н., Назарова Л.Е., Георгиев А.П., Семенов А.В., Анциферова А.Р., Ожигина В.Н., Богдан М.И. Изменения и изменчивость климата европейского севера России и их влияние на водные объекты // Арктика: экология и экономика. 2012. № 2 (6). С. 080–093.
17. Chahine M. T. The hydrological cycle and its influence on climate // Nature. 1992. 359. P. 373–380.

Гидрология  
Шмакова М.В.

18. McGill R., Tukey J. W., Larsen W.A. Variations of Box Plots. The American Statistician. 1978. Vol. 32. No. 1. P. 12–16.
19. Pierrehumbert R. T. The hydrologic cycle in deep time climate problems // Nature. 2002. 419. P. 191–198.
20. Tukey J.W. Exploratory Data Analysis. Reading MA: Addison-Wesley Publishing Co, 1977. 711 p.
21. Williams P.D., Guilyardi E., Sutton R., Gregory J., Madec G. A new feedback on climate change from the hydrological cycle // Geophysical research letters. 2007. Vol. 34. L08706. Doi:10.1029/2007GL029275

#### References

1. Report on climate risks in the territory of the Russian Federation. St. Petersburg, 2017. 106 p.
2. Grigor'ev, S.V. (1959), O nekotorykh opredeleniyah i pokazatelyah v ozerovedenii, *Trudy Karel'skogo filiala AN SSSR*, no. 18, pp. 29–45.
3. Diagnosis and prognosis of thermohydrodynamics and ecosystems of the Great lakes of Russia. Petrozavodsk: KarSC RAS, 2020. 255 p.
4. Kondrat'ev, S.A., Golosov, S.D., Zverev I.S., Ryabchenko V.A., Dvornikov A.YU. (2010), *Modelirovanie abioticheskikh processov v sisteme vodosbor-vodoem (na primere CHudsko-Pskovskogo ozera)* [Modeling of abiotic processes in the catchment-reservoir system (on the example of Lake Peipus)], Sankt-Peterburg, 96 p.
5. Kondrat'ev, S.A., SHmakova, M.V. (2022), Vozdejstvie budushchih klimaticheskikh izmenenij na stok s vodosbora Onezhskogo ozera, *Trudy Karel'skogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk*, no. 6, pp. 41–49. DOI: 10.17076/lim1581
6. Lozovik, P.A., Frumin, G.T. (2018), Sovremennoe sostoyanie i dopustimye biogennye nagruzki na Pskovsko-CHudskoe ozero, *Trudy Karel'skogo nauchnogo centra RAN*, no. 3, pp. 3–10. DOI: 10.17076/lim626
7. Malinin, V.N. (2020), *Statisticheskie metody analiza gidrometeorologicheskoy informacii: uchebnyk. V 2 tomah: Tom 2. Analiz vremennykh ryadov i sluchajnykh polej* [Statistical methods of analysis of hydrometeorological information: textbook. In 2 volumes: Volume 2. Analysis of time series and random fields], SPb: RSHMU, 196 p.
8. A new two-level approach to "climate norms", Hydrometeorological Center of Russia. [electronic resource]. URL: <https://meteoinfo.ru/news/1-2009-10-01-09-03-06/11151-03062015-1-r>. (Access: 30.03.2023).
9. Onego Lake. Atlas (2010), Editor N.N. Filatov, Petrozavodsk: Kar. SC RAS, 151 p.
10. Peipsi Lake (2012), Tartu: Eesti Loodusfoto, 495 p.
11. Surface water resources of the USSR (1972), vol. 2. Karelia and the North-West. L.: Hydrometeoizdat, 700 p.
12. Rossolimo L.L. *Osnovy tipizacii i limnologicheskogo rajonirovaniya* [Fundamentals of typification and limnological zoning] (1964), In the book *Accumulation of substances in lakes*, M.: Science, pp. 5–46.
13. The current state and problems of anthropogenic transformation of the ecosystem of Lake Ladoga in a changing climate (2021), Moscow: RAS, 640 p.
14. Statistical methods. Statistical representation of data. Part 4. Identification and processing of emissions. GOST R ISO 16269-4-2017 (2017), M.: Standartinform, 2017. 53 p.
15. Statistical methods. Statistical representation of data. Point estimation and confidence interval for the mean. GOST R 50779.22 2005 (2005), M.: Standartinform, 2005. 11 p.
16. Filatov, N.N., Nazarova, L.E., Georgiev, A.P., Semenov, A.V., Anciferova, A.R., Ozhigina, V.N., Bogdan, M.I. Climate changes and variability in the European North of Russia and their impact on water bodies (2012), *Arktika: ekologiya i ekonomika*, no. 2 (6), pp. 080–093.
17. Chahine, M. T. (1992), The hydrological cycle and its influence on climate, *Nature*, 359, pp. 373–380.
18. McGill, R., Tukey, J. W., Larsen, W.A. Variations of Box Plots. The American Statistician. 1978. Vol. 32. No. 1. P. 12–16.
19. Pierrehumbert, R. T. (2002), The hydrologic cycle in deep time climate problems, *Nature*, 419, pp. 191–198.
20. Tukey, J.W. (1977), *Exploratory Data Analysis*, Reading MA: Addison-Wesley Publishing Co, 711 p.
21. Williams, P.D., Guilyardi, E., Sutton, R., Gregory, J., Madec, G. (2007), A new feedback on climate change from the hydrological cycle, *Geophysical research letters*, vol. 34, L08706. Doi:10.1029/2007GL029275

Статья поступила в редакцию: 30.03.2023, одобрена после рецензирования: 16.07.2023, принята к опубликованию: 12.09.2023.

The article was submitted: 30 March 2023; approved after review: 16 July 2023; accepted for publication: 12 September 2023.

Информация об авторе

**Марина Валентиновна Шмакова**

доктор географических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории математических методов моделирования ИНОЗ РАН – СПб ФИЦ РАН; 196105 Россия, С.-Петербург, ул. Севастьянова, 9.

Information about the author

**Marina V. Shmakova**

Doctor of Geographical Sciences  
Leading Researcher, Laboratory of Mathematical Modeling Methods, Institute of Limnology of the Russian Academy of Sciences;  
9, Sevastyanova st., St. Petersburg, 196105, Russia

e-mail: m-shmakova@yandex.ru

## Метеорология

Камалова Р.Г., Переведенцев Ю.П., Фатхутдинова Р.Ш., Нурмухаметова Э.З.

## МЕТЕОРОЛОГИЯ

Научная статья

УДК 551.506.3 : 551.583.1

doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-93-105

ТЕНДЕНЦИИ ВРЕМЕННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ КОЛИЧЕСТВА  
АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ ХОЛОДНОГО ПЕРИОДА  
НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАНРита Галимьяновна Камалова<sup>1\*</sup>, Юрий Петрович Переведенцев<sup>2</sup>, Регина Шамилевна Фатхутдинова<sup>3</sup>, Эльмира  
Зульфировна Нурмухаметова<sup>4</sup><sup>1,\*,3,4</sup>Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа, Россия<sup>1\*</sup> Уфимский государственный нефтяной технический университет, г. Уфа, Россия<sup>2</sup>Казанский федеральный университет, г. Казань, Россия<sup>1\*</sup> galim-rita@yandex.ru, ResearcherID: AAD-2923-2022, Scopus ID: 57226748324, ORCID ID: 0000-0002-8964-7622, SPIN-код: 8806-5783, AuthorID: 730901<sup>2</sup>yuri.perevedentsev@kpfu.ru, ResearcherID: AAC-4434-2022, Scopus ID: 6603045210, ORCID ID: 0000-0002-3181-6227, SPIN-код: 4472-4369, AuthorID: 58828<sup>3</sup>regishka1503@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0003-3448-8537, SPIN-код: 7424-0712, AuthorID: 766519<sup>4</sup>elmira18.01.02@gmail.com, SPIN-код: 8952-7982, AuthorID: 1158080

**Аннотация:** Региональным откликом на глобальное потепление климата является пространственно-временное изменение в режиме увлажнения. В настоящем исследовании представлен анализ изменений в режиме атмосферных осадков холодного периода в Республике Башкортостан с использованием апробированных статистических методов. Для выявления климатических изменений в режиме осадков рассматривались разные периоды: основной (1966–2020 гг.) и периоды, рекомендованные ВМО. Проанализированы статистические характеристики атмосферных осадков холодного периода с учетом физико-географических особенностей Республики, найдены корреляционные связи между аномалиями осадков и индексами циркуляции атмосферы, получено распределение числа случаев сильных снегопадов. В ходе исследования выявлено, что осадки холодного периода имеют тенденцию к росту в 1966–2020 гг. Значимое их увеличение обнаружено в марте. Самые тесные положительные связи отмечены между количеством осадков и индексом Атлантической мультideкадной осцилляции, отрицательные связи установлены с индексом Скандинавского колебания. Анализ случаев сильных снегопадов показал, что в горной части их формируется больше.

**Ключевые слова:** изменение климата, режим увлажнения, индексы циркуляции атмосферы, сильные снегопады, Предуралье, Южный Урал, Зауралье

**Для цитирования:** Камалова Р.Г., Переведенцев Ю.П., Фатхутдинова Р.Ш., Нурмухаметова Э.З. Тенденции временной изменчивости количества атмосферных осадков холодного периода на территории республики Башкортостан // Географический вестник = Geographical bulletin. 2023. № 3(66). С. 93–105. doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-93-105.

## METEOROLOGY

Original article

doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-93-105

TRENDS IN THE TEMPORAL VARIABILITY OF THE AMOUNT OF PRECIPITATION  
IN THE COLD PERIOD ON THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF  
BASHKORTOSTANRita G. Kamalova<sup>1\*</sup>, Yuri P. Perevedentsev<sup>2</sup>, Regina Sh. Fatkhutdinova<sup>3</sup>, Elmira Z. Nurmukhametova<sup>4</sup><sup>1,\*,3,4</sup>Ufa University of Science and Technology<sup>1\*</sup> Ufa State Petroleum Technological University<sup>2</sup>Kazan Federal University<sup>1\*</sup> galim-rita@yandex.ru, ResearcherID: AAD-2923-2022, Scopus ID: 57226748324, ORCID: 0000-0002-8964-7622, SPIN-code: 8806-5783, Author ID: 730901<sup>2</sup>yuri.perevedentsev@kpfu.ru, ResearcherID: AAC-4434-2022, Scopus ID: 6603045210, ORCID: 0000-0002-3181-6227, SPIN-code: 4472-4369, Author ID: 58828<sup>3</sup>regishka1503@yandex.ru, ORCID: 0000-0003-3448-8537, SPIN-code: 7424-0712, Author ID: 766519<sup>4</sup>elmira18.01.02@gmail.com, SPIN-code: 8952-7982, Author ID: 1158080

*Метеорология**Камалова Р.Г., Переведенцев Ю.П., Фатхутдинова Р.Ш., Нурмухаметова Э.З.*

**Abstract.** A regional response to global climate warming is a spatio-temporal change in the humidification regime. This study presents an analysis of changes in the precipitation regime during the cold period conducted for the Republic of Bashkortostan with the use of proven statistical methods. To identify climatic changes in the precipitation regime, different periods were considered: the main one (1966-2020) and the periods recommended by the WMO. Statistical characteristics of precipitation of the cold period are analyzed taking into account the physical and geographical features of the Republic; correlations between precipitation anomalies and atmospheric circulation indices have been found; the distribution of the number of heavy snowfall cases has been obtained. The study revealed that the precipitation of the cold period tended to increase in 1966-2020. A significant increase was found in March. The closest positive relationships were revealed between the amount of precipitation and the Atlantic multidecadal oscillation index, negative relationships were established with the Scandinavian oscillation index. An analysis of heavy snowfall cases showed that there are more of them formed in the Southern Urals.

**Keywords:** climate change, humidification regime, atmospheric circulation indices, heavy snowfall, Cis-Urals, Southern Urals, Trans-Urals

**For citation:** Kamalova R.G., Perevedentsev Yu.P., Fatkhutdinova R.Sh., Nurmukhametova E.Z. (2023). Trends in the temporal variability of the amount of precipitation in the cold period on the territory of the Republic of Bashkortostan. *Geographical Bulletin*. No.3(66). Pp. 93-105. doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-93-105.

**Введение**

В условиях происходящего глобального потепления климатические изменения отмечаются как в целом в Республике Башкортостан (РБ), так и в смежных субъектах РФ [4, 5, 8-10, 15, 17]. В [23] показано, что глобальное потепление влияет на региональные изменения режима атмосферных осадков.

Растущий интерес к вопросам исследований изменений климата регионов имеет большое прикладное значение. В частности, актуальными становятся исследования, касающиеся режима увлажнения сезонов, экстремальных случаев выпадения атмосферных осадков. Особенно значим данный отклик для населения экономической и транспортной инфраструктуры в связи с увеличением частоты опасных гидрометеорологических процессов, таких как сильные ливни или снегопады [5, 12, 13, 17, 20, 23].

Целью настоящего исследования является анализ тенденций изменений в режиме атмосферных осадков холодного периода на территории Республики Башкортостан в 1966-2020 гг.

**Материалы и методы исследования**

В ходе исследования были проанализированы данные многолетних наблюдений холодного периода (ХП) на метеорологических станциях, входящих в сеть Башкирского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (БашУГМС).

Для вычисления суммы осадков ХП суммировалось их месячное количество с ноября по март, как обычно принято в исследованиях подобного плана. Базой данных послужил архив Всероссийского научно-исследовательского института гидрометеорологической информации – Мировой центр данных (ВНИИГМИ-МЦД) (<http://meteo.ru/data>) [16], фондовые материалы БашУГМС [19], а также портал «Архив погоды с 1929 года» ([http://pogoda-service.ru/archive\\_gsod.php](http://pogoda-service.ru/archive_gsod.php)) [2].

Для анализа временной изменчивости изучаемой метеорологической величины были рассчитаны ее статистические характеристики за основной исследуемый период (1966-2020 гг.), и за базовые периоды, рекомендованные ВМО (1961-1990, 1981-2010, 1991-2020 гг.): средние значения (климатические нормы), среднеквадратические отклонения (СКО), экстремальные значения.

Оценка региональных изменений климата получена с применением тренд-анализа и корреляционного анализа. С помощью коэффициента наклона линии тренда (КНЛТ) оценивались скорость изменения исследуемой величины, ее рост (повышение) или снижение (уменьшение). Величиной коэффициента детерминации  $R^2$  определялся вклад линейного тренда в общую изменчивость показателя. Достоверность результатов оценивалась с

*Метеорология**Камалова Р.Г., Переведенцев Ю.П., Фатхутдинова Р.Ш., Нурмухаметова Э.З.*

помощью критериев Фишера. В таблицах статистических характеристик (табл. 1–3) жирным шрифтом выделены значимые коэффициенты (при уровне достоверности 95%).

Кроме основных характеристик атмосферных осадков ХП проанализированы случаи сильных снегопадов. Согласно [11, 14], сильными снегопадами являются случаи выпадения осадков с суммой 20 мм и более за период 12 ч и менее. В среднем принято считать, что 1 мм твердых осадков приравнивается к 1,0–1,5 см высоты снежного покрова [18]. Поэтому кроме указанного критерия опасного явления учитывались также случаи осадков суммой от 10 мм/12 ч, поскольку указанное количество осадков в виде снега приводит к снежным заносам и сильно влияет на инфраструктуру населенных пунктов, вызывая затруднения в передвижении транспорта, вывод специальной снегоуборочной техники, увеличение снеговой нагрузки на сооружения за зиму и пр. [7, 12]. Случаи сильных снегопадов были рассчитаны на основе срочных данных наблюдений на метеостанциях (МС) республики из архива ВНИИГМИ-МЦД. При расчетах были исключены случаи с указанными критериями по сумме осадков при положительных температурах воздуха в срок наблюдений или за текущие сутки (периоды оттепелей). Таким образом, для анализа отбирались случаи с устойчивыми отрицательными температурами воздуха.

При оценке влияния макроциркуляционных процессов на изменения осадков ХП в РБ были использованы данные NCEP/NCAR реанализа Центра прогноза климата NOAA (США) об индексах циркуляции атмосферы – Североатлантическом колебании (САК), Арктической осцилляции (АО), Скандинавской осцилляции (СКАНД) и Атлантической Мультидекадной осцилляции (АМО) (<http://www.esrl.noaa.gov/>) [22].

Для построения карт использована программа ArcGIS Arcmap.

**Результаты и их обсуждение**

**Анализ режима увлажнения холодного периода.** В период 1966–2020 гг. сумма атмосферных осадков ХП, осредненная для территории РБ, составила 172 мм. Распределение атмосферных осадков на территории республики зависит, во-первых, от общих закономерностей распределения осадков в умеренных широтах, во-вторых, от барьерного эффекта Уральских гор, хребты которых имеют субмеридиональное направление и вызывают увеличение осадков на наветренных склонах. В равнинном Башкирском Предуралье сумма осадков ХП варьируется в пределах 120–200 мм, на Южном Урале – 180–220 мм, в Башкирском Зауралье – 90–110 мм.

Доля осадков ХП для 1966–2020 гг. является меньшей по сравнению с долей теплого периода и составляет 33% годовой суммы. При этом их соотношение для других периодов составляет: для 1966–1990 гг. 69 и 31%; 1981–2010 гг. – 67 и 33%; 1991–2020 гг. – 65 и 35%.

На рис. 1 показано территориальное распределение доли сумм осадков ХП в РБ в разные периоды. В 1966–2020 гг. наибольшая доля осадков ХП отмечалась на метеостанциях Кумертау (45%), Бирск (41%), Зилаир (39%). После 1980-х гг., когда тренды осадков ХП на территории РБ были положительными [4, 21], количество метеостанций с долей осадков ХП более 40% от годового количества начинает увеличиваться.

## Метеорология

Камалова Р.Г., Переведенцев Ю.П., Фатхутдинова Р.Ш., Нурмухаметова Э.З.

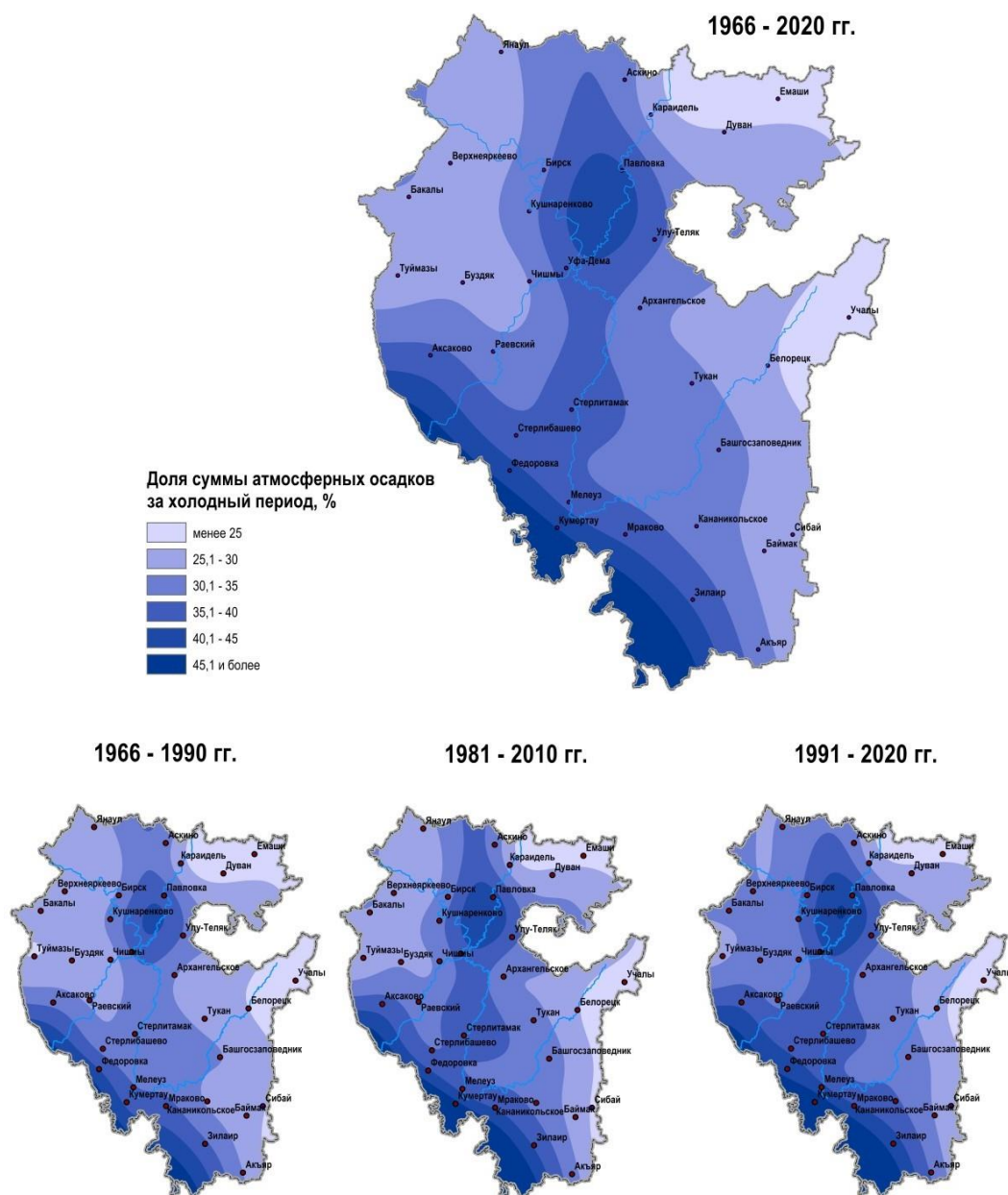


Рис. 1. Распределение суммы осадков холодного периода на территории Республики Башкортостан в процентах от годовой суммы

Fig. 1. Distribution of the amount of the cold-period precipitation on the territory of the Republic of Bashkortostan as a percentage of the annual amount

Так, в 1991–2020 гг. их число достигло 7: МС Кумертау (49%), Павловка (43%), Федоровка (43%), Зилаир (42%), Мелеуз (41%), Мраково (40%) и Стерлибашево (40%). Кроме МС Павловка все указанные станции расположены в южной половине Предуралья и Южного Урала. При сравнении периодов 1966–1990 и 1991–2020 гг. выявлено, что увеличение доли осадков ХП произошло на 1–10%, при этом наибольшее изменение отмечается на МС Кумертау.

Наименьшей долей осадков ХП характеризуется восточная часть республики, что связано с переходом от умеренно континентального климата Восточно-Европейской равнины к континентальному климату Западной Сибири. При этом в 1991-2020 гг. их наименьшая доля наблюдалась на МС Учалы (23%), Емашы (24%), Белорецк (26%), Дуван



## Метеорология

Камалова Р.Г., Переведенцев Ю.П., Фатхутдинова Р.Ш., Нурмухаметова Э.З.

(27%), Сибай (27%). На зауральской МС Баймак в первых двух базовых периодах эта доля составила 27 и 28%, в то время как в последнем периоде она увеличилась до 30%.

В целом рост суммы осадков XII происходит на фоне уменьшения суммы осадков теплого периода, которое выявлено на территории республики [4,8,10].

Внутрисезонное распределение сумм осадков XII в базовые периоды отражено на рис. 2. Их наибольшее месячное количество приходится на ноябрь. В среднем в республике в этот месяц выпадает 43 мм (1966-2020 гг.), наибольшее количество характерно для Южного Урала (45 мм), наименьшее – для Башкирского Зауралья (21 мм).

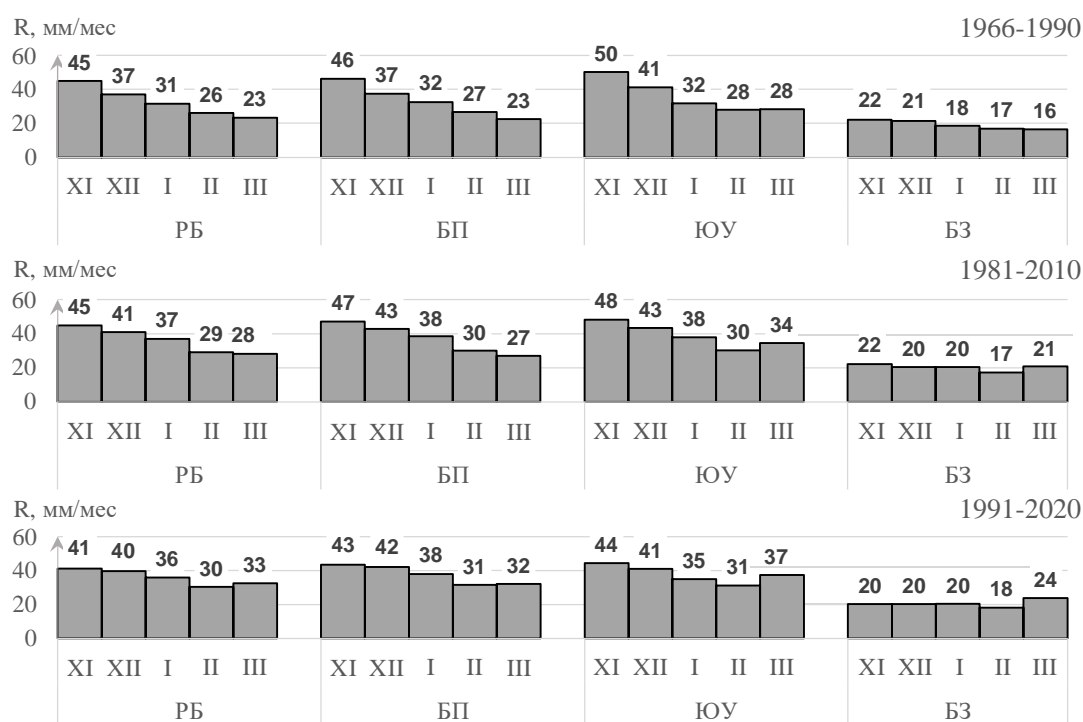


Рис. 2. Распределение по месяцам холодного периода сумм осадков в базовые периоды на территории Республики Башкортостан в целом и в ее регионах

Fig. 2. The precipitation amount distribution by months of the cold period in the base periods on the territory of the Republic of Bashkortostan as a whole and in its regions

Примечание: РБ – Республика Башкортостан, БП – Башкирское Предуралье, ЮУ – Южный Урал, БЗ – Башкирское Зауралье.

Note: РБ is the Republic of Bashkortostan, БП is the Bashkir Cis-Urals, ЮУ is the Southern Urals, БЗ is the Bashkir Trans-Urals.

В феврале и марте в Южном Урале выпадает минимальное количество осадков (по 28 мм). В последнее тридцатилетие структура распределения осадков в XII не изменилась, за исключением того, что рост мартовских осадков обеспечил несколько большее их значение по сравнению с февральскими (табл. 1).

## Метеорология

Камалова Р.Г., Переведенцев Ю.П., Фатхутдинова Р.Ш., Нурмухаметова Э.З.

Таблица 1

Статистические характеристики режима атмосферных осадков (мм) холодного периода на территории Республики Башкортостан за разные периоды  
 Statistical characteristics of the precipitation regime (mm) of the cold period on the territory of the Republic of Bashkortostan for different periods

Характеристика_период	месяц					ХП
	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	
R <sub>1966-2020</sub>	43	38	34	28	28	172
R <sub>1966-1990</sub>	45	37	31	26	23	160
R <sub>1981-2010</sub>	45	41	37	29	28	178
R <sub>1991-2020</sub>	41	40	36	30	33	182
MaxR <sub>1966-2020</sub>	95 (1990)	88 (2000)	67 (2007)	88 (1966)	63 (1997)	253 (2001)
MinR <sub>1966-2020</sub>	5 (2005)	7 (2008)	5 (2012)	1 (2012)	0,3 (1976)	87 (1967)
СКО R <sub>1966-2020</sub>	20	17	15	16	16	39
СКО R <sub>1966-1990</sub>	19	14	14	17	13	33
СКО R <sub>1981-2010</sub>	22	18	15	14	18	37
СКО R <sub>1991-2020</sub>	21	19	17	15	16	42
КНЛТ R <sub>1966-2020</sub>	-0,2	0,3	1,0	1,1	<b>3,0</b>	6,2
КНЛТ R <sub>1966-1990</sub>	7,5	2,5	3,6	-2,2	-3,0	5,6
КНЛТ R <sub>1981-2010</sub>	-0,6	0,6	-1,1	4,3	<b>6,7</b>	6,4
КНЛТ R <sub>1991-2020</sub>	0,4	-4,2	-3,3	1,0	4,8	-1,2

Примечание: R – сумма осадков; жирным шрифтом выделены статистически значимый КНЛТ (мм/10 лет) на уровне достоверности  $p = 0,05$ .

Note: R is the amount of precipitation; a statistically significant coefficient at the significance level  $p=0.05$  is put in bold.

Наибольшей временной изменчивостью характеризуется сумма осадков ноября, наименьшей – сумма осадков января (табл. 1). При сравнении базовых периодов значение СКО осадков во все месяцы увеличивается, кроме февраля.

Экстремально высокие месячные суммы осадков в основном отмечались после 1990-х гг., кроме февраля 1966 г., в котором выпало их наибольшее значение (88 мм – более 3 месячных норм). Максимальное количество осадков наблюдалось в ХП 2000-2001 гг. (253 мм).

Сумма осадков ХП в целом для Республики Башкортостан имеет тенденцию к росту, что отражено в [4, 21]. В результате тренд-анализа настоящего исследования обнаружено, что во все периоды, за исключением последнего, осадки ХП имеют тенденцию к увеличению. Для периода 1966–1990 гг. выявлено, что статистически значимыми трендами характеризуются 20% метеостанций республики, в 1981–2010 гг. – 16%, в 1991–2020 гг. – 10%.

В период 1966–2020 гг. скорость роста суммы осадков составляет 6,2 мм/10 лет (табл. 1), несущественный отрицательный тренд проявляется только в ноябре. При этом выявлены статистически значимые КНЛТ суммы осадков марта за весь исследуемый период (3,0 мм/10 лет) и в 1981–2010 гг. (6,7 мм/10 лет).

Анализ распределения аномалий сумм осадков (рис. 3) обнаружил, что в периоды 1966–2020 и 1981–2010 гг. преобладали положительные аномалии, в то время как в последнее тридцатилетие отрицательных аномалий сформировалось в 2 раза больше, чем положительных (20 и 10% соответственно).

## Метеорология

Камалова Р.Г., Переведенцев Ю.П., Фатхутдинова Р.Ш., Нурмухаметова Э.З.

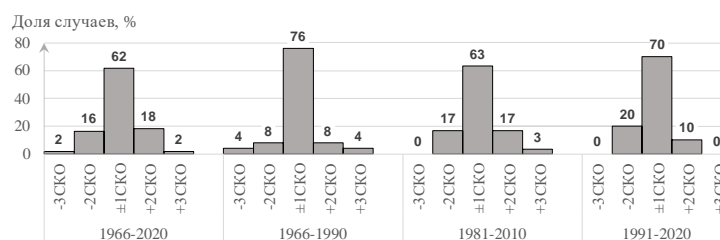


Рис. 3. Распределение аномальных случаев суммы осадков холодного периода на территории Республики Башкортостан в разные периоды

Fig. 3. Distribution of abnormal cases of the cold-period precipitation amount on the territory of the Republic of Bashkortostan in different periods

**Анализ связей между суммой осадков и климатическими величинами холодного периода.** В ходе исследования между суммами осадков и основными климатическими показателями были рассчитаны коэффициенты парной корреляции (табл. 2). Статистически значимые связи обнаружены между суммой осадков за весь XII и месячными суммами (за исключением марта).

Таблица 2

Парные коэффициенты корреляции между месячной суммой осадков и климатическими показателями холодного периода на территории Республики Башкортостан (1966-2020 гг.)

Paired correlation coefficients between monthly precipitation and climatic indicators of the cold period on the territory of the Republic of Bashkortostan (1966-2020)

Показатели	Сумма осадков					
	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	XII
Сумма осадков за XII	<b>0,51</b>	<b>0,57</b>	<b>0,52</b>	<b>0,55</b>	0,20	<b>1,00</b>
Температура воздуха	0,06	0,28	<b>0,54</b>	<b>0,42</b>	<b>0,43</b>	<b>0,45</b>
Относительная влажность	-0,07	<b>0,31</b>	0,21	<b>0,44</b>	-0,01	<b>0,30</b>
Средняя за зиму высота снежного покрова						<b>0,65</b>
Максимальная за зиму высота снежного покрова						<b>0,66</b>

Примечание: жирным шрифтом выделены статистически значимые коэффициенты корреляции на уровне достоверности  $p = 0,05$ .

Note: Statistically significant correlation coefficients at the significance level  $p = 0,05$  are put in bold.

Корреляционный анализ также выявил значимые связи:

- 1) между осадками и температурой воздуха ( $r = 0,45$ ), наибольшая теснота связи в январе ( $r = 0,54$ );
- 2) между осадками и относительной влажностью воздуха, максимум в феврале ( $r = 0,44$ );
- 3) между осадками и средней и максимальной за зиму высотой снежного покрова ( $r = 0,65$  и  $r = 0,66$  соответственно).

**Анализ связей между суммой осадков и циркуляцией атмосферы.** Для нахождения взаимосвязей осадков с атмосферной циркуляцией временные ряды были предварительно обработаны следующим образом: вычислены аномалии сумм осадков XII; временные ряды аномалий осадков ( $\Delta R$ ) и индексов циркуляции атмосферы (Североатлантическое колебание (САК), Арктическая осцилляция (АО), Скандинавская осцилляция (СКАНД) и Атлантическая мультитендектная осцилляция (АМО)) осреднялись (аппроксимировались) методом скользящей семилетней средней. Как указано в [1], климатическая система обладает «эффектом затухающей памяти». В силу этого влияние также могут оказывать климатические параметры нескольких предыдущих периодов. Поэтому обработанные временные ряды осадков и индексов циркуляции сопоставлялись синхронно (год в год) и со смещением на несколько лет, чтобы рассмотреть длительное воздействие макроциркуляционных условий на осадки XII в республике. Также по этому же принципу были построены графики коэффициентов корреляции. Указанные сопоставления приведены на рис. 4.

## Метеорология

Камалова Р.Г., Переведенцев Ю.П., Фатхутдинова Р.Ш., Нурмухаметова Э.З.

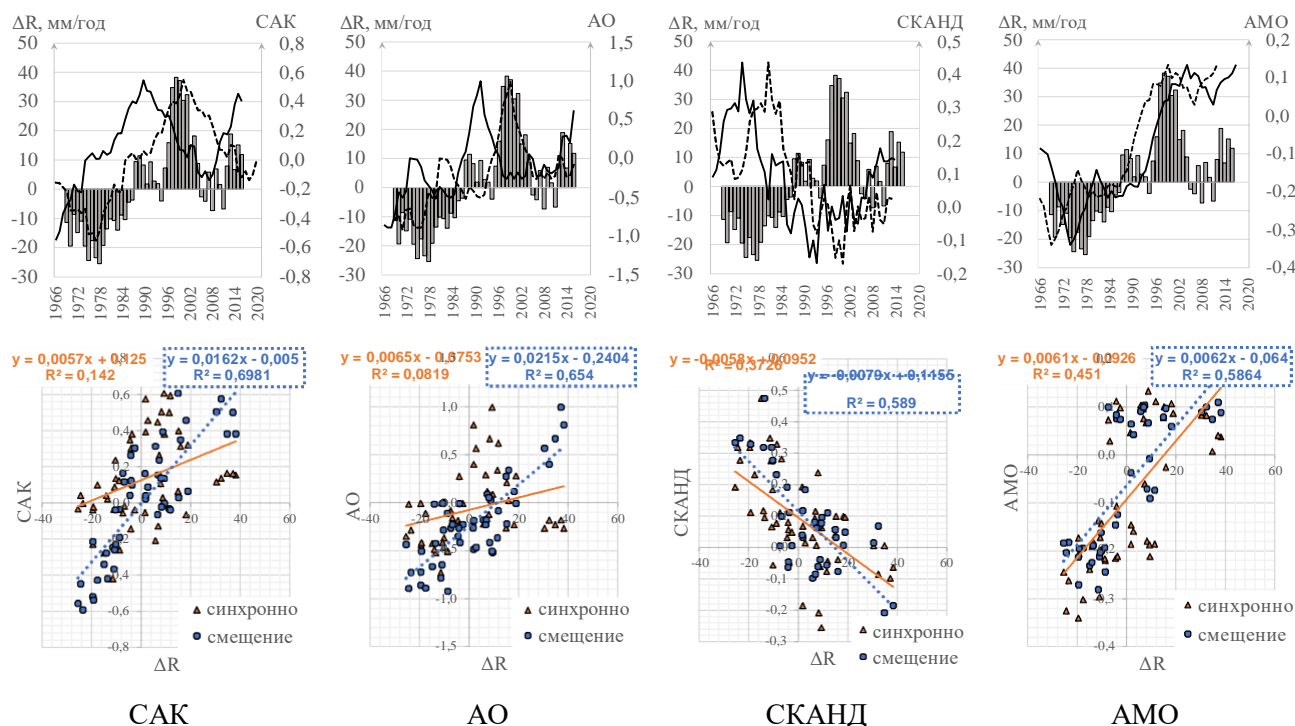


Рис. 4. Взаимосвязи аномалий суммы осадков холодного периода в Республики Башкортостан и индексов циркуляции атмосферы

Fig. 4. Interrelations of the precipitation amount anomalies of the cold period in the Republic of Bashkortostan and atmospheric circulation indices

Примечание: сверху – аппроксимированная многолетняя динамика аномалии суммы осадков холодного периода в РБ (столбчатая диаграмма) и индексов циркуляции атмосферы по синхронному ряду (сплошная линия), по ряду со смещением на несколько лет (пунктирная линия); снизу – графики их парной корреляции.

Note: above – the approximated long-term dynamics of the precipitation amount anomaly of the cold period in the Republic of Bashkortostan (bar chart) and atmospheric circulation indices along a synchronous series (solid line) and along a series with a shift of several years (dotted line); below – their paired correlation graphs.

Результаты совмещения аппроксимированных рядов аномалий осадков ХП и индексов циркуляции выявили значимые связи между ними. При синхронном совмещении наиболее тесная положительная связь проявляется с индексом АМО, отрицательная – с индексом СКАНД. Если рассматривать ряды со смещением, то тесные связи обнаружены со всеми индексами (табл. 3): САК ( $r = 0,84$ ), АО ( $r = 0,82$ ), АМО ( $r = 0,77$ ) и СКАНД ( $r = -0,62$ ).

Таблица 3

Парные коэффициенты корреляции между аппроксимированными рядами аномалий суммы осадков холодного периода Республики Башкортостан и индексов циркуляции атмосферы  
Paired correlation coefficients between the approximated series of anomalies of the cold-period precipitation amount in the Republic of Bashkortostan and atmospheric circulation indices

Кoeffициент корреляции	«Синхронно»	«Смещение»
$\Delta R_{1966-2020}$	САК <sub>1966</sub> : $r = 0,32$	САК <sub>1955</sub> : $r = 0,84$ (смещение индекса на 11 лет вперед)
	АО <sub>1966</sub> : $r = 0,25$	АО <sub>1958</sub> : $r = 0,82$ (смещение индекса на 8 лет вперед)
	СКАНД <sub>1966</sub> : $r = -0,59$	СКАНД <sub>1954</sub> : $r = -0,62$ (смещение индекса на 12 лет вперед)
	АМО <sub>1966</sub> : $r = 0,72$	АМО <sub>1974</sub> : $r = 0,77$ (смещение индекса на 8 лет назад)

Примечание: жирным шрифтом выделены значимые коэффициенты корреляции на уровне достоверности  $p = 0,05$ .

Note: Statistically significant correlation coefficients at the significance level  $p = 0,05$  are highlighted in bold.

## Метеорология

Камалова Р.Г., Переведенцев Ю.П., Фатхутдинова Р.Ш., Нурмухаметова Э.З.

Таким образом, можно констатировать влияние макроциркуляционных процессов на многолетние изменения осадков ХП на территории РБ. Рост индексов циркуляции САК, АО и АМО приводит к увеличению осадков. Усиление процессов Скандинавского блокирования обуславливает уменьшение суммы осадков в республике.

**Анализ случаев сильных снегопадов.** Для холодного периода были выявлены случаи сильных снегопадов: в настоящем исследовании учитывались случаи с интенсивностью от 10 мм/12 ч. Кроме того, все выявленные сильные снегопады были отсортированы по количеству осадков каждого случая: 10,0–14,9 мм; 15,0–19,9 мм; более 20 мм.

Анализ расчетов по случаям сильных снегопадов показал (рис. 5), что в 1966–2020 гг. в РБ было зафиксировано 385 случаев сильных снегопадов, из них – 4 случая очень сильных снегопадов ( $\geq 20$  мм/12 ч), относящихся к критерию опасного явления: по 2 случая на МС Тукан и МС Зилаир. На территории Башкирского Предуралья обнаружено наименьшее число случаев сильных снегопадов, что особенно проявляется в его северной части (МС Янаул – 9 случаев, МС Дуван – 19 случаев). Наибольшее число случаев зафиксировано на горных метеостанциях: на МС Тукан (81 случай) и на МС Зилаир (78 случаев). Территориальное распределение случаев сильных снегопадов показывает, что они увеличиваются в южном направлении.

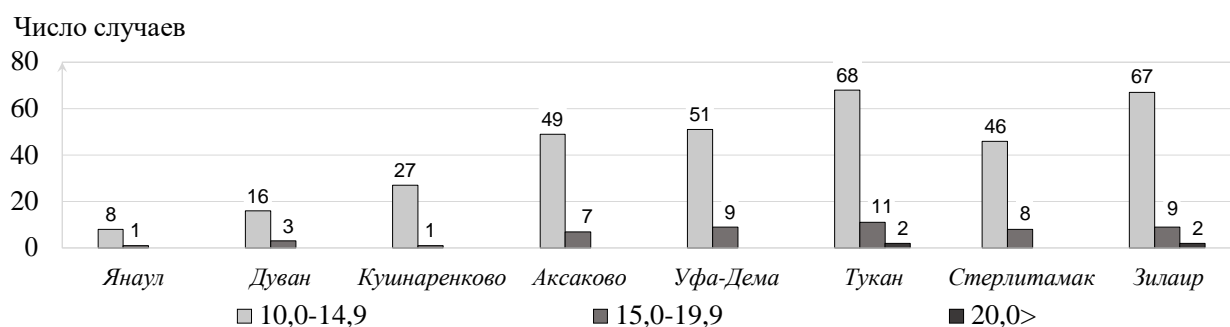


Рис. 5. Число случаев сильных снегопадов по сумме выпавших осадков (1966–2020 гг.)

Fig. 5. The number of heavy snowfall cases by the amount of precipitation (1966-2020)

Количество случаев сильных снегопадов с суммой осадков от 10,0 до 14,9 мм за 12 ч является преобладающим (86,2% общего числа случаев).

При рассмотрении случаев сильных снегопадов по месяцам (рис. 6) обнаружено, что в среднем наибольшее их количество приходится на ноябрь, декабрь и март, т.е. в предзимье и предвесенье. Наименьшее число случаев отмечается в январе. По всем метеостанциям структура по месяцам практически одинаковая, за исключением МС Уфа-Дема, на которой в марте количество сильных снегопадов наименьшее.

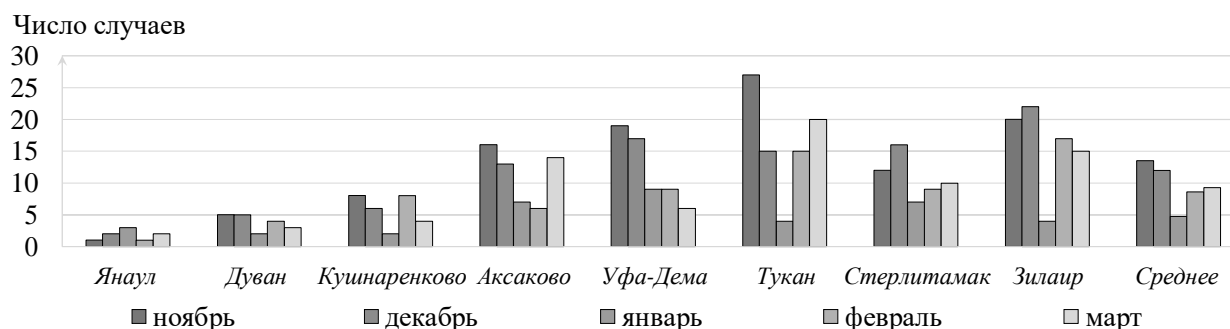


Рис. 6. Число случаев сильных снегопадов по месяцам (1966-2020 гг.)

Fig. 6. The number of heavy snowfall cases by month (1966-2020)

## Метеорология

Камалова Р.Г., Переведенцев Ю.П., Фатхутдинова Р.Ш., Нурмухаметова Э.З.

В ходе анализа распределения случаев по срокам метеорологических наблюдений (рис. 7) выявлено то, что их максимальное количество зафиксировано в сроки 03...15 и 15...03 ч (в среднем по республике 34 и 32% всех случаев). На метеостанциях, расположенных на Южном Урале, значительное количество сильных снегопадов также зафиксировано в сроки 18...06 ч.

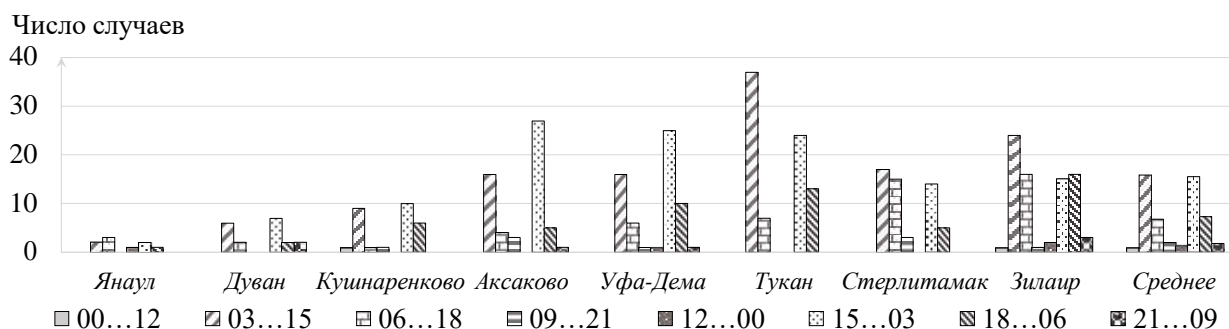


Рис. 7. Число случаев сильных снегопадов по срокам метеорологических наблюдений (1966–2020 гг.)

Fig. 7. The number of heavy snowfall cases by the timing of meteorological observations (1966–2020)

Причинами сильных снегопадов на территории РБ являются: 1) выход углубляющихся циклонов с Аральского и Каспийского морей или с северо-запада; 2) прохождение западных циклонов с Атлантики, приносящих на Урал теплый и влажный воздух; 3) прохождение северо-западных циклонов в весенние или осенние месяцы холодного периода; 4) перемещение окклюзированных фронтов (в том числе все случаи при весенних возвратах холодов). Также следует отметить, что из-за барьерного эффекта Урала увеличивается интенсивность осадков при прохождении циклонических образований или фронтов в горной части республики [13].

### Заключение

По результатам исследования можно сделать следующие основные выводы.

Средняя многолетняя сумма осадков холодного периода, осредненная для территории РБ, составляет 172 мм (1966–2020 гг.). Наибольшая сумма осадков характерна для Южного Урала (185 мм), наименьшая – для Башкирского Зауралья (100 мм).

Доля осадков холодного периода на территории республики является меньшей по сравнению с долей осадков теплого периода, однако соотношение в разных базовых периодах показывает, что она несколько увеличивается: 1966–1990 гг. – 69 и 31%; 1981–2010 гг. – 67 и 33%; 1991–2020 гг. – 65 и 35%.

Наибольшая сумма осадков в период 1966–2020 гг. выпала в ноябре (43 мм), наименьшая – в феврале и марте (по 28 мм). Выявлена тенденция к росту суммы осадков холодного периода (6,2 мм/10 лет). Положительная тенденция этой величины наблюдалась в 1966–1990 и 1981–2010 гг., затем в 1991–2020 гг. она сменилась на отрицательную (–1,2 мм/10 лет). В последний базовый период наблюдается уменьшение осадков первой части холодного периода (ноябрь–январь) и их увеличение во второй части (февраль–март). В марте выявлен статистически значимый рост суммы осадков.

С использованием корреляционного анализа обнаружены значимые связи между осадками холодного периода и температурой воздуха ( $r = 0,45$ ), относительной влажностью воздуха ( $r = 0,30$ ) и высотой снежного покрова ( $r = 0,65$ ).

При оценке влияния макроциркуляционных процессов на многолетние изменения осадков холодного периода на территории РБ установлено, что рост циркуляционных индексов САК, АО и АМО приводит к увеличению осадков, а усиление процессов Скандинавского блокирования – к их уменьшению в республике.

## Метеорология

Камалова Р.Г., Переведенцев Ю.П., Фатхутдинова Р.Ш., Нурмухаметова Э.З.

Анализ случаев сильных снегопадов показал, что в Башкортостане было зафиксировано на рассматриваемых метеостанциях 385 случаев сильных снегопадов (сумма осадков от 10 мм/12 ч и более), из них – 4 случая очень сильных снегопадов ( $\geq 20$  мм/12 ч), относящихся к критерию опасного явления: по 2 случая на метеостанциях Тукан и Зилаир (Южный Урал). При рассмотрении территориального распределения случаев сильных снегопадов установлено, что их количество увеличивается в южном направлении. Наибольшее число случаев сильных снегопадов приходится на ноябрь, декабрь и март. Максимальное их количество выявлено в сроки метеорологических наблюдений 03...15 и 15...03 ч (в среднем по республике 34 и 32% всех случаев). На метеостанциях, расположенных на Южном Урале, значительное количество сильных снегопадов также зафиксировано в сроки 18...06 ч.

Таким образом, результаты представленной исследовательской работы показывают, что в условиях глобального потепления климата наблюдаются изменения в режиме осадков холодного периода на территории Республики Башкортостан.

## Список источников

1. Аптуков В.Н., Митин В.Ю. Статистические модели прогнозирования среднемесячной температуры и месячной суммы осадков в г. Перми // Географический вестник = Geographical bulletin. 2021. №2 (57). С. 84-95. doi:10.17072/2079-7877-2021-2-84-95.
2. Архив погоды с 1929 года. URL: [http://pogoda-service.ru/archive\\_gsod.php](http://pogoda-service.ru/archive_gsod.php) (дата обращения: 15.03.2022).
3. Галимова Р.Г. Климат Республики Башкортостан. Уфа: РИЦ БашГУ, 2017. С. 96.
4. Галимова Р.Г. Современный климатический режим атмосферных осадков на территории Республики Башкортостан // Географический вестник = Geographical bulletin. 2020. №2 (53). С. 111-119. doi: 10.17072/2079-7877-2020-2-111-119.
5. Доклад о климатических рисках на территории Российской Федерации / под ред. В.М. Катцова. СПб.: ФГБУ «ГГО им. А.И. Воейкова», 2017. 106 с.
6. Камалова Р.Г., Нурмухаметова Э.З., Исмагилова А.И. Климатическая характеристика холодного периода в городе Уфа // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. 2021. Т. 31, № 4. С. 443-454. doi: 10.35634/2412-9518-2021-31-4-443-454.
7. Нурмухаметова Э.З. Анализ случаев сильных снегопадов на метеостанциях Уфа-Дёма и Тукан // Современные проблемы естественных наук: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. Уфа, 2021. С. 189-191.
8. Переведенцев Ю.П., Шерстюков Б.Г., Мирсаева Н.А., Шанталинский К.М., Гурьянов В.В. Тенденции изменения основных климатических показателей на территории Приволжского федерального округа в XIX-XXI веках // Фундаментальная и прикладная климатология. 2022. Т. 8. № 2. С. 209-237. doi: 10.21513/2410-8758-2022-2-209-237.
9. Переведенцев Ю.П., Шерстюков Б.Г., Шанталинский К.М., Гурьянов В.В., Аухадеев Т.Р. Климатические изменения в Приволжском федеральном округе в XIX-XXI веках // Метеорология и гидрология. 2020. № 6. С. 36-46.
10. Переведенцев Ю.П., Шерстюков Б.Г., Шанталинский К.М., Мирсаева Н.А., Аухадеев Т.Р., Мягков М.А., Парубова Е.М. Изменения температуры воздуха и атмосферных осадков на территории России в XX-XXI веках // Климатические риски и космическая погода: мат. Межд. конф. Иркутск, 2021. С. 292-298.
11. Перечень и критерии опасных явлений и комплекс неблагоприятных явлений на территории Республики Башкортостан. URL: <http://www.meteorb.ru/perechen-i-kriterii-opasnykh-yavleniy-i-kompleksov-neblagopriyatnykh-yavleniy-po-territorii-respubliki-bashkortostan> (дата обращения: 28.04.2022).
12. Петров А.И., Петров В.И. Влияние атмосферных осадков на загруженность улиц и дорог и устойчивость транспортного процесса в крупнейших городах России в зимний период // Вестник гражданских инженеров. 2015. № 1 (48). С. 194-200.
13. Пьянков С.В., Шихов А.Н. Опасные гидрометеорологические явления: режим, мониторинг, прогноз. Пермь: Изд-во «Раритет-Пермь», 2014. 296 с.
14. РД 52.04.563-2013. Инструкция по подготовке и передаче штормовых сообщений наблюдательными подразделениями. СПб.: ГГО им. А.И. Воейкова, 2013. 58 с.
15. Сивохиц Ж.Т., Павлейчик В.М. Современные тенденции изменения климата в бассейне реки Урал // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Науки о Земле. 2022. Т. 41. С. 106-117. doi: 10.26516/2073-3402.2022.41.106.
16. Специализированные массивы: Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных. URL: <http://meteo.ru/data> (дата обращения: 15.03.2022).

## Метеорология

Камалова Р.Г., Переведенцев Ю.П., Фатхутдинова Р.Ш., Нурмухаметова Э.З.

17. Третий оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Общее резюме. СПб.: Научное издание технологий, 2022. 124 с.
18. Удмуртский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды – Филиал федерального государственного бюджетного учреждения «Верхне-волжское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды». URL: <http://udmpogoda.ru/> (дата обращения: 15.03.2022).
19. Фондовые материалы БашУГМС.
20. Cities and Climate Change: Global Human Settlements Report (UN-Habitat). London: Washington, 2011. 300 p. URL: <https://www.unhabitat.org> (дата обращения: 15.12.2021).
21. Galimova R., Silantyev K. The analysis of the long-term dynamic of the amount of atmospheric precipitation on the territory of the republic of Bashkortostan // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019. С. 012020. doi: 10.1088/1755-1315/321/1/012020.
22. National Oceanic & Atmospheric Administration (NOAA) [Сайт]. URL: <http://www.esrl.noaa.gov/> (дата обращения: 8.10.2022).
23. Sixth Assessment Report IPCC [Сайт]. URL: <https://www.ipcc.ch> (дата обращения: 10.02.2022).

## References

1. Aptukov V.N., Mitin V.Yu. (2021), Statistical models for forecasting average monthly temperature and monthly precipitation amount in Perm, *Geograph. bulletin*, no. 2(57), pp. 84-95.
2. *Weather archive since 1929* [Site], URL: [http://pogoda-service.ru/archive\\_gsod.php/](http://pogoda-service.ru/archive_gsod.php/) (accessed date: 15.03.2022).
3. Galimova R.G. (2017), *Climate of the Republic of Bashkortostan*, Ufa, Publishing of Bashkir State University.
4. Galimova R.G. (2020), Modern climatic regime of precipitation in the territory of the Republic of Bashkortostan, *Geograph. Bulletin*, vol. 53, no. 2, pp. 111-119.
5. *Report on climate risks on the territory of the Russian Federation* (2017), St. Petersburg, Main Geophysical Observatory named after A. I. Voeikova.
6. Kamalova R.G., Nurmukhametova E.Z., Ismagilova A.I. (2021), Climatic characteristics of the cold period in the city of Ufa, *Bulletin of the Udmurt University. Series Biology. Science and Earth*, vol. 31, no. 4. pp. 443-454.
7. Nurmukhametova E.Z. (2021), Analysis of cases of heavy snowfall at the Ufa-Dema and Toukan weather stations, Ufa, *Bashkir State University*, pp. 189-191.
8. Perevedentsev Yu.P., Sherstyukov B.G., Mirsaeva N.A., Shantalinsky K.M., Guryanov V.V. (2022), Trends in main climate indicators on the territory of the Volga Federal District in the XIX-XXI centuries, *Fundamental and applied climatology*, vol. 8, no. 2, pp. 209-237.
9. Perevedentsev Yu.P., Sherstyukov B.G., Shantalinskiy K.M., Gur'yanov V.V., Aukhadeev T.R. (2020), Climatic changes in the Volga Federal District in the XIX-XXI centuries, *Meteorologiya i gidrologiya*, no. 6. pp. 36-46.
10. Perevedentsev Yu.P., Sherstyukov B.G., Shantalinsky K.M., Mirsaeva N.A., Aukhadeev T.R., Myagkov M.A., Parubova E.M. (2021), Changes in air temperature and atmospheric precipitation on the territory of Russia in the XX-XXI centuries, Irkutsk, *Irkutsk State University*, pp. 292-298.
11. *The list and criteria of dangerous phenomena and a complex of adverse phenomena on the territory of the Republic of Bashkortostan* [Site], URL: <http://www.meteorb.ru/perechen-i-kriterii-opasnykh-yavleniy-i-kompleksove-nblagopriyatnykh-yavleniy-po-territorii-respubliki-bashkortostan> (accessed date: 28.04.2022).
12. Petrov A.I., Petrov V.I. (2015), Influence of atmospheric precipitation on the congestion of streets and roads and the stability of the transport process in the largest cities of Russia in the winter period, *Bulletin of Civil Engineers*, no. 1 (48), pp. 194-200.
13. Pyankov S.V., Shikhov A.N. (2014), Dangerous hydrometeorological phenomena: regime, monitoring, forecast, Perm, *Rarity-Perm*.
14. Working Document 52.04.563-2013 (2013), *Instructions for the preparation and transmission of storm messages by observation units*, St. Petersburg, Main Geophysical Observatory named after A. I. Voeikova.
15. Sivokhip Zh.T., Pavleychik V.M. (2022), Current climate change trends in the Ural River basin, *Izvestiya Irkutsk State University, Series: Earth Sciences*, vol. 41, pp. 106-117.
16. *All-Russian Research Institute of Hydrometeorological Information – World Data Center*, [Site], URL: <http://meteo.ru/data> (accessed date: 17.05.2021).
17. Third assessment report on climate change and its consequences on the territory of the Russian Federation. General summary (2022), St. Petersburg, *Science-intensive technologies*.
18. *Udmurt Center for Hydrometeorology and Environmental Monitoring – Branch of the Federal State Budgetary Institution «Upper Volga Hydrometeorology and Environmental Monitoring Department»* [Site], URL: <http://udmpogoda.ru/> (accessed date: 22.09.2022).
19. Stock materials of the Bashkir Department of Hydrometeorology and Environmental Monitoring.
20. *Cities and Climate Change: Global Human Settlements Report* (UN-Habitat) (2011), London-Washington, URL: <https://www.unhabitat.org> (accessed date: 15.12.2022).



## Метеорология

Камалова Р.Г., Переведенцев Ю.П., Фатхутдинова Р.Ш., Нурмухаметова Э.З.

21. Galimova R., Silantyev K. (2019), The analysis of the long-term dynamic of the amount of atmospheric precipitation on the territory of the republic of Bashkortostan, *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, С. 012020.

22. *National Oceanic & Atmospheric Administration (NOAA)* [Site], URL: <http://www.esrl.noaa.gov/> (accessed date: 8.10.2022).

23. *Sixth Assessment Report IPCC* [Site], URL: <https://www.ipcc.ch> (accessed date: 10.02.2022).

Статья поступила в редакцию: 28.02.2023; одобрена после рецензирования: 16.04.2023; принята к опубликованию: 12.09.2023.

The article was submitted: 28 February 2023; approved after review: 16 April 2023; accepted for publication: 12 September 2023.

## Информация об авторах

**Камалова Рита Галимьяновна**

старший преподаватель кафедры геологии, гидрометеорологии и геоэкологии, Уфимский университет науки и технологий; 450076, Россия, г. Уфа, ул. З. Валиди, 32  
старший научный сотрудник лаборатории мониторинга климатических изменений и углеродного баланса экосистем, Уфимский государственный нефтяной технический университет; 450064, г. Уфа, ул. Космонавтов, 1

e-mail: galim-rita@yandex.ru

**Переведенцев Юрий Петрович**

профессор кафедры метеорологии, климатологии и экологии атмосферы, Казанский федеральный университет; 420008, Россия, г. Казань, ул. Кремлевская, 18

e-mail: yuri.perevedentsev@kpfu.ru

**Фатхутдинова Регина Шамилевна**

старший преподаватель кафедры геологии, гидрометеорологии и геоэкологии, Уфимский университет науки и технологий; 450076, Россия, г. Уфа, ул. З. Валиди, 32

e-mail: regishka1503@yandex.ru

**Нурмухаметова Эльмира Зульфировна**

бакалавр направления «Гидрометеорология» Уфимский университет науки и технологий; 450076, Россия, г. Уфа, ул. З. Валиди, 32

e-mail: elmira18.01.02@gmail.com

## Information about the authors

**Rita G. Kamalova**

Senior Lecturer, Department of Geology, Hydrometeorology and Geoecology, Ufa University of Science and Technology; 32, Z. Validi st., Ufa, 450076, Russia; Senior Researcher, Laboratory for Monitoring Climate Change and Ecosystem Carbon Balance, Ufa State Petroleum Technological University

1, Kosmonavtov st., Ufa, 450064, Russia

**Yuri P. Perevedentsev**

Professor, Department of Meteorology, Climatology and Atmospheric Ecology, Kazan Federal University; 18, Kremlevskaya st., Kazan, 420008, Russia

**Regina Sh. Fatkhutdinova**

Associate Professor, Department of Geology, Hydrometeorology and Geoecology, Ufa University of Science and Technology; 32, Z. Validi st., Ufa, 450076, Russia

**Elmira Z. Nurmukhametova**

Bachelor of Hydrometeorology, Ufa University of Science and Technology; 32, Z. Validi st., Ufa, 450076, Russia

**Вклад авторов:**

Камалова Р.Г. – формулировка идеи, написание статьи, валидация результатов.

Переведенцев Ю.П. – формулировка идеи, научное редактирование текста.

Фатхутдинова Р.Ш. – подготовка картографических материалов, работа с ГИС, обработка статистических материалов.

Нурмухаметова Э.З. – сбор, систематизация и анализ статистических материалов.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Contribution of the authors:**

Rita G. Kamalova – formulation of the idea; writing the article; validation of the results.

Yuri P. Perevedentsev – formulation of the idea; scientific editing of the text.

Regina Sh. Fatkhutdinova – creation of the maps; work with the GIS; data processing; processing of statistical material.

Elmira Z. Nurmukhametova – collection, systematization, and analysis of statistical material.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest related to the publication of this article

Экология и природопользование  
Фахретдинов А.В., Тигеев А.А.

## ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Научная статья

УДК 528.873; 581.524.441; 636.294; 504.052

doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-106-119

### ОЦЕНКА ДИНАМИКИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ОЛЕНЬИХ ПАСТБИЩ ПОЛУОСТРОВА ЯМАЛ ПРИ ПОМОЩИ МЕТОДА ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ СПУТНИКОВЫХ СНИМКОВ

Артур Венерович Фахретдинов<sup>1\*</sup>, Александр Анатольевич Тигеев<sup>2</sup>

<sup>1\*</sup>, <sup>2</sup>Тюменский научный центр СО РАН, ИПОС

<sup>1\*</sup>arthurfahretdinov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8975-9771>, Author ID: 1135747, SPIN: 6893-9480, WoS Researcher ID: HKN-6575-2023

<sup>2</sup>ttrruubbaa@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5449-5086>, Author ID: 124760, SPIN: 3978-3615, Scopus ID: 57202682147, Web of Science Researcher ID: AAR-1831-2020

**Аннотация.** Проведено исследование современных изменений растительного покрова оленьих пастбищ в подзонах северной и южной тундры полуострова Ямал. На основе полевых материалов и данных дистанционного зондирования Земли определена площадь участков, нарушенных выпасом в период с 2013 по 2022 г. Обработка снимков Landsat-8 и Landsat-9 с применением метода полуавтоматической классификации позволила выделить наиболее типичные экотопы с характерными растительными сообществами, включая выбитые оленями участки с нарушенными растительными сообществами и дефляционные обнажения. Выявлено, что из-за высокой концентрации оленей в южных районах полуострова Ямал площадь территории, нарушенной интенсивным выпасом, в 7,7 раз больше, чем в подзоне северных субарктических тундр. Погодные аномалии определяют характер сезонной миграции оленей и влияют на степень трансформации растительности в результате выпаса. В 2014 г. произошло усиление нагрузки на экосистемы в южной тундре, в 2016 наблюдались наиболее благоприятные условия для миграции на летние пастбища в северной тундре. Возрастание численности поголовья в южных районах полуострова обуславливает выраженный положительный тренд в динамике нарушенных выпасом оленьих площадей (2,1% в год) и практически его полное отсутствие для северной тундры. По этой же причине интенсивный выпас в южной тундре в значительной мере способствует увеличению площади песчаных обнажений ( $r = 0,94$ ). Тренд роста значений NDVI, отмечаемый в тундрах Западной Сибири многими исследователями, нами в подзоне южных субарктических тундр не выявлен. Здесь выпас оленей и большая площадь нарушенных земель тундр приводят к снижению фотосинтетически активной фитомассы.

**Ключевые слова:** тундра, полуостров Ямал, олени пастбища, нарушение растительного покрова, дистанционное зондирование, классификация, NDVI

**Для цитирования:** Фахретдинов А.В., Тигеев А.А. Оценка динамики растительного покрова оленьих пастбищ полуострова Ямал при помощи метода полуавтоматической классификации спутниковых снимков // Географический вестник = Geographical bulletin. 2023. № 3(66). С. 106-119. doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-106-119.

Original article

doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-106-119

### ASSESSMENT OF THE VEGETATION DYNAMICS OF REINDEER PASTURES IN THE YAMAL PENINSULA USING A SEMI-AUTOMATIC CLASSIFICATION METHOD OF SATELLITE IMAGES

Artur V. Fakhretdinov<sup>1\*</sup>, Alexander A. Tigeev<sup>2</sup>

<sup>1\*</sup>, <sup>2</sup>Tyumen Scientific Centre SB RAS, IPOS

<sup>1\*</sup>arthurfahretdinov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8975-9771>, Author ID: 1135747, SPIN: 6893-9480, WoS Researcher ID: HKN-6575-2023

<sup>2</sup>ttrruubbaa@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5449-5086>, Author ID: 124760, SPIN: 3978-3615, Scopus ID: 57202682147, Web of Science Researcher ID: AAR-1831-2020

**Abstract.** The research on current changes in the vegetation cover of reindeer pastures in the subzones of northern and southern tundra of the Yamal peninsula was carried out. The area of the sites disturbed by reindeer grazing from 2013 to 2022 was identified based on field and remote sensing data. Processing of Landsat-8 -9 images using the semi-automatic classification method made it possible to highlight the most common ecotopes with their inherent plant communities, including reindeer-damaged areas



Экология и природопользование  
Фахретдинов А.В., Тигеев А.А.

with disturbed plant communities and deflationary outcrops. It was revealed that due to the high concentration of reindeers in the southern regions of the Yamal peninsula, the area of the territory disturbed by intensive reindeer grazing is 7.7 times larger than in the subzone of northern subarctic tundra. The weather anomalies determine the character of seasonal reindeer migration and have an impact on the degree of the vegetation transformation caused by grazing. In 2014, the load on ecosystems in the southern tundra increased, and the best conditions for reindeer migration to the summer pastures in the northern tundra were in 2016. The herd expansion in the peninsula's south causes an expressed positive trend in the dynamics of areas degraded by reindeer grazing (2.1% per year) and practically its absence for the northern tundra. For the same reason, intensive grazing in the southern tundra significantly contributes to the increase in the area of sandy outcrops ( $r = 0.94$ ). The growth trend of the NDVI values noted by many researchers in the tundra of Western Siberia, has not been noted by us in the subzone of the southern subarctic tundra. Here, reindeer grazing and a large area of disturbed tundra lead to a decrease in photosynthetically active phytomass.

**Keywords:** tundra, Yamal peninsula, reindeer pastures, disturbance of vegetation cover, remote sensing, classification, NDVI

**For citation:** Fakhretidinov A.V., Tigeev A.A. (2023). Assessment of the vegetation dynamics of reindeer pastures in the yamal peninsula using a semi-automatic classification method of satellite images. *Geographical Bulletin*. No. 3(66). Pp. 106-119. doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-106-119.

### Введение

Важнейшей отраслью традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера является оленеводство, которое базируется на естественной кормовой базе. Крупнейшим центром оленеводства в мире является Ямало-Ненецкий автономный округ (ЯНАО). Среди всех северных народов ненцы достигли наибольших успехов в оленеводстве, сделав его основой собственной культуры и регионального экономического развития. В последние десятилетия проблема кормовой базы стала крайне острой. Нынешнее поголовье северных оленей (*Rangifer tarandus*) в ЯНАО почти в два раза превышает расчётную оленеемкость пастбищ [14]. В летний период большая часть оленьих стад сосредоточена на полуострове Ямал, пастбища которого не выдерживают интенсивной нагрузки. В результате перевыпаса растительность глубоко трансформирована и неуклонно утрачивает ресурсный потенциал [3; 19]. Ямальская тундра является примером значительной деградации растительного покрова под влиянием чрезмерного выпаса [5; 20].

Сокращение площади пастбищ вызвано также развитием инфраструктуры газодобывающего комплекса. Ямал является ключевым для развития газовой отрасли России в XXI в. По данным ПАО «Газпром», на полуострове Ямал и приямальском шельфе Карского моря сосредоточено 20,4 трлн куб. м газа, добыча которых будет продолжаться не менее 100 лет [7]. Промышленное освоение полуострова приводит к разрушению растительного покрова, снижению качества кормовых угодий, сокращению объема кормовых запасов [15], из сельхозоборота выводятся десятки тысяч гектаров тундровых пастбищ [8]. По данным Департамента природно-ресурсного регулирования ЯНАО, нехватка пастбищ вызвала снижение поголовья оленей в последнее пятилетие с 788 до 630 тыс. голов [10].

Также необходимо отметить, что нарушение растительного покрова изменяет температурный режим пород и ведет к активизации криогенных процессов – термоэрозии, термокарста, солифлюкции. Лишайники и кустарники, являющиеся наиболее ценной кормовой базой для оленей, не успевают восстанавливаться, необратимо меняется состав на менее питательную растительную основу (травы) [24; 27]. Деградация многолетнемерзлых пород приводит к вспышкам сибирской язвы в популяциях северного оленя (2016 г.), как результат активизации «старых» почвенных очагов [23]. Глобальные изменения климата обуславливают увеличение частоты аномальных погодных явлений, последствия которых влияют на состояние кормовых угодий. Так, летняя жара 2013 г., иссушившая тундру, сменилась аномальной погодой в осеннее время. Из-за раннего снегопада и ледяных дождей в южных тундрах и в местах, граничащих с переходами через р. Обь, на снегу сформировалась многослойная ледяная корка, ограничившая доступ оленей к пастбищам. Истощение животных по мере движения к зимним ягельникам привело к массовому падежу [22]. Поэтому оценка современной динамики растительного покрова оленьих пастбищ,

являясь важным прогностическим показателем, крайне актуальна для поддержания традиционного природопользования и сохранения целостности экосистем.

В последнее десятилетие было проведено большое количество исследований, направленных на анализ современной динамики растительного покрова тундр, в том числе тундр на полуострове Ямал. Данные эти весьма противоречивы. Так, были выявлены значительные нарушения растительного покрова оленьих пастбищ в районе Бованенковского месторождения [32; 33] и статистически значимый тренд снижения фитомассы, определенный по значениям NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) – нормализованного относительного индекса растительности, являющегося простым показателем количества фотосинтетически активной биомассы [29]. Однако для южной части месторождения за период с 1988 по 2009 г. тренд NDVI был положительный, что, по мнению авторов, связано с формированием микроклимата в результате интенсивного строительства и активной хозяйственной деятельности, приводящей к повышению среднегодовых значений температуры воздуха [25]. Последующие исследования показали, что тренды NDVI на Бованенковском месторождении незначимы, тенденции изменения состояния растительного покрова отсутствуют [18].

Региональные обобщения динамики значений NDVI также неоднозначны. Исследования, базировавшиеся на наблюдениях в период с 1980 до середины 2000-х гг., выявили на полуострове Ямал незначительное повышение значений NDVI [36]. За период 1984–2012 гг. обнаружен положительный тренд NDVI («позеленение») в девяти из одиннадцати исследованных ландшафтов тундр Западной Сибири [30]. В южной части полуострова Ямал отмечен интенсивный рост NDVI, коррелирующего с продуктивностью сообществ и годичным фотосинтетическим стоком углерода [11]. Однако в последние годы положительный тренд NDVI не проявляется. На ключевых участках в подзоне южных тундр полуострова Ямал с 2001 по 2018 г. было выявлено снижение средних ( $NDVI_{mean}$ ) и максимальных ( $NDVI_{max}$ ) значений индекса за вегетационный период, что обусловлено влиянием выпаса оленей [5]. Исследование межгодовой изменчивости и трендов для тундровой зоны Западной Сибири показало медленное снижение NDVI, начавшееся в 2006 г., с последующим восстановлением, произошедшим в 2011 г. [34].

Проблема эффективного использования пастбищных ресурсов требует точной оценки современного экологического состояния растительного покрова – соотношения коренных и нарушенных фитоценозов, направления изменений под влиянием климатических факторов и антропогенного воздействия. В этом отношении эффективным подходом является сочетание традиционных методов геоботаники с дистанционными методами. Эффективность использования данных спутниковой съёмки при изучении современных изменений растительного покрова пастбищ северного оленя доказана на примере Тиманской тундры [13] и юга полуострова Ямал [5].

### **Район исследования и методика выполнения работы**

Полуостров Ямал, совпадающий территориально с Ямальским районом и омываемый с запада Карским морем (в том числе Байдарацкой губой), с востока – Обской губой, располагается на северо-западе ЯНАО. Климат Ямала – субарктический в южных районах и арктический на севере. Средние температуры января составляют от  $-23$  до  $-27^{\circ}\text{C}$ , июля – от  $+3$  до  $+9^{\circ}\text{C}$ . Количество осадков в среднем 300–400 мм/год. Высота снежного покрова составляет от 40 до 60 см [2]. Северо-Ямальская низменность, которая тянется от Байдарацкой губы на юге до северного побережья, занимает большую часть полуострова. На берегу Надымской Оби, на юге, вытянутой полосой располагается Нижнеобская низменность. Между ними пролегает Южно-Ямальская возвышенность. Почти вся территория Ямала находится в зоне тундры, в подзонах арктической, типичной и южной тундр, а южная часть, занимаемая Нижнеобской низменностью, – в зоне лесотундры

Экология и природопользование  
Фахретдинов А.В., Тигеев А.А.

согласно схеме ландшафтного районирования [2]. Административный центр Ямальского района расположен в селе Яр-Сале, где находится одно из крупнейших оленеводческих предприятий – «Ярсалинское» [16].

Для исследования были выбраны участки, находящиеся в ландшафтных подзонах субарктической северной и субарктической южной тундры, каждый площадью 50 x 50 км (рис. 1). Выбор участков и временны́х интервалов исследования определён следующими причинами: 1) положением исследуемых участков в двух ландшафтных подзонах на пути миграции оленей; 2) подробной изученностью территории в ходе полевых работ авторами в 2019 и 2022 гг.; 3) наличием набора безоблачных спутниковых сцен Landsat, полученных для разных лет съёмки.

На территориях были проведены геоботанические исследования по стандартной методике [21]. При прохождении маршрута исследования (25 км) в пределах каждого из участков выполнялось по 10 описаний на площадках размером 10 x 10 м с указанием основных групп ассоциаций растительности, их видового состава по ярусам (кустарниковый, травяно-кустарничковый, мохово-лишайниковый), степени нарушенности растительного покрова. Динамика растительного покрова, в том числе на территориях, нарушенных выпасом оленей, определялась по мультиспектральным спутниковым снимкам Landsat-8 и Landsat-9 (OLI) для 2013–2014 гг., 2016–2017 гг. и 2022 г. Такая выборка обусловлена периодами резких колебаний численности поголовья в эти годы. В зимний период 2013–2014 гг. в связи с выпавшими осадками в виде дождя наблюдалось образование непробиваемого ледяного наста на снежном покрове. В результате отмечался многочисленный падеж домашних оленей от бескормицы.

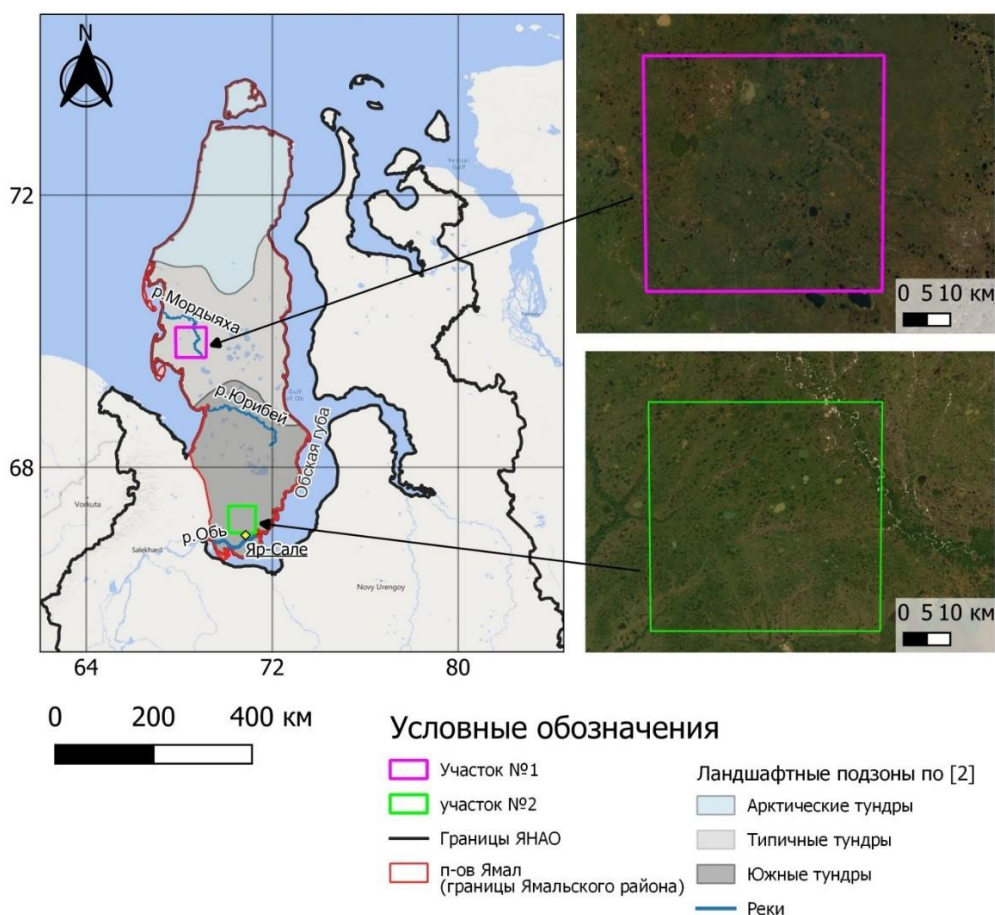


Рис. 1. Карта-схема размещения исследуемых участков на полуострове Ямал

Fig. 1. Map of the research sites on the Yamal Peninsula

Экология и природопользование  
Фахретдинов А.В., Тугеев А.А.

Использовались космоснимки второй половины июля, т.е. периода максимального развития растительного покрова. Подобранные сцены проходили радиометрическую и атмосферную коррекцию. Создание классифицированного растрового изображения проводилось с помощью плагина полуавтоматической классификации (SCP) методами «минимального расстояния» (Minimum Distance) и «спектрального угла» (Spectral Angle Mapping) в программном комплексе QGIS. Для классификации было выбрано пять типов поверхности в северной тундре и шесть – в южной. Критерием для определения количества типов было определение максимальной достоверности дешифрирования. Поэтому, в отдельных случаях, во избежание некорректного разделения пикселей по типам поверхностей с близкими значениями спектральных характеристик производилось объединение нескольких экотопов, занятых сходными фитоценозами. К примеру, высококустарниковые тундры водоразделов незначительно отличаются от долин рек с преобладанием ивняков, что определило обобщение их в единый класс. Для сравнительного анализа пространственных и межгодовых изменений учитывалась площадь в процентах, занимаемая выделенным классом.

(NDVI) рассчитывался также в плагине SCP, значения которого были получены для каждого класса отдельно посредством инструментария модуля GDAL. Это позволило выявить степень трансформации растительного покрова поврежденных выпасом территорий, в том числе в годы кризисных явлений для ямальского оленеводства. Для определения статистических зависимостей NDVI с основными метеопараметрами (температура атмосферного воздуха и сумма осадков за летние периоды) был получен массив данных с ближайших к исследуемым участкам метеостанций «Марресаля» и «Яр-Сале» [1].

## Результаты

### Интенсивность автотранспортных потоков

#### Структура растительного покрова ключевых участков

На основе анализа и дешифрирования спутниковых снимков был выделен ряд основных типов поверхности с наиболее характерными для них растительными сообществами и вычислена доля территории (в процентах), занимаемая каждым из них в пределах выбранных участков (табл. 1, 2). На участке в северной тундре преобладают кустарниковые травяно-кустарничково-моховые (*Salix glauca*, *Betula nana*, *Ledum decumbens*, *Vaccinium uliginosum*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Carex arctisibirica*, *Eriophorum angustifolium*, *Aulacomnium turgidum*, *Polytrichum commune*) дренированные тундры, осложненные заболоченными травяно-моховыми с ивой сообществами речных долин (*Salix lanata*, *Equisetum arvense*, *Carex concolor*, *Dicranum angustum*, *Hylocomium splendens*). Менее распространены, но играют заметную роль заболоченные кустарничково-мохово-травяные с ивой и ерником тундры (*Rubus chamaemorus*, *Carex stans*, *Drepanocladus exannulatus*) в комплексе с травяно-моховыми болотами (*Carex rariflora*, *Carex rotundata*, *Eriophorum vaginatum*, *Calliergon stramineum*, *Aulacomnium palustre*). Для участка в южной тундре типичны кустарничково-моховые, местами с ольховником, тундры (*Duschekia fruticosa*, *Rubus arcticus*, *Ledum decumbens*, *Polytrichum jensenii*, *Dicranum fuscescens*) в сочетании с осоково-мохово-лишайниковыми болотами (*Carex rariflora*, *Carex chordorrhiza*, *Sphagnum balticum*, *Polytrichum strictum*, *Cladina arbuscula*, *Cetraria islandica*). Здесь же отмечается появление кустарничково-мохово-лишайниковых тундр (*Salix nummularia*, *Ledum decumbens*, *Arctous alpina*, *Cladonia concifera*, *Alectoria nigricans*, *Polytrichum hyperboreum*), не отмеченных на участке севернее. Поврежденные выпасом оленей тундры в обеих подзонах травяно-кустарничково-лишайниково-моховые по составу (*Ledum decumbens*, *Hierochloë alpina*, *Carex arctisibirica*, *Empetrum subholarticum*, *Ochrolechia frigida*, *Aulacomnium turgidum*) (рис. 2). Согласно ранее проведенным исследованиям в подзоне южной тундры [9], проективное покрытие растительности на большинстве площадей составляет в среднем 70-

Экология и природопользование  
Фахретдинов А.В., Тигеев А.А.

80%. Растения находятся в угнетённом состоянии. Кормовая ценность пастбищ снижена. Отмечалось, что кормовые запасы на деградированных участках в южных тундрах Ямала, по сравнению с запасами 1990-х гг., снизились у кустарников – в 35 раз, трав – в 19 раз, лишайников – в 18 раз, кустарничков – в 3,5 раза.



Рис. 2. Растительные сообщества поврежденных выпасом оленей территорий на участках: а – в северной тундре (2022 г.); б – в южной тундре (2019 г.)

Fig. 2. Plant communities of territories damaged by reindeer grazing on the sites: a) in the northern tundra (2022), б) in the southern tundra (2019)

### **Изменение площадей групп ассоциаций растительности**

Выполненная классификация характеризуется достаточно хорошим уровнем достоверности (>70% для участка южной тундры (коэф.  $\chi$  «каппа» 0,68) и >80% в северной тундре (коэф.  $\chi$  «каппа» 0,77)) согласно матрице ошибок (наилучший результат демонстрирует метод «спектрального угла»). Меньшее значение достоверности в южной тундре можно объяснить близкими по спектральным характеристикам территориями с фитоценозами, в которых участие принимают лишайники (в одном случае – ненарушенные, в другом – выбитые оленями), в результате чего возможны ошибки распознавания [17]. В целом, неидеальный результат достоверности обусловлен большим охватом исследуемой территории и сходством по флористическому составу нарушенных и ненарушенных растительных сообществ.

Анализ выделенных классов показал, что площадь выбитых оленями тундр в пределах южного участка превосходит северный в 7,7 раз (12,3 и 1,59%, соответственно, для периода 2013–2022 гг.) (табл. 1, 2, рис. 3). Такие различия можно объяснить более высокой концентрацией оленей в южных районах полуострова Ямал, где имеются сравнительно больше и доступнее кормовые угодья благодаря ландшафтным условиям, что определяет высокую нагрузку на фитоценозы.

Таблица 1

Распределение площадей выделенных классов на участке в подзоне северных субарктических тундр  
Distribution of the areas of the allocated classes on the site in the subzone of the northern subarctic tundra

№ n/n	Тип поверхности	Занимаемая территория, %				
		2013 г	2014 г	2016 г	2017 г	2022 г
1	Песчаные обнажения	1,35	2,11	2,56	1,67	1,1
2	Нарушенные травяно-кустарничково-лишайниково-моховые тундры	1,22	1,08	3,65	0,85	1,17
3	Ерничково-ивняковые травяно-кустарничково-моховые и мохово-лишайниковые тундры водоразделов в сочетании с заболоченными травяно-моховыми с ивой долинами рек и долинообразными понижениями	54,9	49,9	43,2	34,34	71,7

Экология и природопользование  
Фахретдинов А.В., Тигеев А.А.

Окончание табл. 1

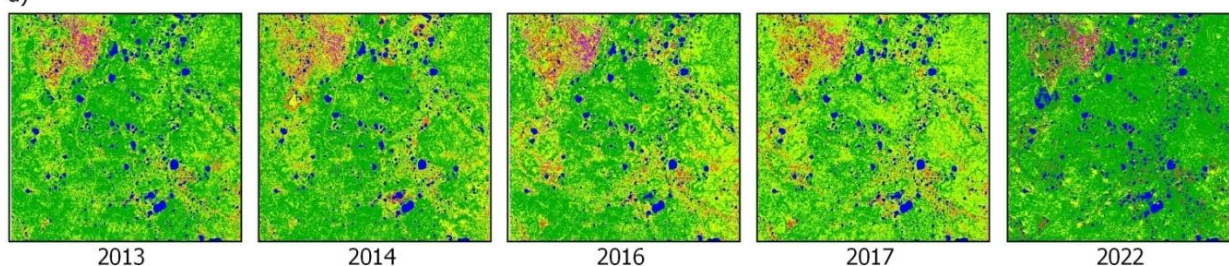
№ n/n	Тип поверхности	Занимаемая территория, %				
		2013 г	2014 г	2016 г	2017 г	2022 г
4	Плоские слабодренированные водоразделы с кустарничково-мохово-травяными с ивой и ерником заболоченными тундрами в сочетании с осоково-сфагновыми и осоково-гипновыми болотами	32,4	34,35	42,3	50,4	14,4
5	Недренированные водоразделы и поверхности речных долин с кустарничково-осоково-сфагновыми и осоково-гипновыми болотами	3,70	5,47	5,33	5,89	3,89

Таблица 2

Распределение площадей выделенных классов на участке в южной тундре  
Distribution of the areas of the allocated classes on the site i of the southern tundra

№ n/n	Тип поверхности	Занимаемая территория, %				
		2013 г	2014 г	2016 г	2017 г	2022 г
1	Песчаные обнажения	1,28	1,50	1,50	2,10	2,38
2	Нарушенные травяно-кустарничково-лишайниково-моховые тундры	9,51	10,1	8,52	16,8	16,5
3	Дренированные выпуклые водоразделы с кустарничково-мохово-лишайниковыми тундрами	14,8	7,49	7,44	8,31	7,74
4	Кустарничково-моховые тундры в сочетании с осоково-мохово-лишайниковыми болотами	35,0	45,5	44,7	47,4	37,9
5	Ивняково-ольховниковые луговые и травяно-моховые, местами с лиственницей и березой долины рек	9,96	15,5	8,61	3,63	8,93
6	Пушицево-осоковые болота	16,6	6,02	16,3	8,35	14,4

а)



б)

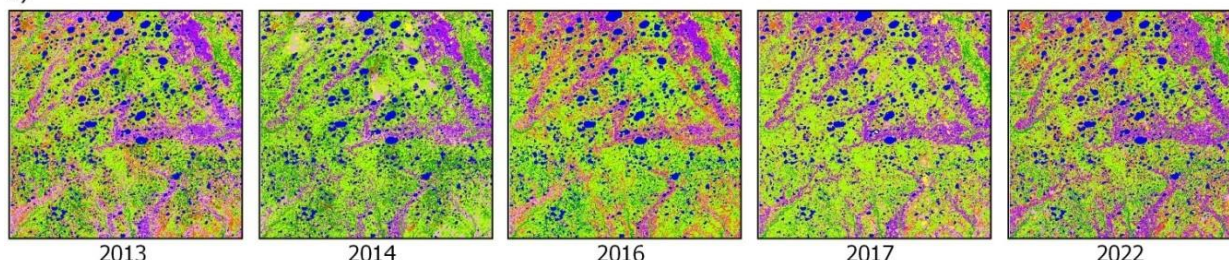


Рис. 3. Динамика выделенных классов с характерными фитоценозами на участках: а – в северной тундре; б – в южной тундре (табл. 1, 2)

Fig. 3. Dynamics of selected classes with typical plant communities on the sites:  
а) in the northern tundra, б) in the southern tundra (tables 1, 2)

Анализ хронологии изменений площади нарушенных участков показал, что наблюдаются выраженный положительный тренд в динамике деградированных выпасом



Экология и природопользование  
Фахретдинов А.В., Тигеев А.А.

олений земель в южной тундре (2,1% в год), и практически его отсутствие в северной тундре (рис. 4,а).

В северной тундре площадь нарушенных участков от года к году изменяется незначительно, в пределах 1%. Исключением стал 2016 г., когда поврежденных площадей стало больше в 3 раза, несмотря на падеж оленей в районе исследования, связанный со вспышкой сибирской язвы. При этом в тот же год на участке в южной тундре площадь нарушенных земель была, напротив, минимальной за рассматриваемый период. Как известно, 2016 г. был аномально теплым [6], что способствовало раннему наступлению вегетационного периода и послужило благоприятным условиям для каслания на летние пастбища в северной тундре. Перераспределение стад послужило причиной роста площади нарушений в северной тундре и снижения – в южной. Наблюдается заметная отрицательная связь в изменении затронутых выпасом территорий на исследуемых участках ( $r = -0,58$ ). Так, в годы после 2013 и 2016 гг. в северной тундре отмечалось снижение деградированных земель, в то время как на южном участке происходило их увеличение. Согласно [6] зимой и весной 2013–2014 гг. произошёл крупный падеж оленей из-за неблагоприятных погодных условий в летне-осенний период, в связи с чем ослабленные животные не могли добраться до привычных летних пастбищ, что обусловило усиление нагрузки на зимние кормовые угодья на юге Ямала. Аналогичная ситуация, вероятно, сложилась и в 2017 г., так как предыдущий год отличался аномальными погодными условиями и эпизодическим снижением численности поголовья [23]. При этом площадь нарушенных территорий возросла почти в 2 раза, оставшись на таком же уровне (16–17%) в 2022 г. Стабилизация площади нарушенных участков свидетельствует о снижении пастбищной нагрузки и подтверждается статистикой поголовья оленей, согласно которой численность оленей в ЯНАО сократилась с 788 тыс. голов в 2017 г. до 630 тыс. – на начало 2022 г. [10].

Широко распространены на Ямале песчаные обнажения, обусловленные как природными, так и антропогенными факторами, так как ежегодное выедание и вытаптывание растительного покрова оленями способствуют усилению эоловых процессов на незакрепленных грунтах положительных элементов рельефа под действием сильных ветров (рис. 5). На участках исследования площадь песков (в обеих подзонах 1,75%) меньше, чем в среднем на Ямале (5,5%) [4]. Однако тенденции изменения площадей дефляционных образований разнонаправлены – в северной тундре отмечается их снижение, а в южной тундре, наоборот – возрастание (рис. 4,б).

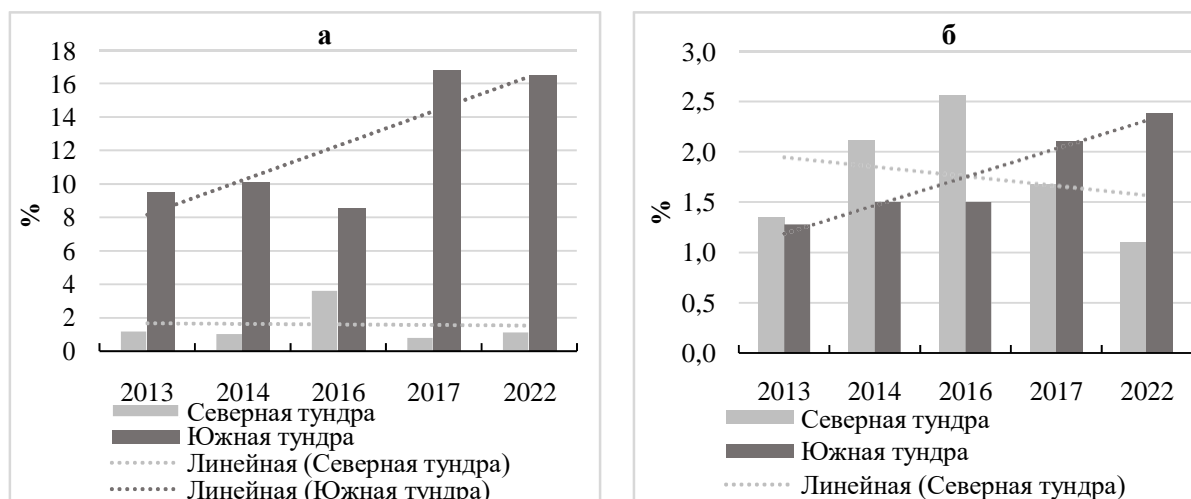


Рис. 4. Хронология изменений площадей в северной и южной тундре за период с 2013 по 2022 г.: а – нарушенных выпасом оленей; б – песчаных обнажений.

Fig. 4. Chronology of changes in areas in the northern and southern tundra for the period from 2013 to 2022. a) disturbed by grazing deer, b) sandy outcrops.

Экология и природопользование  
Фахретдинов А.В., Тугеев А.А.

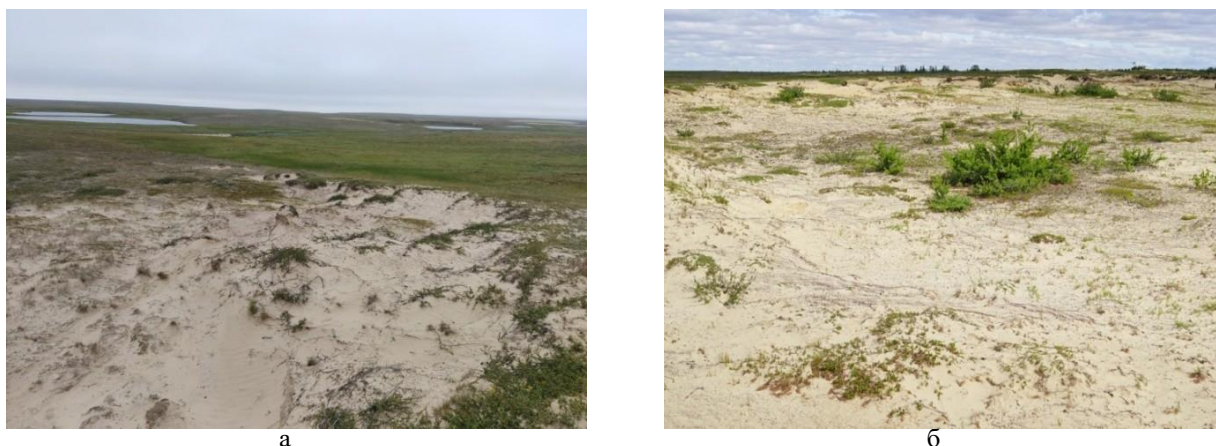


Рис. 5. Дефляционные обнажения на участках: а – в северной тундре (2022 г.); б – в южной тундре (2019 г).  
Fig. 5. Deflationary outcrops on the sites: a) in the northern tundra (2022), b) in the southern tundra (2019).

Сопоставление количества нарушенных выпасом оленей территорий с площадью песчаных обнажений на участках исследования выявило сильную взаимосвязь между ними в южной тундре и несколько меньшую в северной тундре (коэффициенты парной корреляции составили 0,94 и 0,72, соответственно). Это свидетельствует о том, что интенсивный выпас в южной тундре вносит сравнительно бóльший вклад в деградацию фитоценозов за последнее десятилетие и подтверждает вывод [12] об увеличении скорости образования песчаных обнажений и сокращении лишайниковых тундр с начала XXI в. Отрицательный тренд в развитии дефляционных процессов в северной тундре можно аналогично объяснить снижением численности оленей за этот же период.

#### **Факторы, определяющие изменения растительного покрова**

Одним из следствий климатических изменений является «позеленение» тундр, фиксируемое по величине вегетационного индекса [29]. Значение NDVI за рассматриваемый период для нарушенных площадей составило для северной тундры в среднем 0,53, для южной тундры – 0,58, что позволяет характеризовать растительный покров как «разреженный» [35]. NDVI кустарниковых тундр и долин рек показал средние значения 0,65–0,69 и 0,78, для болотных комплексов – 0,59 и 0,64 (с наибольшими значениями в южной тундре).

В последние годы отмечалось увеличение NDVI в тундрах с доминированием кустарниковых видов [26]. Нами в северной тундре пик развития фотосинтетически активной биомассы на деградированных выпасом оленей тундрах был отмечен в аномально теплое лето 2016 г. (NDVI – 0,58, средняя летняя температура – 11,7°C), несмотря на то, что в этот период была определена наибольшая площадь нарушенности растительных сообществ. Вероятно, климатический фактор в этот год оказал более сильное воздействие, чем фактор выпаса оленей. Выявлена сильная зависимость вегетационного индекса нарушенного растительного покрова на северном участке от июньских температур ( $r = 0,86$ ).

Экология и природопользование  
Фахретдинов А.В., Тугеев А.А.

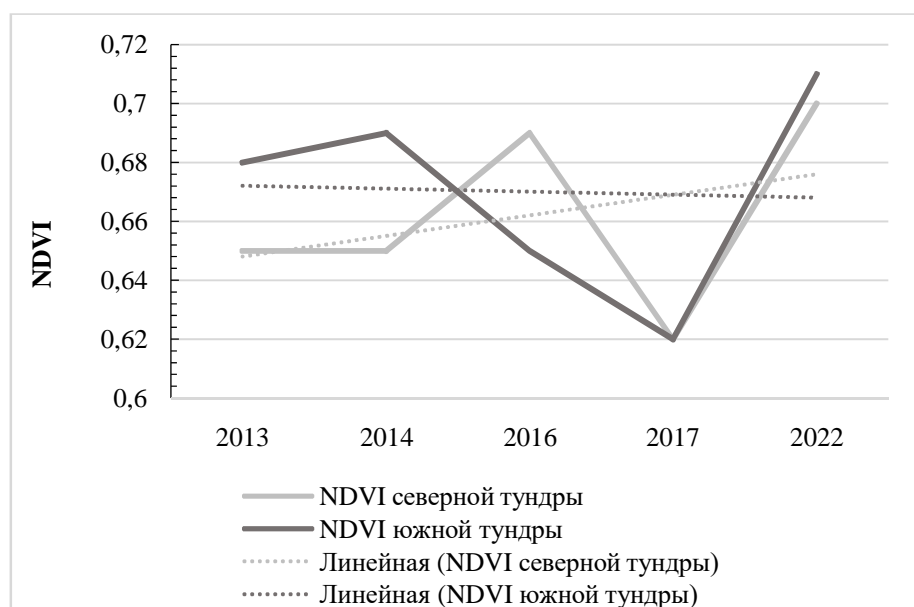


Рис. 6. Изменчивость июльских значений NDVI на исследуемых участках за период с 2013 по 2022 г.

Fig. 6. Variability of July NDVI values in the research sites for the period from 2013 to 2022

Вегетирующая растительность в южной тундре не показывает заметной зависимости от летних температур, но хорошо коррелирует с суммой осадков за июль ( $r = 0,71$ ). Таким образом, несмотря на увеличение максимальных значений NDVI в тундровой зоне из-за увеличения температуры воздуха, тенденция развития растительного покрова в районах южной тундре в большей мере осложняется нагрузкой на экосистемы, связанной с выпасом оленей [36]. Это подтверждает и «несущественный» тренд максимальных значений NDVI в южной тундре, рассчитанный за последние 10 лет ( $-0,003 < \beta < 0,003$ ), согласно [31] (рис. 6).

Отсутствие тренда роста NDVI на обследованных участках на фоне общего «позеленения» полярных регионов в целом [28; 36] и тундр Западной Сибири в частности [29] указывает на снижение фитомассы растительных сообществ под влиянием оленеводческой деятельности. Воздействие этого фактора на изменчивость вегетационного индекса в южной тундре, вероятно, даже более значимо, чем влияния основных метеопараметров [5], так как выявлена сильная отрицательная сопряженность с общей численностью поголовья оленей в регионе ( $r = -0,92$ ). Напротив, в северной тундре западной части полуострова отмечен выраженный положительный тренд ( $\beta > 0,006$ ), что показывает отсутствие значимых изменений количественных показателей растительного покрова за исключением локальных территорий, нарушенных выпасом оленей (рис. 6).

### Выводы

Использование космоснимков с пространственным разрешением 30 м и полевые обследования с описанием групп ассоциаций растительности и ландшафтных условий изучаемой местности позволили выделить поврежденные оленями площади, основные сопредельные ландшафты с характерными фитоценозами и участки дефляционных обнажений. Применение методов полуавтоматической классификации космоснимков дает возможность достаточно четко определять пространственную структуру территорий, нарушенных в результате выпаса оленей, оценить динамику межгодовых изменений их площадей. Выявлено, что южные тундровые ландшафты испытывают значительную нагрузку, обусловленную интенсивным выпасом оленей, превосходя долю нарушенных площадей на западных участках северной тундры Ямала более чем в 7 раз. Усиление выпаса в южной части тундровой зоны, связанное во многом с аномальными погодными условиями и отсутствием возможности миграции оленей до привычных северных пастбищ в отдельные

Экология и природопользование  
Фахретдинов А.В., Тугеев А.А.

годы, определило тенденцию к возрастанию в среднем на 2,1%/год площади нарушенных участков в последнее десятилетие. В 2017–2022 гг. произошла стабилизация вследствие сокращения поголовья оленей. Площадь дефляционных обнажений хорошо коррелирует с площадью нарушенных вследствие выпаса участков (в обеих подзонах  $r > 70$ ), что говорит о роли пастбищной нагрузки в развитии эоловых процессов.

Слабый отрицательный тренд максимальных значений NDVI свидетельствует о деградации фитоценозов, обусловленной увеличением поголовья оленей, в подзоне южной тундры полуострова Ямал за последние десять лет несмотря на наблюдающуюся положительную тенденцию продуктивности растительных сообществ в Арктике. В северной тундре едва заметный положительный тренд в развитии растительных сообществ отмечается лишь на участках, нарушенных выпасом.

#### Список источников

1. Архив погоды [Электронный ресурс]. URL: [http://pogoda-service.ru/archive\\_gsd.php](http://pogoda-service.ru/archive_gsd.php) (дата обращения: 14.10.2022).
2. Атлас Ямало-Ненецкого автономного округа. Омск: Изд-во Омской картографической фабрики, 2004. 303 с.
3. Богданов В.Д., Головатин М.Г. Сибирская язва на Ямале: экологический взгляд на традиционное оленеводство // Экология. Екатеринбург: УрО РАН. 2017. № 2. С. 77–82.
4. Богданов В.Д., Головатин М.Г., Морозова Л.М., Эктова С.Н. Социально-экологические условия промышленного освоения полуострова Ямал // Экономика региона. 2012. № 3(31). С. 141–150.
5. Веселкин Д.В., Морозова Л.М., Горбунова А.М. Снижение значений NDVI в южных тундрах Ямала в 2001–2018 гг. коррелирует с численностью домашних северных оленей // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2021. Т. 18. № 2. С. 143–155. DOI 10.21046/2070-7401-2021-18-2-143-155
6. Волковицкий А.И., Терехина А.Н. Современные проблемы ямальского оленеводства: дискуссии и перспективы // Этнография. 2020. № 2(8). С. 152–169. DOI 10.31250/2618-8600-2020-2(8)-152-169
7. Газпром. Месторождения Ямала [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gazprom.ru/projects/yamal/> (дата обращения: 12.10.2022).
8. Головнев А.В., Абрамов И.В. Олени и газ: стратегии развития Ямала // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2014. № 4(27). С. 122–131.
9. Горбунова А.М. Изменение кормовых запасов оленьих пастбищ в южных субарктических тундрах Ямала // Аграрный вестник Урала. 2021. № 02(205). С. 26–32. DOI: 10.32417/1997-4868-2021-205-02-26-32
10. Доклад об экологической ситуации в Ямало-Ненецком автономном округе в 2021 году. [Электронный ресурс]. URL: <https://yanao.ru/dokumenty/93506/> (дата обращения: 09.10.2022).
11. Елсаков В.В. Использование материалов спутниковых съемок для анализа значений хлорофилльного индекса тундровых фитоценозов // Исследование Земли из космоса. 2013. № 1. С. 60–70. DOI 10.7868/S0205961413010016
12. Елсаков В.В., Морозова Л.М. Спутниковые технологии в исследованиях растительного покрова оленьих пастбищ п-ова Ямал // Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа. 2018. № 4(101). С. 21–23.
13. Елсаков В.В., Щанов В.М. Современные изменения растительного покрова пастбищ северного оленя Тиманской тундры по результатам анализа данных спутниковой съёмки // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2019. Т. 16. № 2. С. 128–142. DOI: 10.21046/2070-7401-2019-16-2-128-142
14. Зуев С.М. Оленеводство в Ямало-Ненецком автономном округе: перспективы и проблемы // Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа. 2015. № 3(88). С. 103–107.
15. Иванов В.А. Оленеводство в арктическом субрегионе: состояние и направления развития // Регион: Экономика и социология. 2014. № 2(82). С. 39–51.
16. Квашин Ю.Н. Ненецкое оленеводство в XX-начале XXI века. Тюмень: Колесо, 2009. 164 с.
17. Корниенко С.Г. Оценка влияния разработки Уренгойского нефтегазоконденсатного месторождения на состояние территории лесотундры по данным ИСЗ Landsat // Исследование Земли из космоса. 2009. № 4. С. 78–87.
18. Корниенко С.Г. Характеристика антропогенных трансформаций ландшафтов в районе Бованенковского месторождения по данным спутников Landsat // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2022. Т. 19. № 2. С. 106–129. DOI 10.21046/2070-7401-2022-19-2-106-129

## Экология и природопользование

Фахретдинов А.В., Тугеев А.А.

19. Кряжмский Ф.В., Маклаков К.В., Морозова Л.М., Эктова С.Н. Системный анализ биогеоценозов полуострова Ямал: имитационное моделирование воздействия крупностадного оленеводства на растительный покров // *Экология*. 2011. № 5. С. 323–333.
20. Магомедова М.А., Морозова Л.М., Эктова С.Н., Ребристая О.В., Чернядьева И.В., Потемкин А.Д., Князев М.С. Полуостров Ямал: растительный покров. Тюмень: Сити Принт, 2006. 360 с.
21. Полевая геоботаника. Т.3 / под ред. Е.М. Лавренко, А.А. Корчагина. М., Л.: Наука, 1964. 530 с.
22. Романенко Т.М., Вылко Ю.П., Филиппова А. Б. Современные проблемы землеустройства оленьих пастбищ // *Интерактивная наука*. 2017. № 1(11). С. 91–94. DOI 10.21661/г-116394
23. Селянинов Ю.О., Егорова И.Ю., Колбасов, Д.В., Листищенко А.А. Сибирская язва на Ямале: причины возникновения и проблемы диагностики // *Ветеринария*. 2016. № 10. С. 3–7.
24. Форбс Б., Штаммлер Ф., Кумпула Т., Месчтыб Н., Паюнен А., Каарлеярви В. Ямальские оленеводы, газодобыча и изменение окружающей среды: Адаптивный потенциал кочевого хозяйства и его ограничения // *Экологическое планирование и управление*. 2011. № 1. С. 52–68.
25. Якубсон К.И., Корниенко С.Г., Разумов С.О., Дубровин В.А., Крижук Л.Н., Ястреба Н.В. Геоиндикаторы изменения окружающей среды в районах интенсивного освоения нефтегазовых месторождений и методы их оценки // *Георесурсы, геоэнергетика, геополитика*. 2012. № 2(6). С. 22.
26. Beck P.S.A., Goetz S.J. (2011). Satellite observations of high northern latitude vegetation productivity changes between 1982 and 2008: ecological variability and regional differences. *Environmental Research Letters*. Vol. 6. No. 4. P. 045501. DOI:10.1088/1748-9326/6/4/045501
27. Degteva A., Nellemann C. (2013) Nenets migration in the landscape: Impacts of industrial development in Yamal peninsula, Russia. *Pastoralism: Research, Policy and Practice*. Vol. 3 No.15. P. 1–22. DOI:10.1186/2041-7136-3-15.
28. Epstein H.E., Myers-Smith I., Walker D.A. (2013). Recent dynamics of arctic and subarctic vegetation. *Environmental Research Letters*. Vol.8. No.1. Pp.015040. DOI: 10.1088/1748-9326/8/1/015040
29. Esau I., Miles V.V., Davy R., Miles M.W. (2016) Trends in normalized difference vegetation index (NDVI) associated with urban development in northern West Siberia. *Atmospheric Chemistry and Physics*. Vol.16. No.15. Pp.9563–9577. DOI 10.5194/acp-16-9563-2016.
30. Frost G.V., Epstein H.E., Walker D.A. (2014). Regional and landscape-scale variability of Landsat-observed vegetation dynamics in northwest Siberian tundra // *Environmental Research Letters*. Vol.9. No.2. Pp.025004 DOI:10.1088/1748-9326/9/2/025004.
31. Goetz Sc., Bunn A.G., Fiske G.J., Houghton R.A. (2005). Satellite-observed photosynthetic trends across boreal North America associated with climate and fire disturbance // *PNAS (Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America)*. Vol.102. No.38. Pp.13521–13525. DOI:10.1073/pnas.0506179102.
32. Kumpula T., Pajunen A., Kaarlejärvi E., Forbes B.C., Stammli F. (2011). Land use and land cover change in Arctic Russia: Ecological and social implications of industrial development. *Global Environmental Changing*. Vol.21. No.2. Pp.550–562. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2010.12.010.
33. Kumpula T., Forbes B.C., Stammli F., Meschtyb N. (2012). Dynamics of a coupled system: multi-resolution remote sensing in assessing social-ecological responses during 25 years of gas field development in Arctic Russia. *Remote Sensing*. Vol.4 No.4. Pp.1046–1068. DOI:10.3390/rs4041046.
34. Miles V. V., Esau I. (2016). Spatial heterogeneity of greening and browning between and within bioclimatic zones in northern West Siberia // *Environmental Research Letters*. Vol.11. No.11. Pp.115002. DOI 10.1088/1748-9326/11/11/115002.
35. NDVI. Теория и практика. [Электронный ресурс]. URL: <https://gis-lab.info/qa/ndvi.html> (дата обращения 12.10.2022).
36. Walker D.A., Leibman M.O., Epstein H.E. et al. (2009). Spatial and temporal patterns of greenness on the Yamal Peninsula, Russia: interactions of ecological and social factors affecting the Arctic normalized difference vegetation index. *Environmental Research Letters*. Vol.4, No.4. Pp. 045501. DOI:10.1088/1748-9326/4/4/045004.

## References

1. Weather archive (2022), available at: [http://pogoda-service.ru/archive\\_gsod.php](http://pogoda-service.ru/archive_gsod.php) (Accessed 14 October 2022).
2. Atlas of the Yamalo-Nenets Autonomous Region (2004), Omsk: Omskaya kartograficheskaya fabrika, Omsk, Russia.
3. Bogdanov V.D., Golovatin M.G. (2017), “Anthrax in Yamal: an ecological view on traditional reindeer husbandry”, *Ekologiya*, no. 2, pp. 77–82.
4. Bogdanov V.D., Golovatin M.G., Morozova L.M., Ektova S.N. (2012), “Socio-ecological conditions of industrial development of the Yamal peninsula”, *Economy of regions*, no. 3(31), pp. 141–150.
5. Veselkin D.V. Morozova L.M. Gorbunova A.M. (2021), “Decrease of NDVI values in the southern tundra of Yamal in 2001–2018 correlates with the size of domesticated reindeer population”, *Sovremennye problemy*

Экология и природопользование  
Фахретдинов А.В., Тугеев А.А.

- distantionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*, vol. 18, no. 2, pp. 143–155, DOI 10.21046/2070-7401-2021-18-2-143-155
6. Volkovitskii A.I., Terekhina A.N. (2020), “The contemporary issues of Yamal reindeer herding: discussions and perspectives”, *Etnographia*, no. 2(8), pp. 152–169, DOI 10.31250/2618-8600-2020-2(8)-152-169
  7. Gazprom. Oil and gas producing areas of Yamal (2022), available at: <https://www.gazprom.ru/projects/yamal/> (Accessed 12 October 2022).
  8. Golovnev A.V., Abramov I.V. (2014), “Reindeer and gas: development strategies of Yamal”, *Vestnik arheologii, antropologii i etnografii*, no. 4(27), pp. 122–131.
  9. Gorbunova A.M. (2021), “Change of feed stocks in southern subarctic tundra of Yamal”, *Agrarnyi vestnik Urala*, no. 02(205), pp. 26–32, DOI: 10.32417/1997-4868-2021-205-02-26-32
  10. Report on the environmental situation in the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug in 2021 (2021), available at: <https://yanao.ru/dokumenty/93506/> (Accessed 09 October 2022).
  11. Elsakov V.V. (2013), “Use of the satellite data in chlorophyll index investigation at tundra communities”, *Issledovanie zemli iz kosmosa*, no. 1, pp. 60–70, DOI 10.7868/S0205961413010016
  12. Elsakov V.V., Morozova L.M. (2018), “Satellite monitoring of the vegetation cover of reindeer pastures of the Yamal peninsula”, *Scientific Bulletin of the Yamal-Nenets Autonomous District*, no. 4(101), pp. 21–23.
  13. Elsakov V.V., Shchanov V.M. (2019), “Current changes in vegetation cover of Timan tundra reindeer pastures from analysis of satellite data”, *Sovremennye problemy distantionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*, vol. 16, no. 2, pp. 128–142, DOI: 10.21046/2070-7401-2019-16-2-128-142
  14. Zuev S.M. (2015), “Reindeer husbandry in the Yamalo-Nenets autonomous district: prospects and problems”, *Scientific Bulletin of the Yamal-Nenets Autonomous District*, no. 3(88), pp. 103–107.
  15. Ivanov V.A. (2014), “Reindeer breeding in the Arctic subregion: current state and directions for the development”, *Region: ekonomika i sotsiologiya*, no. 2(82), pp. 39–51.
  16. Kvashnin Ju.N. (2009), *Neneckoe olenevodstvo v XX-nachale XXI veka* [Nenets reindeer husbandry in XX-the early XXI century], Koleso, Tyumen, Russia.
  17. Kornienko S.G. (2009), “Estimation of Urengoy’s oil and gas deposit mining impact on a condition of forest tundra landscape using Landsat data”, *Issledovanie zemli iz kosmosa*, no. 4, pp. 78–87.
  18. Kornienko S.G. (2022), “Characteristics of anthropogenic transformations of landscapes in the area of Bovanenkovo gas field based on Landsat satellite data”,
  19. *Sovremennye problemy distantionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*, vol. 19, no. 2, pp. 106–129, DOI: 10.21046/2070-7401-2022-19-2-106-129
  20. Krjazhimskij F.V., Maklakov K.V., Morozova L.M., Jektova S.N. (2011), “System analysis of biogeocenoses of the yamal peninsula: simulation of the impact of large-herd reindeer breeding on vegetation”, *Ekologia*, no. 5, pp. 323–333.
  21. Magomedova M.A., Morozova L.M., Jektova S.N., Rebristaja O.V., Chernjad'eva I.V., Potemkin A.D., Knjazev M.S. (2006), *Poluostrov Yamal: rastitel'nyi pokrov* [Yamal peninsula: vegetation cover], Tyumen, Siti Print, Russia.
  22. Lavrenko E.M., Korchagina A.A. (e.d.) (1964), *Polevaya geobotanika*, M.L.: Nauka, Moscow, USSR.
  23. Romanenko T.M. Vylko Ju. P., Filippova A.B. (2017), “Modern problems of land management of reindeer pastures”, *Interaktivnaya nauka*, no. 1(11), pp. 91–94, DOI 10.21661/r-116394
  24. Seljaninov Ju.O., Egorova I.Ju., Kolbasov, D.V., Listishenko A.A. (2016), “Anthrax in Yamal: reemergence causes and diagnostic issues”, *Veterinary medicine*, no. 10, pp. 3–7.
  25. Forbs B., Shtammler F., Kumpula T., Messhtyb N., Pajunen A., Kaarlejarvi V. (2011), “Yamal reindeer herders, gas production and environmental change: Adaptive potential of nomadic farming and its limitations”, *Ekologicheskoe planirovanie i upravlenie*, no. 1, pp. 52–68.
  26. Beck P.S.A., Goetz S.J. (2011). Satellite observations of high northern latitude vegetation productivity changes between 1982 and 2008: ecological variability and regional differences. *Environmental Research Letters*. Vol. 6. No. 4. P. 045501. DOI:10.1088/1748-9326/6/4/045501
  27. Degteva A., Nellemann C. (2013) Nenets migration in the landscape: Impacts of industrial development in Yamal peninsula, Russia. *Pastoralism: Research, Policy and Practice*. Vol. 3 No.15. P. 1–22. DOI:10.1186/2041-7136-3-15.
  28. Epstein H.E., Myers-Smith I., Walker D.A. (2013). Recent dynamics of arctic and subarctic vegetation. *Environmental Research Letters*. Vol.8. No.1. Pp.015040. DOI: 10.1088/1748-9326/8/1/015040
  29. Esau I., Miles V.V., Davy R., Miles M.W. (2016) Trends in normalized difference vegetation index (NDVI) associated with urban development in northern West Siberia. *Atmospheric Chemistry and Physics*. Vol.16. No.15. Pp.9563–9577. DOI 10.5194/acp-16-9563-2016.
  30. Frost G.V., Epstein H.E., Walker D.A. (2014). Regional and landscape-scale variability of Landsat-observed vegetation dynamics in northwest Siberian tundra // *Environmental Research Letters*. Vol.9. No.2. Pp.025004 DOI:10.1088/1748-9326/9/2/025004.

*Экология и природопользование**Фахретдинов А.В., Тигеев А.А.*

31. Goetz Sc., Bunn A.G., Fiske G.J., Houghton R.A. (2005). Satellite-observed photosynthetic trends across boreal North America associated with climate and fire disturbance // PNAS (Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America). Vol.102. No.38. Pp.13521–13525. DOI:10.1073/pnas.0506179102.
32. Kumpula T., Pajunen A., Kaarlejärvi E., Forbes B.C., Stammli F. (2011). Land use and land cover change in Arctic Russia: Ecological and social implications of industrial development. *Global Environmental Changing*. Vol.21. No.2. Pp.550–562. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2010.12.010.
33. Kumpula T., Forbes B.C., Stammli F., Meschtyb N. (2012). Dynamics of a coupled system: multi-resolution remote sensing in assessing social-ecological responses during 25 years of gas field development in Arctic Russia. *Remote Sensing*. Vol.4 No.4. Pp.1046–1068. DOI:10.3390/rs4041046.
34. Miles V. V., Esau I. (2016). Spatial heterogeneity of greening and browning between and within bioclimatic zones in northern West Siberia // *Environmental Research Letters*. Vol.11. No.11. Pp.115002. DOI 10.1088/1748-9326/11/11/115002.
35. NDVI. Теория и практика. [Электронный ресурс]. URL: <https://gis-lab.info/qa/ndvi.html> (дата обращения 12.10.2022).
36. Walker D.A., Leibman M.O., Epstein H.E. et al. (2009). Spatial and temporal patterns of greenness on the Yamal Peninsula, Russia: interactions of ecological and social factors affecting the Arctic normalized difference vegetation index. *Environmental Research Letters*. Vol.4, No.4. Pp. 045501. DOI:10.1088/1748-9326/4/4/045004.

Статья поступила в редакцию: 02.02.2023; одобрена после рецензирования: 22.05.2023; принята к опубликованию: 12.09.2023.

The article was submitted: 2 February 2023; approved after review: 22 May 2023; accepted for publication: 12 September 2023.

## Информация об авторах

**Артур Венерович Фахретдинов**

младший научный сотрудник Тюменского научного центра СО РАН, Институт проблем освоения севера; 625026, Россия, г. Тюмень, ул. Малыгина, 86  
e-mail: arthurfahretdinov@gmail.com

## Information about the authors

**Artur V. Fakhretdinov**

Researcher, Tyumen Scientific Centre SB RAS, Institute of Problems of Northern Development  
86 Malygina str., 625026, Tyumen, Russia

**Александр Анатольевич Тигеев**

кандидат географических наук, старший научный сотрудник Тюменского научного центра СО РАН, Институт проблем освоения севера; 625026, Россия, г. Тюмень, ул. Малыгина, 86  
e-mail: ttrruubbaa@mail.ru

**Alexander A. Tigeev**

Candidate of Geographical Sciences, Senior Scientist, Tyumen Scientific Centre SB RAS, Institute of Problems of Northern Development  
86 Malygina str., 625026, Tyumen, Russia

**Вклад авторов**

Фахретдинов А.В. – Идея исследования, сбор и обработка данных, составление методики выполнения исследования, создание графических материалов, написание результатов работы, формулировка выводов, оформление рукописи.

Тигеев А.А. – Обоснование концепции исследования, описание района исследования, научное редактирование текста.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Contribution of the authors**

Artur V. Fakhretdinov – research idea, data collection and processing, drawing up the methodology of the study, creating graphic materials, writing the results of the study, formulation of conclusions, getting the material ready for publication.

Alexander A. Tigeev – substantiation of the research concept, describing of the research area, scientific text editing.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ И ТУРИЗМ**

Научная статья

УДК 911.37(470+571)

doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-120-134

**ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ СЕТИ ДАЧНОГО РАССЕЛЕНИЯ  
НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН****Виктория Андреевна Петрова**Российский университет кооперации (Казанский филиал), г. Казань, Россия  
ptrv7@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9744-3056>

**Аннотация.** В статье рассмотрены закономерности изменения сети дачного расселения Республики Татарстан в постсоветский период на примере садовых, огороднических, дачных объединений. Были проанализированы межмуниципальные различия размещения дачных поселков разных видов в 2006-2016 гг. в Республике Татарстан, включая сдвиги в структуре землепользования, а также сравнение динамики числа садово-дачных объединений, степень их освоенности. Кроме того, на основе данных социологического опроса дачников г. Казани были выявлены различия в особенностях использования дач в зависимости от их положения, степени их инфраструктурной оснащенности и других факторов. Сравнение общего количества некоммерческих садово-дачных объединений представлены по муниципальным районам Республики Татарстан, в виде столбчатых диаграмм на карте, что позволяет сделать вывод о спросе на «сады» за межпереписной период, особенно в Казанской агломерации. На основе анализа структуры землепользования садовых участков в 2016 г. муниципальные районы Республики Татарстан были классифицированы по 4 типам: рекреационный, аграрный, аграрно-селитбный, преимущественно аграрный. По данным социологического опроса казанских дачников был составлен рейтинг наиболее востребованных дачных направлений как среди микрорайонов (Дербышки), населенных пунктов (Васильево), так и среди муниципальных районов, окружающих г.Казань (Лаишевский, Зеленодольский). Кроме того, дачи были распределены по их положению в агломерации (в пригороде, в городе, за пределами Казанской агломерации). Соотнося данные сельскохозяйственной переписи и социологического опроса, можно сделать вывод, что аграрная функция садово-дачных участков Республики Татарстан является ведущей, однако столичные дачники, в отличие от жителей малых городов республики, предпочитают использовать их с целью смены обстановки, отдыха, а не для самообеспечения продовольствием.

**Ключевые слова:** дачи, дачные участки, садовые объединения, структура землепользования, рекреация, Татарстан, Казань

**Для цитирования:** Петрова В.А. Пространственный анализ сети дачного расселения на примере республики Татарстан // Географический вестник = Geographical bulletin. 2023. № 3(66). С. 120–134. doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-120-134.

**RECREATIONAL GEOGRAPHY AND TOURISM**

Original article

doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-120-134

**SPATIAL ANALYSIS OF THE DACHA SETTLEMENT NETWORK:  
A CASE STUDY OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN****Viktoriya A. Petrova**Russian University of Cooperation (Kazan Branch), Kazan, Russia  
ptrv7@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9744-3056>

**Abstract.** The article studies the regularities of changes in the dacha settlement network of the Republic of Tatarstan in the post-Soviet period by the example of gardening, vegetable gardening, dacha associations. The author analyzed inter-municipal differences in the placement of various types of dacha settlements in the Republic of Tatarstan in 2006-2016, including shifts in the structure of land use, the dynamics of the number of garden-and-dacha associations, and the degree of their development. A sociological survey of dacha users in Kazan revealed differences in the peculiarities of using dachas depending on their location, the infrastructure, and other factors. A comparison of the total number of non-commercial gardening associations by municipal districts of the Republic of Tatarstan is presented in the form of bar charts on the map. It allows us to make a conclusion about the demand for 'gardens' in the intercensal period, especially in the Kazan agglomeration. Based on the analysis of the land use structure of garden plots in 2016, the municipal districts of the Republic of Tatarstan were classified into 4 types: recreational, agrarian, agrarian-





residential, and predominantly agrarian. According to the sociological survey of Kazan dacha users, the author compiled a rating of the most popular dacha destinations among microdistricts (Derbyshki), settlements (Vasilyevo), and municipal districts surrounding Kazan (Laishevsky, Zelenodolsky). The dachas were distributed according to their location in the agglomeration (in the suburbs, in the city, outside the Kazan agglomeration). From the data of the agricultural census and sociological survey, it is possible to conclude that the agrarian function of the garden plots is the leading one in the Republic of Tatarstan; however, the capital's dacha users, unlike residents of small towns of the republic, prefer to use them for the purpose of changing their environment, recreation, and not for food self-sufficiency purposes.

**Keywords:** dacha, suburban areas, garden associations, land use structure, recreation, Tatarstan, Kazan

**For citation:** Petrova V.A. (2023). Spatial analysis of the dacha settlement network: a case study of the Republic of Tatarstan. *Geographical Bulletin*. No. 3(66). Pp. 120–134. doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-120-134.

## Введение

Характерной чертой российской урбанизации является сезонная субурбанизация населения, когда миллионы наших соотечественников выезжают на дачи в летний сезон [6,7,8,9].

Дачи в России, под которыми понимается второе жилье горожан с земельным участком, как правило, в сельской местности либо на периферии города, стали неотъемлемым атрибутом и пригородов, и более удаленных территорий [10]. Массовая сезонная дачная миграция россиян является давней традицией, ставшая еще более распространенным явлением в постсоветское время. Кроме того, дачи представляют собой социальный бренд страны и определяют стиль жизни многих россиян [6,15].

Дачи россиян разнообразны от места к месту: это может быть и небольшой домик с отсутствием городских удобств и аскетичным образом дачной жизни, и семейное «поместье» с нотками ностальгического туризма, и обширные «дворцы» за высокими заборами [20].

Феноменальность данного процесса выражается в его массовом охвате и изначальной доступности вне зависимости от классовой и социальной принадлежности [16,17,18]. При этом предназначение дач значительно изменилось в последние десятилетия. Сегодня, в отличие от советского периода, где роль дач сводилась почти исключительно к обеспечению семей продуктами питания, дачи выполняют скорее рекреационную функцию, нежели аграрную, и нередко выступают в качестве второго дома [2,10].

**Цель исследования** состоит в выявлении закономерностей трансформации сети дачного расселения Республики Татарстан в постсоветский период на примере садовых, огороднических, дачных объединений.

## Степень изученности проблемы

Несмотря на масштабный охват всей страны этим явлением и активно происходящие трансформации в особенностях и характере использования дач, дачеведение (наука о дачах) у нас пока развито слабо [11].

Становление данного научного направления в нашей стране началось относительно недавно, с середины 2000-х гг., и формы и факторы этого массового явления остаются еще недостаточно изученными, особенно его региональные проявления, хотя дачная субурбанизация оказывается дифференцированной даже на территориях с похожими экономико-географическими характеристиками. С этим связана **актуальность** данной работы, которая направлена на изучение региональных особенностей сети дачного расселения на примере Республики Татарстан [14].

В России «освоение» данного научного направления началось позднее других стран, несмотря на то, что Европа и США значительно уступают нашей стране по масштабу развития дачного явления [1,13,14].

В 1990–2000-х гг. в рамках специальных географических исследований Т.Г. Нефедова, А.Г. Махрова, А.И. Трейвиш стали исследовать перемещения городских жителей между городами и их дачами [5].

*Рекреационная география и туризм  
Петрова В.А.*

В нашей стране «оформление» данного направления как самостоятельной ветви науки получило относительно недавно в работах А.И. Трейвиша, который ввел само понятие «дачеведение», поделил дачные ареалы на пригородные, курортные, рурально-периферийные типы [14].

При этом несомненным лидером по числу публикаций «дачного характера» стала Т.Г. Нефедова, кроме того, классифицировавшая владения горожан в сельской местности на классические дачи, дома в садовых товариществах, сельские дома и коттеджи, а также разделила их по степени дальности на ближние (пригородные), среднеудаленные (250–300 км от города), дальние (300–700 км от города)[5,12,16]. При этом, несмотря на все еще небольшое количество исследований по данной тематике, есть явная тенденция к увеличению числа работ, посвященных дачному явлению.

В нашей стране дачи изучаются в контексте сезонной пульсации населения (А.Г. Махрова), пространственной мобильности населения (Т. Г. Нефедова, А.И. Трейвиш) [9]. По оценкам ученых Института географии РАН, в мире насчитывается приблизительно 200 млн дачников/владельцев сезонных домов, а их потоки/передвижения могут превосходить международные туристические потоки [19].

### **Материалы, методика и научная новизна исследования**

Информационной базой для проведения данного исследования являются материалы сельскохозяйственных переписей 2006 и 2016 гг. [3,4], результаты социологических опросов и полевых обследований, проведенных в отдельных дачных поселках.

Основными методами исследования являются статистический и сравнительный анализы, социологический опрос.

С помощью статистического метода были рассмотрены межмуниципальные различия размещения дачных поселков разных видов (садоводческих, огороднических, дачных) в 2006–2016 гг., в Республике Татарстан, включая изменения в структуре землепользования, а также сравнение динамики числа садоводческих некоммерческих объединений (НКО), степень их освоенности. Кроме того, на основе данных социологического опроса дачников г. Казани были выявлены различия в особенностях использования дач в зависимости от их положения, степени их инфраструктурной оснащенности и других факторов.

Социологический опрос проводился по анкете, состоящей из 6 тематических вопросов и 4 вопросов, характеризующих социальный и половозрастной статусы респондента. Попутно респондентам были заданы уточняющие вопросы, как они используют дачный участок, с кем туда ездят, каковы размеры участка и дачного дома, о выборе места своей дачи, частоте посещения, разновидности домов. В течение лета-осени 2019 г. было опрошено 356 казанских дачников в возрасте старше 16 лет; непосредственно на дачных участках жителей Казани, а также через Интернет и распространением анкет. В связи с тем, что современная дача понимается достаточно широко, в выборку попали респонденты – владельцы не только садово-дачных и огородных участков в организованных товариществах, но и наследники родительских домов в деревнях, а также горожане, имеющие владения в коттеджных поселках.

Результаты сравнения динамики числа некоммерческих садово-дачных объединений, а также типы муниципальных районов по структуре использования садовых участков представлены на рис.1,2.

### **Результаты и их обсуждение**

**Некоммерческие садово-дачные объединения муниципальных районов республики Татарстан: динамика числа.** Садовые, огороднические, дачные некоммерческие объединения (НКО) являются главными формами сезонного расселения жителей республики, причем садовые НКО доминируют среди них. По данным сельскохозяйственной

переписи [3], в 2006 г. «сады» занимали 99% среди всех видов НКО, 1% приходился на огороднические НКО. По состоянию на 2016 г. [4] огороднические объединения практически не представлены в республике (за исключением, Арского района). За межпереписной период возрос спрос на дачные НКО, которые составили 4% среди видов объединений, сократив показатели числа садовых объединений до 95%.

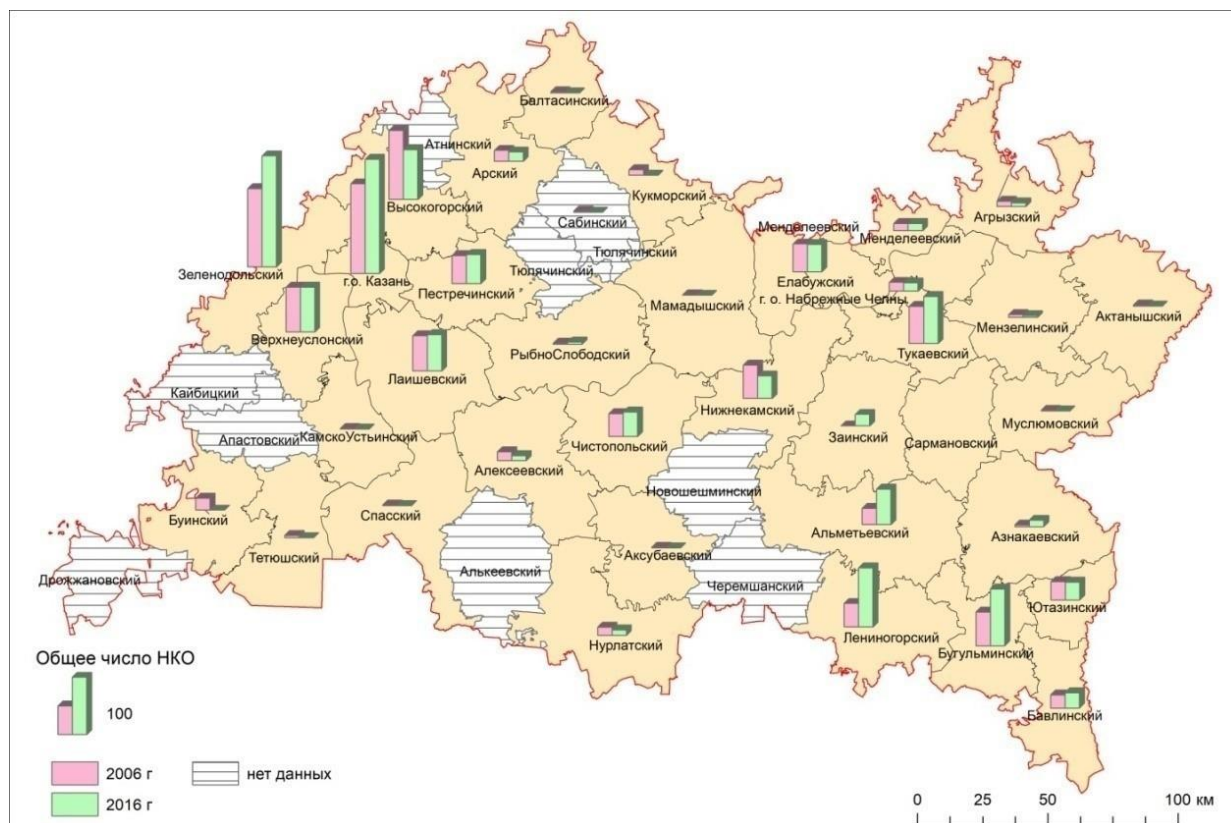


Рис. 1. Динамика общего числа некоммерческих садово-дачных товариществ в муниципальных объединениях республики Татарстан [3]

Fig. 1. Dynamics of the total number of non-commercial gardening associations in municipal associations of the Republic of Tatarstan [3]

За межпереписной период общее количество НКО в Татарстане увеличилось на 13%, составив в 2016 г 1382 ед. с 376,8 тыс. земельных участков, из которых освоено 72%. Если принять во внимание, что один садовый участок посещает семья из трех (иногда больше) человек, то возможная численность сезонного населения Республики Татарстан, живущих в садовых и дачных НКО, может достигать 1 млн чел.

Динамика количества объединений показывает развитие и спрос на «сады» за межпереписной период (рис.1). Наибольшей степенью территориальной концентрации садовых товариществ отличаются Казань и ее город-спутник – Зеленодольск, где за межпереписной период количество НКО возросло на 22 и 30 % соответственно (рис.1). Только на эти два города приходится треть всего числа НКО, расположенных в республике. Вместе с Верхнеуслонским, Высокогорским, Лаишевским, Пестречинским муниципальными районами, где имеются многие дачи казанцев, они сосредотачивают в Казанской агломерации почти 50% всего числа некоммерческих объединений в республике.

Увеличение их числа произошло как за счет спроса горожан на «сады», так и за счет продления «дачной амнистии». Помимо коллективных садов, в столичной агломерации имеется спрос и на дачные НКО: в 2016 г. по 9 объединений приходится на Зеленодольский и Высокогорский районы и 3 – в Лаишевском муниципалитете.

*Рекреационная география и туризм  
Петрова В.А.*

Согласно сельскохозяйственной переписи 2016 г. в Казанской агломерации наблюдается наибольшая доля освоенных садовых участков, превосходящая средние показатели по Республике Татарстан (73%). Так, в г. Казани этот показатель равен 97,3%, Верхнеуслонском муниципальном районе – 92%, Лаишевском – 90%, Высокогорском – 88%, Пестречинском – 84%, Зеленодольском – 79%. Кроме коллективных садов, представленных в данных муниципалитетах, высокая освоенность дачных участков наблюдается в Высокогорском (74%) и Зеленодольском (72%) районах, что объясняется спросом со стороны казанцев, имеющих свои владения и в этих районах.

На втором месте по распространенности некоммерческих объединений в республике Татарстан, занимающей 20% общего числа НКО, находятся муниципалитеты юго-востока республики: Лениногорский, Бугульминский, Альметьевский районы. Следует отметить, что, несмотря на большое количество НКО в данных районах, степень их освоенности весьма низкая: 50, 20, 25% соответственно, в связи с распространением индивидуальных домов с приусадебным участком в городской черте и отсутствием спроса на сады (рис.1).

Дачный интерес также ярко выражен и у челнинцев: за межпереписной период в Тукаевском муниципальном районе, окружающем г. Набережные Челны, число НКО возросло до 86 единиц, из которых 15 – дачные объединения. В целом г. Набережные Челны в 10 раз уступает Тукаевскому району по площади территории, поэтому там относительно немного НКО (15). Однако в г. Набережные Челны довольно высок показатель освоенности земельных участков (92%) (рис.1).

Кроме того, дачный интерес челнинцев, вполне вероятно, может проявляться и в Елабужском муниципальном районе, где среднее количество НКО составляет 50, а степень освоенности земельных участков – 80%. В данном районе, несмотря на высокий уровень урбанизированности (86%), многие жители административного центра района – г. Елабуги проживают в индивидуальных домах с приусадебным участком.

Относительно средние показатели количества НКО (44) зафиксированы в Чистопольском муниципальном районе, из которых 7 приходится на дачные НКО. В районе, несмотря на относительно высокий уровень его урбанизированности (78%), в самом городе, исходя из визуальной оценки карты его застройки, немало индивидуальных домов с придомовыми участками, что также может говорить о потенциальном влиянии среды проживания. Однако в этом районе – один из самых высоких показателей доли освоенности дачных участков (97,1%), что, вероятно, указывает на спрос со стороны не только местного населения, но казанцев, что подтверждается и результатами социологического опроса жителей столицы республики.

Отдельно следует выделить муниципальные районы, где общее количество освоенных земельных участков находится на среднем уровне – Лениногорский (53,1%), Нижнекамский (57,7%), Чистопольский (54,3%). В Лениногорском районе низкий спрос на земельные участки в коллективных садах объясняется сменой поколений и отсутствием дачного интереса у молодежи, а также оттоком населения. В Нижнекамском районе показатели освоенности земельных участков чуть выше среднего (58%): снижение спроса на участки, вероятно, происходит по тем же причинам; кроме того, в районе на треть сократилось и их количество за межпереписной период (41). В Чистопольском районе отмечается влияние среды проживания.

Наименьшее количество НКО наблюдается в слабоурбанизированных муниципальных районах, где немало горожан проживает в собственном доме с придомовым участком, находящимся непосредственно в городе, который, как правило, является административным центром муниципального района. К таким муниципалитетам относятся Агрызский, Азнакаевский, Алексеевский, Арский, Бавлинский, Заинский, Менделеевский, Мензелинский, Нурлатский, Рыбно-Слободский, Ютазинский районы. Огороднические

*Рекреационная география и туризм*  
Петрова В.А.

объединения (7 ед.) имеются только в Арском районе. Помимо невысокого уровня урбанизации в данных районах наблюдается миграционный отток населения.

Степень освоенности земельных участков на юго-востоке республики Татарстан наименьшая. Так, в Альметьевском, Бугульминском, Заинском, Ютазинском муниципальных районах, где она составляет от 19,5 до 28%, частная городская застройка с придомовым участком в черте районного центра – распространенное явление.

**Анализ динамики структуры землепользования НКО муниципальных районов**

Посадки картофеля на садово-дачных участках являются показателем их сельскохозяйственного использования, а цветники и газоны – рекреационного. Данные сельскохозяйственной переписи, которые позволяют изучить структуру использования садово-дачных объединений, показывают, что за межпереписной период произошло снижение аграрной роли использования садовых участков в республике Татарстан. В 2016 г. более половины (64%) типичного садового участка состояло из посевов картофеля, овощей, и многолетников, при этом возросла доля площади, занятая газонами и цветами (13%), что является индикатором рекреационного использования садово-дачного участка. Также в два раза возросла площадь, занятая постройками (т.е. капитальным домом), что свидетельствует об улучшении условий для сезонного или постоянного проживания на садовом участке.

На основе анализа структуры землепользования садовых участков в 2016 г. муниципальные районы Республики Татарстан были классифицированы по 4 типам (рис. 2).

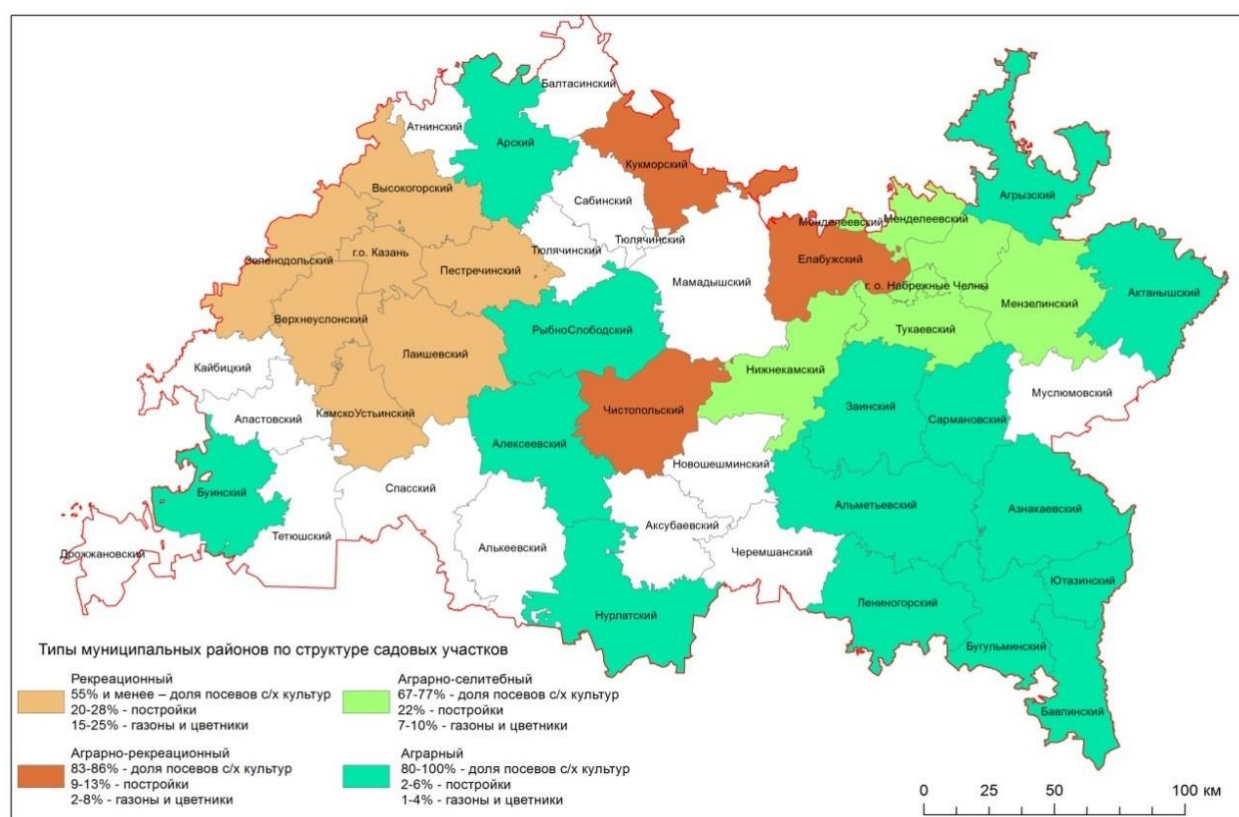


Рис. 2. Типы муниципальных районов по структуре садовых участков (2016)[4]

Fig.2. Types of municipal districts by structure of garden plots (2016) [4]

1. *Рекреационный* (55% и менее – доля посевов с/х культур, 20-28% – постройки, 15-25% – газоны и цветники). Сюда вошли г. Казань, Лаишевский, Зеленодольский, Высокогорский, Верхнеуслонский, Пестречинский, Камско-Устьинский муниципальные районы.

2. *Аграрный* (80-100% – доля посевов с/х культур, 2-6% – постройки, 1-4% – газоны и цветники). К данному типу относятся Агрызский, Азнакаевский, Актанышский, Алексеевский, Альметьевский, Арский, Бавлинский, Бугульминский, Буинский, Заинский, Лениногорский, Нурлатский, Рыбно-Слободский, Сармановский, Ютазинский муниципальные районы.

3. *Аграрно-селитебный* (67-77% – доля посевов с/х культур, 22% – постройки, 7-10% – газоны и цветники) К ним относятся: г. Набережные Челны, Тукаевский, Нижнекамский, Менделеевский, Мензелинский муниципальные районы.

4. *Преимущественно аграрный* (83-86% – доля посевов с/х культур, 9-13% – постройки, 2-8% – газоны и цветники). В данный тип вошли Чистопольский, Елабужский, Кукморский районы.

За межпереписной период на садовых участках многих муниципальных районов Республики Татарстан произошло уменьшение доли, занятой посевами сельскохозяйственных культур; однако, несмотря на это, аграрная функция большинства садовых участков продолжает доминировать. Так, в г. Казани в 2016 г. доля посевов сельскохозяйственных культур и многолетников на садовых участках составила чуть более половины структуры садового участка (52%). В Зеленодольском, Высокогорском и Верхнеуслонском районах посевы сельскохозяйственных культур и многолетников на садовом участке занимают менее половины площади участка, составляя 44, 47 и 43% соответственно.

В среднем, 1/5 часть садового участка г. Казани и окружающих ее муниципальных районов занята цветами и газонами, в Верхнеуслонском районе – четверть, что указывает на высокий рекреационный потенциал садовых участков столичной территории. В целом в Казанской агломерации показатели доли площади, занятой газонами (15-25%) больше, чем в целом по республике, что позволяет отнести ее к рекреационному типу использования.

В г. Казани, наряду с муниципальными районами, входящими в Казанскую агломерацию (Зеленодольским, Лаишевским, Пестречинским, Высокогорским, Верхнеуслонским), четверть садового участка занята постройками, в т.ч. капитальными домами, что говорит о том, что участки используются для сезонного, а также круглогодичного проживания.

В Набережночелнинской агломерации (отнесенной к аграрно-селитебному типу) за межпереписной период, несмотря на незначительное сокращение доли площади под посевами сельскохозяйственных культур, аграрная функция является ведущей (рис.2): в 2016 г. 67-77% площади садового участка было засеяно картофелем, овощами и многолетниками. Под цветниками занято всего 8% участка – меньше общереспубликанского показателя (13%). Площадь, занятая постройками, за межпереписной период увеличилась и составила 22%, – показатель, приближенный к столичному, что может говорить о приспособленности дома на садовом участке для сезонного/круглогодичного проживания.

Чистопольский, Елабужский, Кукморский муниципальные районы отнесены к преимущественно аграрному типу структуры садовых участков, в которых доля посевов с/х культур – 83-86%, а доля построек за межпереписной период увеличилась в 2 раза, составив 9-13%, что может говорить о приспособленности домов на садовых участках для сезонного проживания (рис.2).

В 15 муниципальных районах, административными центрами которых являются малые и средние города, доминирует аграрный тип структуры садовых участков. В стольких же муниципалитетах (с низким уровнем урбанизации) садовые товарищества отсутствуют, компенсируя это влиянием среды проживания (рис.2).

**Особенности дачного поведения жителей Казани по результатам социологического опроса.** Из 356 опрошенных казанских дачников большую часть

респондентов составили женщины (71,3%), (рис.3). Среди отдельных возрастных групп доминируют жители в возрасте 36-55 лет (52,7%), примерно четверть опрошенных (25,2%) были в возрасте от 56 лет и старше, респонденты в возрасте 18-35 лет составили немногим более 1/5 (22,1%), (рис.4).

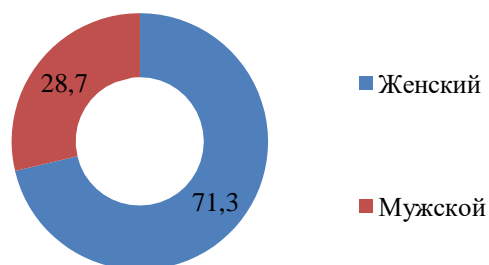


Рис. 3. Пол респондентов, %  
Fig.3 Gender of the respondents, %

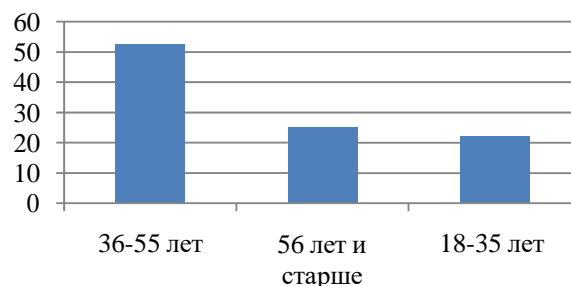


Рис. 4. Возраст респондентов, %  
Fig. 4 Age of the respondents, %

По характеру дачных занятий среди населения разных групп были отмечены следующие закономерности. Женщины средних лет, имеющие высшее образование и работающие по найму, помимо выращивания цветов и занятия огородом на дачном участке занимаются своей профессиональной работой, а также детьми. Студенты обоих полов 18–22 лет, приезжающие на дачу с родителями, на дачном участке чаще всего отдыхают и выращивают цветы, иногда огородничают. Как женщины, так и мужчины пенсионного возраста, половина из которых имеет среднее специальное образование, на своем дачном участке обычно занимаются огородом, выращиванием цветов и внуками.

Мужчины 30–40 лет, с высшим образованием, работающие по найму, чаще всего отмечали, что на даче они только отдыхают; мужчины постарше, наряду с отдыхом, занимаются огородом. В независимости от возраста мужчины, имеющие свой собственный бизнес, приезжают на дачу только отдохнуть.

Больше половины всех респондентов (63,2%) имеет высшее образование, 23,7% – среднее специальное, 6,8% – незаконченное высшее, 6% – учатся в средней школе, 0,3% – имеют ученую степень (рис.5). Большинство опрошенных (53,6%) работают по найму, 20% являются пенсионерами, 14% – студентами/учащимися, 8,2% имеет свой собственный бизнес, 3,6% – домохозяйки, 0,6% – безработные (рис.6).

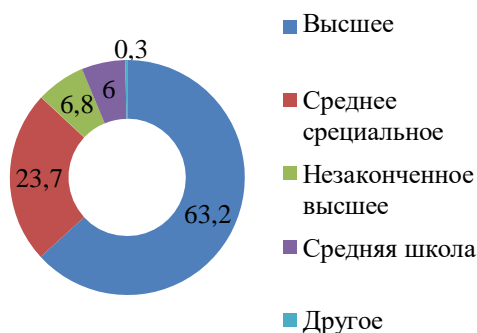


Рис. 5. Образование респондентов, %  
Fig. 5 Education of the respondents, %

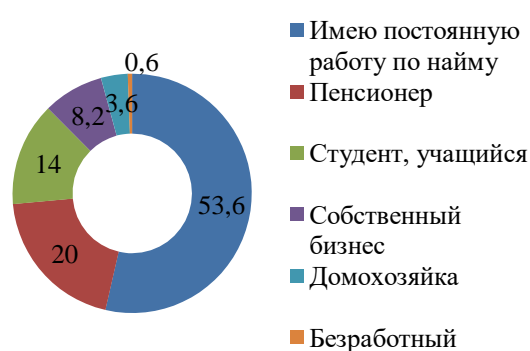


Рис. 6. Род занятий респондентов, %  
Fig. 6 Occupation of the respondents, %

Рекреационная география и туризм  
Петрова В.А.

Большая часть опрошенных казанцев владеет своими дачами менее 20 лет: 68,5% респондентов ответили, что продолжительность их владения дачей составляет до 20 лет, более половины из которых (54,5%) владеют дачей от 1 года до 10 лет (рис.7). Чаще всего такие дачи были приобретены по совету знакомых либо по объявлению. Продолжительность владения дачей примерно у трети опрошенных (31,5%) – свыше 20 лет. Как правило, это люди пенсионного возраста, получившие участки до распада Советского Союза, а также в начале постсоветского периода, и наследники родительских дач.

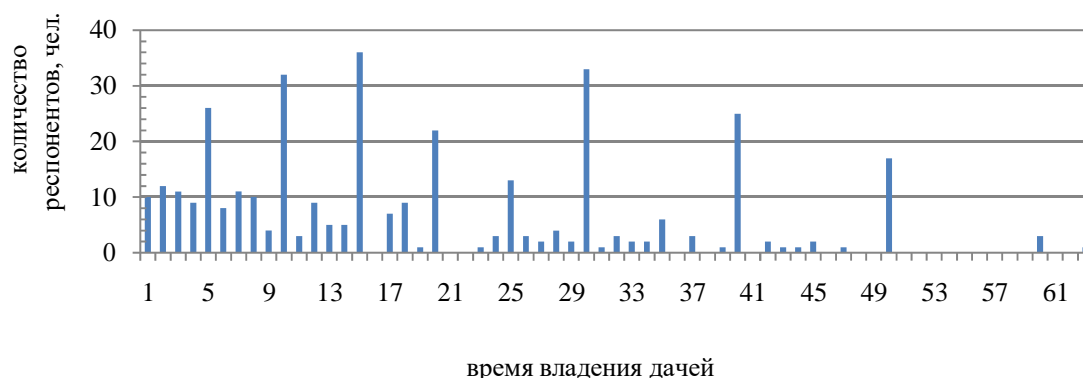


Рис.7. Распределение ответов на вопрос о сроках владения дачами  
Fig. 7 Distribution of answers to the question about the period of ownership of the dachas

Следующий вопрос анкеты «Где находится ваша дача?» – открытый и предполагает большое число вариантов ответов. Всего было получено 115 названий различных населенных пунктов (кроме СНТ), которые были сгруппированы по количеству ответов. На основе повторяемости ответов был составлен рейтинг населенных пунктов, лидирующих по количеству размещенных в них дач (таблица).

Также на основе данных о населенных пунктах, входящих в муниципальный район, был составлен рейтинг районов-лидеров, входящих в Казанскую агломерацию, в которых находятся дачи респондентов (города, пгт, села и деревни в составе муниципального района), а также микрорайоны города с частной застройкой, которые указали респонденты в ответах. В «другое» отнесены районы и населенные пункты за пределами пригородных территорий, где имеются дачи респондентов.

Населенные пункты/микрорайоны и муниципальные районы – лидеры по числу дач  
Settlements / microdistricts and municipal districts being leaders in the number of dachas

Населенные пункты, микрорайоны	Число дач	Районы	Число дач
<i>микрорайон «Дербышки»</i>	28	Лаишевский	19
пгт Васильево	19	Зеленодольский	18
<i>жилой массив «Сухая река»</i>	18	Высокогорский	11
г. Лаишево	11	Пестречинский	9
с. Нижний Услон	10	Верхнеуслонский	8
д. Боровое Матюшино	9	<i>Советский</i>	33
с. Верхний Услон	7	<i>Авиастроительный</i>	22
с. Столбище	5	<i>Приволжский</i>	8
с. Высокая гора	4	<i>Кировский</i>	6
<i>жилой массив «Старое Победилово» (Приволжский р-н)</i>	4	Другое	24

Примечание. Курсивом выделены микрорайоны и районы г. Казань  
Составлено автором по результатам социологического опроса  
Italics show microdistricts and districts of Kazan  
Compiled by the author according to the sociological survey



Наибольшее количество респондентов имеют дачные дома в микрорайоне «Дербышки» Советского района г. Казани, который хорошо связан транспортным сообщением с городом.

Второй населенный пункт по своей популярности среди респондентов – пгт Васильево, поселение на западе от Казани, которое, помимо регулярного автобусного сообщения с Казанью, имеет пригородное ж/д сообщение. Стоит отметить, что западное дачное направление получило свое развитие с конца XIX в. с появлением вдоль этого берега линии Московско-Казанской железной дороги.

Третье по своей востребованности поселение – поселок Сухая Река Авиастроительного района г. Казани, в состав которого, помимо частной застройки, входит много коллективных садов (КАПО, КМПО, ТАСМА). Сады, принадлежавшие Казанскому авиационному производственному объединению им. Горбунова (КАПО) и Казанскому моторостроительному производственному объединению (КМПО), – наследие советского прошлого, участки от заводов массово раздавались его работникам. И сегодня собственниками либо наследниками этих садов являются как его первые владельцы, получившие участки в 1970–1990-е гг., так и купившие их относительно недавно.

Муниципалитет, лидирующий по числу имеющихся на его территории дач респондентов, – Лаишевский район. В его состав входит д. Боровое Матюшино – престижное дачное место среди казанских дачников (таблица), которое сравнивают с местной «Рублевкой».

Верхнеуслонский район, как дачное направление, получил свое развитие с середины XIX в., когда дачники добирались до другого берега р. Волги на пароходе. Сегодня это направление также востребовано, но в меньшей степени: респонденты добираются до своих дачных участков преимущественно на машине по Горьковскому шоссе г. Казани, на котором часто возможны пробки.

Следует отметить, что в целом в районах, расположенных на р. Волге (Лаишевский, Зеленодольский, Верхнеуслонский), загородная недвижимость имеет более высокую стоимость, при этом в структуре самой недвижимости имеется больше объектов из более высоких ценовых категорий.

Наиболее популярные городские районы Казани, где имеются дачи респондентов, – Советский и Авиастроительный районы (таблица): в первом – за счет микрорайона Дербышки, а в Авиастроительном районе – за счет поселка Сухая Река.

На вопрос о месторасположении дач половина респондентов указали название населенного пункта (например, Лаишево), четверть – микрорайон или жилищный массив в черте Казани (например, Дербышки), 1/5 – название СНТ, а в категорию «другое» вошли названия районов (например, Пестречинский), которые отметили респонденты (рис.8). Среди названий населенных пунктов указаны села и деревни, в которых нет коллективных садов (например, с. Большие Кабаны Лаишевского района, села Альдермыш и Шигали Высокогорского района), поселки городского типа, города, в которых садово-дачные некоммерческие товарищества имеются или расположены поблизости (например, д. Боровое Матюшино Лаишевского района, пгт Васильево Зеленодольского района, г. Лаишево).

Кроме того, месторасположением дачи респонденты называют микрорайоны Казани с малоэтажной застройкой (например, Дербышки, Нагорный, Константиновка, Вознесенское Советского района; Сухая Река, жилой массив «Северный» и «Щербаково» Авиастроительного района; Победилово и жилой массив «Отары» Приволжского района; Юдино, Залесный, Займище Кировского района и другие в г. Казани). В группу «другое» включены опорные пункты (774 км, 766 км, 807 км), которые указали респонденты, а также обобщенные названия районов (например, Пестречинский, Высокогорский, Алькеевский район и др.). Очевиден факт признания людьми в качестве дач вторых домов, расположенных как в населенных пунктах, так и за его границами.

По своему положению в Казанской агломерации, что одновременно служит и косвенной характеристикой степени их удаленности, подавляющая часть дач казанцев (93%) расположена в городских пределах (почти 40% респондентов указали, что их дачи расположены в черте г. Казани, причем треть из них расположена в садовых некоммерческих товариществах) и в пригороде (например, в Высокогорском районе) (рис.9). За пределами Казанской агломерации, а также Республики Татарстан находится менее 10% общего числа дач респондентов.

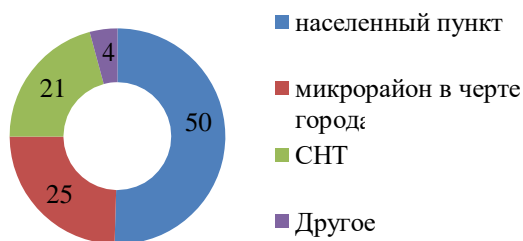


Рис. 8. Распределение дач респондентов по типу локализации, %

Fig. 8 Distribution of the respondents' dachas by type of location, %

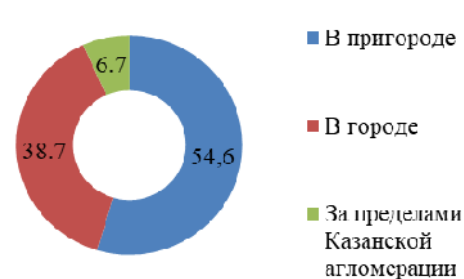


Рис. 9. Распределение дач респондентов по их положению в агломерации, %

Fig. 9 Distribution of the respondents' dachas according to their position in the agglomeration, %

Так, 15 респондентов отметили, что их дачи находятся за пределами Казанской агломерации, на расстоянии от 100 до 300 км от города («среднеудаленные» дачи). В этой зоне досягаемости были указаны пгт Рыбная Слобода, Чистополь, села Буинского района (Тавгельдино и Новые Чечкабы), населенный пункт Камскоустьинского района (с. Красновидово), с. Алексеевское Алексеевского района, пгт Камские Поляны Нижнекамского района, с. Мамадыш-Акилово Зеленодольского района, г. Болгар Спасского района, Алькеевский и Агрызский районы. При этом д. Новые Усы Муслюмовского района можно отнести к дальним дачам, так как она находится на расстоянии 400 км от Казани.

Опрошенные казанцы (9 чел.) указали, что их дачные владения расположены за пределами Республики Татарстан, большинство из которых также можно отнести к «среднеудаленным». География этих дач такова: Республика Марий Эл (д. Мари-Луговая и поселок Красногорский), Республика Чувашия, Кировская область, Удмуртская Республика и Московская область. Нужно отметить, что несмотря на то, что респонденты имеют дачи в соседних республиках – Марий Эл и Чувашии, расстояние до них относительно небольшое (в среднем 100-200 км) и преодолевается оно за 2–3 часа.

Большинство среднеудаленных дач – это родительские или наследуемые дома, куда респонденты приезжают время от времени в основном на личном автотранспорте, затрачивая на дорогу от 1,5 до 3 ч. В меньшей степени такие дома были приобретены по совету знакомых. В основном это кирпичные либо деревенские дома размером от 50 до 100 м<sup>2</sup> с придомовым участком от 6 до 12 соток. Основное занятие дачников на участках средней удаленности – огород и выращивание цветов наряду с отдыхом (так ответили большинство респондентов данной группы).

В категории (за пределами Республики Татарстан) половина дачников в анкете указали, что дача им досталась по наследству, другие приобрели ее по совету знакомых. Такая «дачная география» казанцев говорит о том, что дачи могут быть за пределами Казанской агломерации, однако масштаб их распространения незначителен. Выходцы из районов республики, переехав в Казань, продолжают время от времени ездить на свою «малую родину» к родителям либо в дома, доставшиеся им по наследству. Крайне небольшая часть опрошенных приобретает дома в селах и деревнях на значительном расстоянии от своего

Рекреационная география и туризм  
Петрова В.А.

местожительства обычно по совету родственников, возможно, из желания жить рядом с ними.

Важной особенностью казанских дач является то, что многие из них расположены вдоль берега рек Волги и Камы, кроме того, немало садово-дачных товариществ так же, как и дачных домов, расположено в пределах Казани на р. Казанке. Согласно ответам респондентов, в меньшей степени, по сравнению с дачными участками вдоль рек, распространены дачи вблизи озер, например, в поселке Щербаково (недалеко от Голубых Озер), селах – Семиозерка, Ильинское, Песчаные Ковали, деревне Чистое Озеро (у озер с одноименными названиями).

Вопрос «Как вы добираетесь до дачи?» предполагал один вариант ответа. Результаты показали, что лидирующую роль играет автомобильный транспорт (76,1%), 19,7% респондентов используют автобус, 3% – электричку; трое опрошенных ходят на дачу пешком, один – использует такси (рис.10).

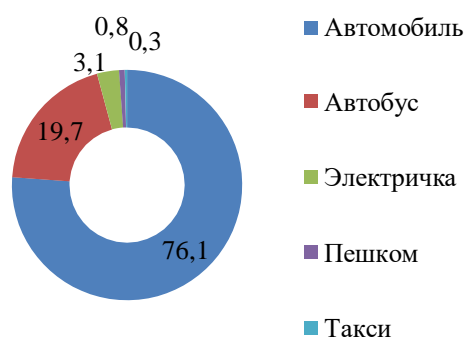


Рис. 10. Распределение ответов на вопрос «Как Вы добираетесь на дачу?», %  
Fig.10 Distribution of answers to the question 'How do you get to the dacha?', %

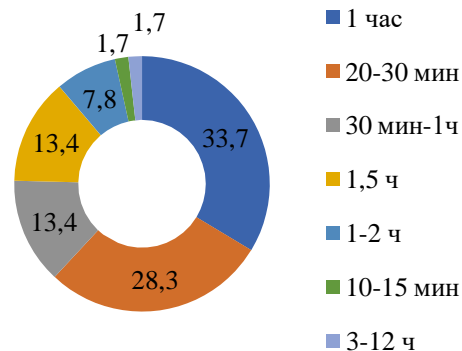


Рис. 11. Распределение ответов на вопрос «Сколько времени занимает путь до дачи?», %  
Fig.11 Distribution of answers to the question 'How long does it take to get to the dacha?', %

Высокая степень использования личного автомобиля может объясняться хорошо развитой дорожной инфраструктурой, включая появление новых транспортных развязок и магистралей в г. Казани, что позволяет преодолевать расстояния до дачных участков в кратчайшие сроки. Кроме того, необходимо отметить удобство личного автомобиля, в особенности для дачников, добирающихся до участков всей семьей, которым необходимо взять с собой различный дачный инвентарь, рассаду и др.

Городской автобус, несмотря на обновление автопарка на более комфортные модели, остается менее популярным видом транспорта. Кроме того, редкие рейсы некоторых маршрутов городского транспорта и невозможность добраться до дачных участков осложняют его использование. В г. Казани и ее окружении имеется также развитое пассажирское сообщение с регулярными рейсами, которое, однако, заметно уступает автомобильному транспорту по частоте использования.

Несмотря на то, что г. Казань – один из крупнейших портов на р. Волга, речной вид транспорта не столь широко распространен среди дачников. При отсутствии водного транспорта в ответах респондентов, летние наблюдения показали, что небольшое число дачников все-таки добирается до своих участков, расположенных на другом берегу р. Волги: в Верхнеуслонском районе – на теплоходе «ОМ», «Метеор», «Москва» (напрямую через р. Волгу можно добраться до другого берега за 20 мин). Однако данный вид транспорта может быть неудобен большинству дачников: собранный на участке урожай и необходимый дачный инвентарь удобнее перевозить на личном автотранспорте, к тому же, немногие дачные

участки расположены непосредственно на берегу р. Волги, что увеличивает время в пути до участка.

Ввиду того, что многие дачи казанцев расположены как в пригородах, так и в городской черте Казани, большинство респондентов (75%) добираются до дачного участка в будни в пределах 1 ч на машине, половина из них – в пределах 30 мин (рис.11); в выходные дни это время увеличивается до 1,5-2 ч (иногда больше с учетом пробок).

### Выводы

Садовые некоммерческие объединения, несмотря на небольшой спад количества садовых объединений за межпереписной период, – самый массовый вид сезонного владения жителей Республики Татарстан. Наибольшая степень их распространенности характерна для урбанизированного населения г. Казани и окружающих ее муниципальных районов, входящих в Казанскую агломерацию, а также для Набережночелнинской агломерации, что подтверждается ростом количества садовых некоммерческих объединений, а также снижением числа и доли неосвоенных земельных участков.

Число огородных объединений сократилось в два раза в связи с падением спроса на них у горожан, в большей степени тяготеющих к малым и средним городам. Однако возросло количество дачных объединений, которые концентрируются обычно вокруг г. Казани, в муниципальных районах, окружающих город, – Зеленодольском, Лаишевском, Высокогорском. Кроме того, есть спрос на них и у челнинцев, имеющих дачные участки в Тукаевском районе.

Коттеджи, расположенные в специальных организованных поселках, получили развитие буквально пару десятилетий назад, и сегодня являются пока что малочисленными, но с тенденцией к увеличению их числа.

На примере Республики Татарстан, где имеются 3 городские агломерации (Казанская, Набережночелнинская, Альметьевская), можно проследить потребность в загородных домах. У Казанской агломерации – наибольшие показатели освоенности земельных участков, что указывает на спрос горожан. Агроклиматические ресурсы республики Татарстан способствуют выращиванию сельскохозяйственных культур. Аграрная функция садово-дачных участков республики является ведущей, т.е. структура земельных участков на 60% состоит из посевов сельскохозяйственных культур.

Соотнося данные сельскохозяйственной переписи с данными социологического опроса, можно отметить, что казанцы используют садовый участок в качестве места отдыха, но наравне с выращиванием картофеля, овощей, ягод. Однако садово-дачный участок служит казанцам, в первую очередь, для смены городской обстановки, вывоза детей на природу, отдыха, а не для самообеспечения продовольствием. При этом садовые участки в муниципальных районах, административными центрами которых являются малые и средние города, выполняют преимущественно аграрную функцию, являясь источником самообеспечения населения продовольствием.

### Список источников

1. Браде И. Между дачей и фешенебельной резиденцией. Взгляд с Запада // Изв. РАН. Сер. геогр. 2014. № 4. С. 33–38.
2. Горожане в деревне. Социологические исследования в российской глубинке: Дезурбанизация и сельско-городские сообщества: коллективная монография / сост. и науч. ред. В.И. Ильин, Н.Е. Покровский, М.: Университетская книга, 2016. 404 с.
3. Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 года: в 9 т. // Федеральная служба гос. статистики. М.: ИИЦ «Статистика России», 2008.
4. Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года: в 8 т. // Федеральная служба гос. статистики. М.: ИИЦ «Статистика России», 2018.
5. Казаков С. Г. Экономико-географические особенности курских дач // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2019. № 1. С. 92–102.

## Рекреационная география и туризм

Петрова В.А.

6. Махрова А.Г., Медведев А.А., Нefeldова Т.Г. Садово-дачные поселки горожан в системе сельского расселения// Вестник Моск. ун-та. Сер 5. География. 2016. №2.С.64-74.
7. Махрова А.Г. Сезонная субурбанизация в регионах России// Вестник Моск. ун-та. Сер 5. География. 2015. №4. С.42-54.
8. Махрова А.Г. Полиерархический анализ сезонной дачной субурбанизации в современной России //Региональные исследования. 2017. №3(57). С.23-34.
9. Между домом... и домом. Возвратная пространственная мобильность населения России / ред. Т.Г. Нefeldовой, К.В. Аверкиевой, А.Г. Махровой. М.: Новый хронограф, 2016. 504 с.
10. Нefeldова Т.Г. Российские дачи в разном масштабе пространства и времени //ДемоскопWeekly. 2015. № 657-658. URL: <http://demoscope.ru/weekly/2015/0657/demoscope657.pdf>
11. Нefeldова Т.Г. Горожане и дачи // Отечественные записки. 2012. № 48(3).С. 204–216.
12. Нefeldова Т.Г., Н.Е. Покровский, А.И. Трейвиш. Урбанизация, дезурбанизация и сельско-городские сообщества в условиях роста горизонтальной мобильности //Социология села. Социологические исследования. 2015. № 12. С.60-69.
13. Рusanov А.В. Специфика дачной субурбанизации в России на примере Московского региона // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогнозы. 2015. №6(42). С.232-245.
14. Трейвиш А.И. Дачная мобильность, дачный менталитет и дачеведение // ДемоскопWeekly. 2015. № 655-656. URL: <http://demoscope.ru/weekly/2015/0655/demoscope655.pdf>
15. Щеткова И. О. Дача: пригородная рекреация или физический труд //Географический вестник.2013. № 3. С. 104-106.
16. AverkievaK., NefeldovaT. Dachas and the Colonization of Rural Areas by Urban Citizens in Russia: The Case of the Kostroma Region. *MirRossii*, vol. 25, no 1, 2016. pp. 103–128.
17. Breslavsky A. Possible Modes of Suburbanization in Russia. *Mir Rossii*, vol. 25, no 1, 2016. pp. 79–102.
18. Dijst M., Lanzendorf M., Barendregt A., Smit L. Second Homes in Germany and The Netherlands: Ownership and Travel Impact Explained. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, vol. 96, no 2, 2005. pp. 139–152
19. Rusanov A.V. Dacha dwellers and gardeners: garden plots and second homes in Europe and Russia//*Population and Economics*.2019. №3 (1). С. 107-124.
20. Williams. D.R., Kaltenborn B.P. Leisure place and modernity: The use and meanings of recreational cottages in Norway and the USA. In D. Crouch (Ed.), *Leisure practice and geographic knowledge*. London: Routledge, 1999, pp. 214-230.

## References

1. Brade I. Between the dacha and the fashionable residence. View from the West. *Izv. RAN. Ser. geogr.* 2014. No. 4. Pp. 33–38
2. Citizens in the countryside. Sociological research in the Russian hinterland: Deurbanization and rural-urban communities: a collective monograph (2016). Comp. and scientific ed. V.I. Ilyin, N.E. Pokrovsky, M.: University book, 404p.
3. Results of the All-Russian Agricultural Census of 2006: In 9 volumes (2008). Federal State Service. statistics. М.: ИС "Statistics of Russia".
4. Results of the All-Russian Agricultural Census of 2016: In 8 volumes (2018). Federal State Service. statistics. М.: ИС "Statistics of Russia",.
5. Kazakov S.G. Economic and geographical features of Kursk dachas. *Bulletin of the Moscow State Regional University. Series: Natural Sciences*. 2019. No. 1. P. 92–102.
6. Makhrova A.G., Medvedev A.A., Nefeldova T.G.. Gardening and dacha communities of urban dwellers in the rural settlement system. *Bulletin of the Moscow University. Ser 5. Geography*. 2016. No. 2. P.64-74.
7. Makhrova A.G. Seasonal suburbanization in the regions of Russia.
8. Makhrova A.G. Polyhierarchical analysis of seasonal dacha suburbanization in modern Russia // *Regional studies*. 2017. No. 3(57). Pp.23-34
9. Between home ...and home.The return spatial mobility of population in Russia / ed. T.G. Nefeldova, K.V. Averkieva, A.G. Makhrova (2016). М.: New Chronograph,. 504 p.
10. Nefeldova T.G. Dachas in different scales of space and time. *DemoscopWeekly*. 2015. Pp.657-658. URL: <http://demoscope.ru/weekly/2015/0657/demoscope657.pdf>
11. Nefeldova T.G. Citizens and cottages. *Domestic notes*. 2012. № 48(3). Pp. 204–216.
12. Nefeldova T.G. N.E. Pokrovsky, A.I. Treyvish. Urbanization, deurbanization and rural-urban communities in the context of the growth of horizontal mobility. *Sociology of the village. Sociological research*. 2015. № 12. Pp.60-69.
13. Rusanov A.V. Russian Specifics of Dacha Suburbanization Process: Case Study of the Moscow Region. 2015. №6(42). Pp.232-245.
14. Treyvish A.I. Dacha mobility, dacha mentality and science of dacha. *DemoscopWeekly*. 2015. Pp. 655-656. URL: <http://demoscope.ru/weekly/2015/0655/demoscope655.pdf>

## Рекреационная география и туризм

Петрова В.А.

15. Shchepetkova I.O. Dacha: suburban recreation or physical labor. *Geographic Bulletin*. 2013. № 3. Pp.104-106.
16. Averkieva K., Nefedova T. Dachas and the Colonization of Rural Areas by Urban Citizens in Russia: The Case of the Kostroma Region. *MirRossii*, vol. 25, no 1, 2016. Pp. 103–128.
17. Breslavsky A. Possible Modes of Suburbanization in Russia. *Mir Rossii*, vol. 25, no 1, 2016. pp. 79–102.
18. Dijst M., Lanzendorf M., Barendregt A., Smit L. Second Homes in Germany and The Netherlands: Ownership and Travel Impact Explained. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, vol. 96, no 2, 2005. pp. 139–152
19. Rusanov A.V. Dacha dwellers and gardeners: garden plots and second homes in Europe and Russia. *Population and Economics*. 2019. №3 (1). С. 107-124.
20. Williams. D.R., Kaltenborn B.P. Leisure place and modernity: The use and meanings of recreational cottages in Norway and the USA. In D. Crouch (Ed.), *Leisure practice and geographic knowledge*. London: Routledge, 1999, pp. 214-230.

Статья поступила в редакцию: 12.01.2023; одобрена после рецензирования: 16.02.2023; принята к опубликованию: 12.09.2023.

The article was submitted: 12 January 2023; approved after review: 16 February 2023; accepted for publication: 12 September 2023.

## Информация об авторе

**Виктория Андреевна Петрова**

преподаватель кафедры естественных дисциплин,  
сервиса и туризма Департамента гостеприимства и  
торговли, Российский университет кооперации  
(Казанский филиал);  
420087, Россия, г. Казань, ул. Даурская, 32

## Information about the author

**Viktoriya A. Petrova**

Lecturer, Department of Natural Disciplines, Service and  
Tourism, Department of Hospitality and Trade, Russian  
University of Cooperation (Kazan Branch);

32, Daurskaya st., Kazan, 420087, Russia

e-mail: ptrv7@yandex.ru

Рекреационная география и туризм  
Житова Е.Н., Казаков Н.А., Ростовцева М.М., Юманова У.В.

Научная статья

УДК 338.48-6:338.45 (470.344-21)

doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-135-146

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ТУРИЗМА В ЧЕБОКСАРСКОМ ГОРОДСКОМ ОКРУГЕ

Екатерина Николаевна Житова<sup>1\*</sup>, Николай Александрович Казаков<sup>2</sup>, Мария Михайловна Ростовцева<sup>3</sup>,  
Ульяна Валерьевна Юманова<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup>Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова, г. Чебоксары, Россия

<sup>4</sup>Московский финансово-юридический университет (МФЮА), г. Москва, Россия

<sup>1\*</sup>obakova\_80@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9051-9276>, Author ID: 625609

<sup>2</sup>kzkv75@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0764-5891>, Author ID: 76957, Scopus ID: 55771991700

<sup>3</sup>mariyatrifonova@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4158-3762>, Author ID: 624529

<sup>4</sup>yumanova@mail.ru, ORCID: 0000-0002-5278-1553; SPIN-код: 7012-1813; Author ID: 76958; Scopus ID: id 57222468279

**Аннотация:** Чебоксарский городской округ имеет хорошее туристско-географическое положение. Город находится на пути прохождения межрегиональных туристических маршрутов (речные круизы, автомобильные) и граничит с крупными агломерациями в регионе. Данные факторы обуславливают привлечение значительного числа туристов. Однако природные и историко-культурные ресурсы невыразительны, в связи с чем город обладает незначительной туристско-рекреационной базой. Главной достопримечательностью региона является этническая культура чувашского народа, но она значительно деформирована, поскольку в ней почти не отражается компонент городской архитектуры. Использование нового направления в туризме – промышленного туризма, основывающегося на производственной системе города, позволит привлечь туристов в Чебоксары. Промышленный туризм сравнительно недавно включен в перечень туристских услуг в России, поэтому как явление он мало исследован и в данном аспекте рассматривается впервые.

Целью данного исследования является анализ возможностей промышленной (производственной) системы Чебоксарского городского округа для развития промышленного туризма. Оценка хозяйствующих субъектов города проводилась на основе существующих ГОСТов и стандартов, закрепленных нормативно-правовыми актами. В городе имеются объекты промышленного наследия, которые представлены «производственными» музеями. Одним из самых известных является уникальный «Научно-технический музей истории трактора» концерна «Тракторные заводы». На территории города действуют специализированные выставки науки и техники. Развитие относительно нового направления в туризме городского округа Чебоксар требует значительных материальных затрат не только от владельцев промышленных предприятий, но и городских властей. Необходимо разработать и внедрить организационно-правовую структуру в муниципальные органы управления, которая позволит оказывать организационную, методическую, технологическую и материальную помощь в создании и продвижении производственно-туристско-экскурсионного продукта. Несомненно, использование промышленного туризма возможно, но пока в незначительных объемах и, главным образом, для решения имиджевых задач.

**Ключевые слова:** промышленный (производственный) туризм, действующая промышленность, промышленное наследие, Чебоксарский городской округ, Чувашская Республика

**Для цитирования:** Житова Е.Н., Казаков Н.А., Ростовцева М.М., Юманова У.В. Перспективы развития промышленного туризма в Чебоксарском городском округе // Географический вестник = Geographical bulletin. 2023. № 3(66). С. 135-146. doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-135-146.

Original article

doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-135-146

## DEVELOPMENT PROSPECTS FOR INDUSTRIAL TOURISM IN THE CHEBOKSAR CITY DISTRICT

Ekaterina N. Zhitova<sup>1\*</sup>, Nikolai A. Kazakov<sup>2</sup>, Mariya M. Rostovtseva<sup>3</sup>, Ulyana V. Yumanova<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup>Chuvash State University, Cheboksary, Russia

<sup>4</sup>Moscow University of Finance and Law (MFUA), Moscow, Russia

<sup>1\*</sup>obakova\_80@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9051-9276>, Author ID: 625609

<sup>2</sup>kzkv75@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0764-5891>, Author ID: 76957, Scopus ID: 55771991700

<sup>3</sup>mariyatrifonova@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4158-3762>, Author ID: 624529

<sup>4</sup>yumanova@mail.ru, ORCID: 0000-0002-5278-1553; SPIN-код: 7012-1813; Author ID: 76958; Scopus ID: id 57222468279



*Рекреационная география и туризм**Житова Е.Н., Казаков Н.А., Ростовцева М.М., Юманова У.В.*

**Abstract.** The Cheboksary city district has a good tourist and geographical position. The city is situated on inter-regional tourist routes (river cruises, car routes) and neighbors large agglomerations of the region. All this can help attract a significant number of tourists. Yet, natural-historical and cultural resources are inexpressive, and, therefore, the city has an insignificant tourist and recreational base. The main region's attraction is the ethnic culture of the Chuvash people. However, it is strongly deformed, there was no component of urban architecture in it and this component is almost absent at present. It appears that a new focus on industrial tourism, based on the production system of the city, will make it possible to attract tourists to Cheboksary. Industrial tourism is a new direction of tourism and it has been included in the list of tourist services in Russia relatively recently. For this reason, industrial tourism as a phenomenon has been little researched and this study is the first to consider it from the given perspective. The purpose of our research is to analyze the possibilities of the industrial (production) system of the Cheboksary urban district in terms of the development of industrial tourism. The economic entities of the city were assessed on the basis of existing GOSTs and standards enshrined in regulatory legal acts. The city has industrial heritage sites represented by 'industrial' museums. Among the most famous ones is the unique Scientific and Technical Museum of the Tractor History of the Tractor Plants Concern. On the territory of the city, there are specialized exhibitions of science and technology. The development of a relatively new tourism direction requires significant material expenditures not only from the owners of industrial enterprises but also from the city authorities. It is necessary to develop and implement in municipal government bodies an appropriate organizational and legal structure that would provide organizational, methodological, technological, and material assistance in the creation and promotion of production-tourist-excursion products. Industrial tourism is undoubtedly possible, but for now on a small-scale basis, and mainly for solving the image problems.

**Keywords:** industrial (production) tourism, active industry, industrial heritage, Cheboksary city district, Chuvash Republic

**For citation:** Zhitova E.N., Kazakov N.A., Rostovtseva M.M., Yumanova U.V. (2023). Development prospects for industrial tourism in the Cheboksary city district. *Geographical Bulletin*. No. 3(66). Pp.135-146. doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-135-146.

**Введение**

Поиск со стороны регионов и муниципалитетов способов простимулировать экономическое развитие в последнее время всё чаще направлен на продвижение к индустрии туризма. Конечно, не всегда оправданы надежды на то, что именно туризм окажется той пропульсивной отраслью, которая выведет регион, муниципалитет на более высокий уровень экономического развития. Однако туризм может успешно развиваться и на территориях, лишённых или почти лишённых значимых для туризма историко-культурных ресурсов, на территориях с туристскими ресурсами, значительно деформированными индустриализацией. Именно таким направлением в туризме является промышленный туризм [12].

**Материалы и методы исследования**

В 2016 г. в Российской Федерации приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии был введён в действие ГОСТ Р ИСО 13810-2016 «Туристские услуги. Промышленный туризм. Предоставление услуг» [3]. Он был подготовлен на основе международного стандарта ISO 13810:2015 «Tourism services – Industrial tourism – Service provision», который разработала «Международная организация по стандартизации» (ISO). Исходя из положений данного стандарта промышленный туризм (industrial tourism) может трактоваться как посещение туристами, экскурсантами производственного объекта с целью проведения мероприятия (экскурсии), во время которого можно объяснить экскурсантам особенности процесса производства, относящегося к прошлому, настоящему или будущему. Если доступ на производственный объект закрыт ввиду безопасности, «то может быть организовано посещение открытых территорий, прилегающих к объекту». Туристско-экскурсионная деятельность в рамках промышленного туризма связана с посещением и осмотром не только действующих промышленных предприятий, но и объектов промышленного наследия – «...материальных и нематериальных активов, используемых в прошлом для выполнения производственной деятельности или оказания услуг, свидетельства промышленной культуры...».

Несмотря на то, что в российском стандарте используется термин «промышленный туризм», в нём под объектами, на которые ориентирована туристско-экскурсионная деятельность, понимаются не только промышленные, но и сельскохозяйственные предприятия, а также организации сферы услуг, хотя в нашей стране принято отделять промышленность от сельского хозяйства и уж тем более от сферы услуг [1]. На эту нестыковку обращают внимание и исследователи, в частности, С.Р. Набиев, Е.А. Позднякова,



*Рекреационная география и туризм*  
*Житова Е.Н., Казаков Н.А., Ростовцева М.М., Юманова У.В.*

О.И. Челябинина в статье «Правовые вопросы определения промышленного туризма» [11]. И здесь возникает вопрос либо о замене термина «промышленный туризм» на более подходящий, включающий в себя и сельское хозяйство, и сферу услуг, например, термином «производственный туризм» (благо, что термин «сельскохозяйственное производство» не вызывает вопросов, а в постсоветское время широкое распространение получил и термин «нематериальное производство», связанный с сферой услуг), либо о сужении объекта промышленного туризма до собственно промышленных производств. Что касается последнего, то согласно Федеральному закону от 31.12.2014 № 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации» относятся предприятия, добывающие полезные ископаемые, предприятия обрабатывающей промышленности, предприятия, обеспечивающие потребителей электрической энергией, газом и паром, осуществляющие кондиционирование воздуха, водоснабжение, водоотведение, организацию сбора и утилизацию отходов, а также ликвидацию загрязнений [2]. Термин «производственный туризм» не является новым, его часто используют либо как синоним «промышленного туризма» (например, Э.П. Головач, Е.Н. Хутова в статье «Тенденции развития промышленного туризма в мире» [5]), либо как термин, характеризующий более обширный объект деятельности, в котором «промышленный туризм» – хотя и главное «стволовое направление», но не единственное (в частности, Н.В. Горошко, С.В. Пацала в работе «Возможности для производственного туризма в городском пространстве Новосибирска» [6]). И хотя мы придерживаемся точки зрения о том, что промышленный туризм — это лишь одна из разновидностей производственного туризма, в данной работе будем использовать термины: промышленный и производственный туризм как синонимы, следуя в русле ГОСТа Р ИСО 13810-2016 и «Стратегии развития туризма в Российской Федерации на период до 2035 года» [13; 7].

Нельзя не отметить, что достаточно много трудов по вопросам индустриального наследия и индустриального туризма имеется в зарубежных исследованиях. Схожее с нашим восприятие промышленного туризма отслеживается в трудах Boros, L., Kudret Gül, Melike Gül, Otgaar, A. H. J., Van Den Berg, L., & Feng, R. X. и Frew, E. A. [20–23].

Классификация направлений промышленного (производственного) туризма может строиться на ряде подходов, в числе которых: «субъектный», «организационный», «финансово-экономический» и, конечно же, «отраслевой» (по отраслям и видам экономической деятельности). В ГОСТе Р ИСО 13810-2016 особое внимание обращено на «осе-временной» аспект промышленного (производственного) туризма, выделяющий такие направления, как знакомство с объектами «промышленного наследия» (объектами промышленного (производственного) прошлого); знакомство с действующими предприятиями (объектами промышленного (производственного) настоящего); знакомство с технологиями будущего.

### **Результаты исследования**

Промышленный (производственный) туризм, вызывающий интерес ряда людей к производственным и технологическим процессам, отвечающий на вопрос «из чего и как создано то, чем мы пользуемся в процессе своей жизнедеятельности?», гипотетически может развиваться в любом месте, где есть (или было) какое-либо производство. Исходя из этого он становится привлекательным для регионов, не обладающих значимыми природными и историко-культурными туристскими ресурсами. К таким регионам относится и Чебоксарский городской округ, сформировавшийся вокруг столицы Чувашской Республики г. Чебоксары. Наряду с Чебоксарами городской округ включает посёлки городского типа: Новые Лапсары, Сосновка, посёлок Северный и деревня Чандрово. Площадь городского округа – 252,76 км<sup>2</sup>. Основные селитебные и производственные территории находятся на

*Рекреационная география и туризм**Житова Е.Н., Казаков Н.А., Ростовцева М.М., Юманова У.В.*

правом берегу р. Волги (Чебоксарского водохранилища). По состоянию на 2022 г. в округе проживает 42% населения Чувашской Республики.

Округ обладает довольно хорошим туристско-географическим положением: во-первых, относительно мест формирования крупных туристских потоков (от Казанской и Нижегородской агломераций он находится в 2-4-часовой транспортной доступности, от Московской – в полусуточной); во-вторых, относительно пролегания трасс популярных межрегиональных туристских маршрутов (Волго-Камские речные круизные маршруты, автомобильные (часто самодеятельные), проходящие по федеральным трассам М7 «Волга» (широтные) и Р176 «Вятка» (меридиональные, в том числе устремлённые к азово-черноморским курортам)). Однако одним из слабых мест развития туристской индустрии в округе является туристско-рекреационная ресурсная база, как собственная, так и непосредственно прилегающих к округу территорий. Она, к сожалению, довольно бедна и невыразительна как природными, так и антропогенными туристско-рекреационными ресурсами. Природные туристско-рекреационные условия и ресурсы Чебоксарского округа и прилегающих территорий не имеют существенных отличий от тех мест, где формируются и откуда исходят крупные туристские потоки. Степени их уникальности недостаточно, чтобы привлекать и удерживать большое число туристов относительно долгое время.

Аналогичная ситуация наблюдается и с антропогенными туристскими ресурсами, особенно историко-культурными. История развития г. Чебоксар не способствовала возникновению и сохранению на городской и пригородной территориях уникальных историко-культурных объектов, которые могли бы стать ядром притяжения туристов, не даёт она и значимых поводов для создания крупных мемориальных комплексов в настоящее время [10]. Главной достопримечательностью региона является этническая культура чувашского народа, однако она сильно деформирована, в ней практически отсутствует компонент городской архитектуры, а ряд других компонентов вследствие длительного совместного проживания и взаимовлияния культур чувашского, марийского, русского, татарского, мордовского и других волго-камских народов неспециалисту трудно различить. А вот как производственная система Чебоксарский городской округ достаточно хорошо развит. На территории округа насчитывается около 10 тысяч хозяйствующих субъектов. Здесь и поблизости функционируют крупные энергетические (ТЭЦ 2, Чебоксарская ГЭС) [15], электротехнические (ЧЭАЗ, АБС «Электро», «Чувашкабель» и др.), приборостроительные («Элара», «Хевел» (Новочебоксарск) и др.), тракторостроительные (ЧАЗ, «Промтрактор» и др.) [16], резинотехнические и химические («ЧПО им. Чапаева», «Химпром» (Новочебоксарск)), строительные («ЖБК №9», «Чебоксарская керамика» и др.), инфраструктурные (речной порт, железнодорожная станция и др.) предприятия, девять организаций высшего образования, располагающие учебными и научными лабораториями («ЧГУ им. И.Н. Ульянова», «Чувашский ГАУ», «ЧГПУ им. И.Я. Яковлева» и др.), предприятия пищевой промышленности, в том числе известные далеко за пределами республики (кондитерская фабрика «Акконд», пивоваренная компания «Букет Чувашии» [17], «Чебоксарский ликёро-водочный завод»). Исходя из этого следует обратить внимание на развитие в округе промышленной (производственной) туристско-экскурсионной деятельности.

В 2021 г. Агентство стратегических инициатив (АСИ) совместно с Министерством промышленности и торговли Российской Федерации запустило «Акселерационную программу по развитию промышленного туризма в качестве механизма улучшения имиджа российских предприятий и формирования потребительской лояльности к продукции российских брендов». В положении об «Акселерационной программе» наряду с задачами по формированию положительного имиджа российских промышленных предприятий, профориентации молодёжи указывается на «создание туристского продукта, привлекающего

*Рекреационная география и туризм*  
*Житова Е.Н., Казаков Н.А., Ростовцева М.М., Юманова У.В.*

на территорию, даже не обладающую природными и историческими достопримечательностями, новые туристские потоки. Работа «Акселерационная программа» направлена на оказание образовательно-методических услуг победившим в конкурсе региональным командам, объединяющим представителей региональных и муниципальных органов власти, промышленных предприятий, предприятий туриндустрии, в развитии «профессиональных компетенций по созданию и продвижению конкурентоспособного продукта по промышленному туризму» [4]. Команда от Чувашской Республики, в которой были представители от предприятий Чебоксарского и соседнего Новочебоксарского городских округов («Промтрактор», «ВНИИР», «ЧМКФ «Вавилон», «Букет Чувашии», «ЭКРА», «Релематика», «КЕРАМИКА» (Santek) и др.), прошла отбор и начала сотрудничать в сфере развития промышленного туризма в республике с АСИ. В рамках реализации программы уже был разработан ряд экскурсионных маршрутов по отдельным промышленным предприятиям, которые прошли успешную апробацию и были одобрены экспертами АСИ. Кроме того, у многих предприятий города, как вошедших в программу, так и оставшихся в стороне, имеется некоторый опыт в предоставлении производственных туристско-экскурсионных услуг и участия по созданию объектов туристской индустрии в городском округе. Некоторые предприятия хранят свою историю с советских времён, когда музеи, созданные при предприятии, рассказывали о его деятельности, проводили профориентационные экскурсии для учащейся молодёжи. Крупные предприятия сохраняют свои «корпоративные» музеи и в настоящее время и принимают участие в создании новых, публичных музеев. В частности, пивоваренная компания «Букет Чувашии» некогда участвовала в создании в Чебоксарах «Музея пива», концерн «Тракторные заводы» – уникального «Научно-технического музея истории трактора», «Фирма художественных промыслов «Паха Тёрё» – музея «Чудесная вышивка – Паха Тёрё».

Однако перспективы развития промышленного (производственного) туризма в Чебоксарском городском округе, как и в других регионах, отнюдь не безоблачны. Действующие промышленные предприятия, отдельные производственные участки, за редким исключением, не создавались с целью организации их объектов туристско-экскурсионного показа. Движение экскурсионных групп по производственным участкам может быть затруднено требованиями техники безопасности, соблюдением определённых санитарно-эпидемиологических норм (что особенно характерно для пищевых производств), негативно отражаться на сохранении коммерческой и государственной тайны, на качестве производимой продукции. Эти проблемы может решить организация специальных участков показательного производства, формирование его положительного имиджа у населения (экологического, социального и др.), привлечение на производство трудовых кадров, рекламы и сбыта изготавливаемой продукции. Однако предприятие может обратиться к производственно-экскурсионной деятельности лишь при условии, что она не станет помехой в выполнении основных задач и не потребует привлечения непомерно больших ресурсов для реализации. Принявшее активное участие в сотрудничестве с АСИ в рамках «Акселерационной программы по развитию промышленного туризма ...» в Чувашии Чебоксарское ООО «КЕРАМИКА» (производство керамических санитарно-технических изделий) в 2019 предпандемийном году имело выручку более чем в 3487 млн р. при среднесписочной численности занятых около 1000 чел., т.е. выработка составила почти 3,5 млн р. на 1 чел. В это же время у одного из лидеров въездного туризма Чувашии ООО «Ясна» выручка составила около 1,5 млн р. при 3 занятых, т.е. выработка составила 0,5 млн р. на чел. в 7 раз меньше, чем на промышленном предприятии. Возникает вопрос, а стоит ли промышленному предприятию «втягиваться» в производственный туризм? На создание участков показательного производства могут потребоваться значительные затраты, отдача будет не высока, а цели формирования положительного имиджа, профориентации, рекламы и

*Рекреационная география и туризм**Житова Е.Н., Казаков Н.А., Ростовцева М.М., Юманова У.В.*

реализации продукции могут быть достигнуты иными методами. Поэтому не следует ждать, что промышленные предприятия начнут массово за свой счёт перестраивать те или иные технологические процессы в угоду придания им большей зрелищности и доступности для туриста. Максимум, несколько возрастёт частота немногочисленных производственных экскурсий, посещающих предприятие, однако это никак не решит проблему привлечения и удержания больших групп туристов в Чебоксарском городском округе. Требуется не только образовательно-методическая помощь для организации промышленного туризма действующим предприятиям округа, но и не малые гранты. Наибольший эффект они могут дать на предприятиях пищевой промышленности («ЧМКФ «Вавилон» «Акконд», «Букет Чувашии», «Чебоксарский ликёро-водочный завод» и др.), производящих продукцию, ежедневно потребляемую населением, где промышленный (производственный) туризм может прекрасно сочетаться с гастрономическим, с технологией производства, дегустацией продукции.

При вовлечении в промышленный (производственный) туризм объектов промышленного наследия Чебоксарского городского округа также возникает много сложностей. Промышленность города относительно молода, большинство действующих или недавно закрытых предприятий, а также их производственных участков были введены в строй в советское время, главным образом, во второй половине XX в. Они строились с опорой на типовые проекты, поэтому сохранившиеся производственные здания и сооружения, устаревшие производственные процессы не представляют собой историко-культурной ценности. Созданные в советское время производственные здания и сооружения, которые не нужны действующей промышленности, но востребованы другими сферами, кардинально перестраивают или сносят. В ином случае они стоят заброшенными, постепенно разрушаясь. Признанных объектов промышленного наследия в округе – считанные единицы. Из них единственным, сохраняющим производственное значение, является построенное в 1899–1901 гг., выполненное в «формах кирпичного направления эклектики» [10] здание «Чебоксарского ликёро-водочного завода» (первоначально «Казённого винного склада №3»). Также в качестве примера промышленной архитектуры середины XX в. в центре города сохранены старые производственные помещения Чебоксарского электроаппаратного завода (четырёхэтажное здание 1938 г. и двухэтажное здание 1943 г.), но промышленное наполнение из них ушло, и они преобразованы в бизнес-центр «Первая площадка». Интересным арт-промышленным объектом является инсталляция, расположенная на заброшенном производственном помещении Агрегатного завода, выходящая на Проспект мира, включающая логотип завода, выполненная в середине 1980-х гг. в стиле советского конструктивизма. Отдельные объекты промышленного наследия сохраняются в публичных и «корпоративных» музеях городского округа. В целом же, признанные, сохранённые объекты промышленного наследия в округе немногочисленны и разрознены (рисунок).

Лучшим местом для знакомства с технологиями «будущего» наряду с последними, но уже внедрёнными в производство, новинками науки и техники туристам предлагаются специализированные, постоянно действующие или регулярно проводимые выставки. Примером постоянно действующих выставок могут служить: «ВДНХ», регулярно проводимые «Всемирная выставка», «МАКС», «Международный авиакосмический салон Париж-Ле-Бурже», автосалоны в Женеве, Детройте и т.д. [8] В Чебоксарах также регулярно проводятся выставки, включающие в себя научно-технологическую составляющую: Межрегиональная выставка «Регионы – сотрудничество без границ» (в рамках празднования Дня Республики), Межрегиональная отраслевая выставка «Картофель». Однако отметим, что число туристов, специально ради этого события прибывших из других регионов в Чувашию, в Чебоксары, незначительно.

## Рекреационная география и туризм

Житова Е.Н., Казаков Н.А., Ростовцева М.М., Юманова У.В.

Таким образом, в Чебоксарском городском округе довольно большое количество действующих предприятий, которые представляют интерес для промышленного (производственного) туризма. Некоторые из них сохраняют и приумножают опыт предоставления производственно-туристско-экскурсионных услуг, имеют «корпоративные музеи», организуют и проводят (хотя и не регулярные, и не многолюдные) производственные экскурсии, начали сотрудничать с АСИ в рамках «Акселерационной программы по развитию промышленного туризма ...» [9; 18–19].



## Условные знаки

## Объекты промышленного туризма

- Корпоративный музей
- Общественные (публичные) музеи
- Памятник промышленной архитектуры середины XX века
- Памятное сооружение
- Перспективная площадка
- Перспективные промышленные предприятия для организации производственных экскурсий
- Предприятие, организующее производственные экскурсии
- Предприятие, организующее производственные экскурсии
- Художественная инсталляция
- Туристско-экскурсионный маршрут

## Conventional symbols

## Objects of industrial tourism

- Corporate museum
- Venues (public) museums
- Monument to mid-19th century architecture
- Memorable building
- Perspective platform
- Promising industrial enterprises for organizing industrial excursions
- Industrial enterprises organizes excursions
- Industrial enterprises organizes excursions
- Art installation
- Tourist and excursion route

Объекты промышленного туризма г. Чебоксары  
Industrial tourism objects of Cheboksary

В городе сохраняется ряд объектов промышленного наследия, в том числе в «корпоративных» и публичных музеях, особенно интересен «Научно-технический музей

*Рекреационная география и туризм*  
*Житова Е.Н., Казаков Н.А., Ростовцева М.М., Юманова У.В.*

истории трактора», проходят регулярные межрегиональные выставки, включающие в себя научно-технологический блок.

### **Выводы**

Следует отметить, что ни одно из действующих предприятий округа не готово с полной отдачей к регулярной работе (хотя бы в туристский сезон) с относительно многочисленными группами экскурсантов, не имеющих профильной для предприятия подготовки, т.е. не к классической профориентационной и профподготовительной работе, или к работе с представителями общественности по формированию положительного имиджа предприятия, а к работе с «массовым» туристом, с туристом, который оплачивает экскурсии, в котором, в первую очередь, и заинтересованы муниципалитет и республика. Для такого туриста необходимо, как минимум, реорганизовать «корпоративные» музеи, повысив их интерактивность, оснастив современными средствами визуализации, разработав для них программное обеспечение, а ещё лучше создать отдельные участки показательного производства или смотровые площадки с изолированными (полуизолированными) подходами, дабы частое движение экскурсионных групп не мешало технологическому процессу, не приводило к нарушению техники безопасности и санитарных норм. При этом после выделения наиболее зрелищных технологических процессов потребуется привести производственные участки, на которых они осуществляются, в соответствие с современными нормами производственной эстетики. Кроме того, в штат предприятий нужно включить специалистов, одновременно знающих производство и способных организовывать и вести экскурсионную деятельность. Затраты на превращение предприятия или его части в туристско-экскурсионный объект могут быть не оправданно высоки и невозможны без финансового участия третьей стороны.

Для развития промышленного (производственного) туризма в Чебоксарском городском округе на первом этапе необходимо создать организационную структуру наподобие проекта «Моспром» Департамента инвестиционной и промышленной политики г. Москвы [14], которая бы скоординировала действия в сфере промышленного (производственного) туризма в Чебоксарском городском округе (либо непосредственно, либо как части Чувашской Республики), оказывая организационную, методическую, технологическую и материальную (как минимум, в нахождении источников финансирования) помощь отдельным предприятиям и их объединениям в создании и продвижении производственно-туристско-экскурсионного продукта. Кроме того, необходимо объединить имеющиеся разрозненные ресурсы действующих предприятий, «корпоративных» и публичных музеев, объектов промышленного наследия города в единый комплекс посредством включения их в тематические мультимедийные модульные экскурсионные маршруты. Примером такого маршрута может служить маршрут, разработанный и апробированный студентами направления 43.03.02 Туризм Чувашского государственного университета имени И.Н. Ульянова «Чебоксары – город трудовой доблести». Посвящённый трудовому подвигу жителей города Чебоксары в период Великой Отечественной войны и в послевоенное время он объединил городские архитектурно-скульптурные объекты (начинается у стелы «Город трудовой доблести»), памятники промышленного наследия («Первая площадка»), «корпоративные» музеи (ЧЭАЗ, ЧПО им. В.И. Чапаева), мемориальную часть городского кладбища №1, памятники архитектуры, государственные и частные публичные музеи (Чувашский национальный музей, Музей воинской славы, Научно-технический музей истории трактора) (рисунок). Одновременно с разработкой экскурсионных маршрутов нужны работы по осовремениванию экспозиций «корпоративных» и публичных музеев, созданию и оборудованию общедоступных смотровых площадок для обозрения открытых производственных территорий (аэропорта, речного порта, железнодорожной станции и Чебоксарского гидроузла со стороны верхнего бьефа).

*Рекреационная география и туризм**Житова Е.Н., Казаков Н.А., Ростовцева М.М., Юманова У.В.*

Второй этап – создание в Чебоксарах аналога ВДНХ, конечно, более скромных масштабов. На площадке, действующей постоянно всечувашской ВДНХ, нужно объединить экспозиции, рассказывающие о значимых предприятиях республики (в том числе Чебоксарского городского округа): истории их создания, развития, технологиях производства (используя традиционные и современные средства визуализации), образцах продукции прошлого, настоящего и будущего. Наряду с демонстрацией научно-технических достижений Чувашии выставочный комплекс будет решать задачи по формированию положительного имиджа как отдельных предприятий, так и всей Чувашской Республики у жителей региона и у гостей республики, осуществлять профориентационную и профподготовительную работу, быть рекламной витриной и шоурумом, а также базой для развёртывания более крупных межрегиональных научно-технологических выставок.

На третьем этапе необходимо создать на одном или нескольких пищевых предприятиях города участки показательного производства с дегустационными залами, объединив промышленный (производственный) и гастрономический туризм («ЧМКФ «Вавилон», «Акконд» (кондитерские), «Букет Чувашии» (пивоваренное), «Чебоксарский ликёроводочный завод», «Волга Айс» (мороженное) и/или др.). Особый эффект здесь может дать работа с пивоваренными предприятиями, если дополнить знакомство с технологией производства пива, с технологией производства его ингредиентов – хмеля, солода и злаковых культур (за пределами Чебоксарского округа), построив пивной туристский маршрут (маршруты) по аналогии с винными турами. Именно в этом случае можно не только привлечь в регион, но и удержать большие группы туристов.

Неверно проводить прямую зависимость между развитостью производства в регионе и возможностями по развитию в нём промышленного туризма. Как правило, промышленные предприятия не готовы к регулярной работе с относительно большими экскурсионными группами, они создавались для решения иных задач. Активная экскурсионная деятельность будет мешать их нормальной работе. Да и массовому туристу нужна зрелищность, которой может похвастаться далеко не каждый технологический процесс и не во всякий час. Поэтому на сегодняшний день несмотря на кажущиеся возможности по развитию промышленного (производственного) туризма в Чебоксарском городском округе он не может быстро достичь большого размаха и пока способен решать лишь ограниченный круг задач в областях имиджевой, профориентационной и профподготовительной работы с малыми экскурсионными группами, с низкой, для нормальной экскурсионной деятельности, частотой повторений прохождения по маршруту и без финансовой отдачи. Для решения с помощью промышленного (производственного) туризма задачи по привлечению и удержанию в Чебоксарском городском округе, Чувашской Республике больших групп туристов потребуются объединение усилий органов регионального и муниципального управления, представителей промышленности и туристического бизнеса; существенные финансовые вливания в течение многих лет в создание региональной ВДНХ, участков показательного производства на отдельных предприятиях, лучше пищевых, так как в нашем случае только смешение промышленного и гастрономического туризма позволит относительно быстро достичь искомого результата. В туристской индустрии, в том числе и в промышленном туризме, как и во многих других сферах, если значимые ресурсы не перешли к Вам по наследству, то затраты на их формирование окупятся лишь через много лет, так что экономически воспользоваться ими смогут только будущие поколения.

**Список источников**

1. Федеральный закон от 24 ноября 1996 г. N 132-ФЗ «Об основах туристской деятельности в Российской Федерации» [Электронный ресурс] // Гарант.Ру: информационно правовой портал. URL: <http://base.garant.ru/136248/> (дата обращения: 12.10.2022).

## Рекреационная география и туризм

Житова Е.Н., Казаков Н.А., Ростовцева М.М., Юманова У.В.

2. Федеральный закон «О промышленной политике в Российской Федерации» от 31.12.2014 N 488-ФЗ (последняя редакция) URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_173119/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_173119/) (дата обращения: 10.09.2022).
3. ГОСТ Р ИСО 13810-2016 Туристские услуги. Промышленный туризм. Предоставление услуг. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200142466> (дата обращения: 12.10.2022).
4. Всероссийский акселератор по промышленному туризму // Официальная страница URL: <https://promtourism.online/> (дата обращения: 12.10.2022).
5. Головач Э.П., Хутова Е.Н. Тенденции развития промышленного туризма в мире // Вестник Брестского государственного технического университета. 2018. №3. С.10 – 14.
6. Горошко Н.В., Пацала С.В. Возможности для производственного туризма в городском пространстве Новосибирска // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2016. -№4 (7) октябрь – декабрь. URL <http://e-journal.omgau.ru/index.php/2016-god/7/32-statya-2016-4/507-00250>. – ISSN 2413-4066 (дата обращения: 22.06.2022).
7. Зырянова И.С., Сафарян А.А. Промышленный туризм в Пермском крае // География и туризм. Пермь, Изд-во Перм. гос. нац. исслед. ун-та, 2021. №2. С. 66-71.
8. Малюженко Е.В., Кабаргина А.А., Деркачева Л.Н. Методы продвижения продукта промышленного туризма: отечественный и зарубежный опыт // Сервис в России и за рубежом. Владивосток, 2020. Т.14. С. 51-60.
9. Методические рекомендации по организации промышленного туризма в регионах Российской Федерации / Агентство стратегических инициатив. М., 2020. 160 с.
10. Муратов Н.И. Объекты культурного наследия Чувашской Республики: каталог: в 2 кн. Кн. I / Н.И. Муратов. Чебоксары: Чуваш. кн. изд-во, 2011. 262 с. (с. 99 – 100).
11. Набиев С.Р., Позднякова Е.А., Челябинина О.И. Правовые вопросы определения промышленного туризма // Сервис в России и за рубежом. 2022. Т. 16. № 3 (100). С. 56-63.
12. Никулина Ю.Н. Промышленный туризм в мировой практике: особенности организации и тенденции развития // Интеллект. Инновации. Инвестиции. Оренбург, 2017. № 9. С. 40-44.
13. Огнева С.В., Кузьмина Н.В. Проблемы и перспективы развития туризма в промышленном регионе (на примере Пермского края) // Сервис в России и за рубежом. 2015. №3 (59). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-i-perspektivy-razvitiya-turizma-v-promyshlennom-regione-na-primere-permskogo-kraja> (дата обращения: 12.10.2022).
14. Открой Моспром URL: <https://otkroimosprom.ru/> (дата обращения: 05.07.2022).
15. Официальный сайт Русгидро URL: <https://visit.rushydro.ru/> (дата обращения: 08.09.2022).
16. Официальный сайт музея Промтрактора URL: <http://www.trackmuseum.ru/> (дата обращения: 17.10.2022).
17. Официальный сайт «Букет Чувашии» URL: <https://buketbeer.ru/> (дата обращения: 17.10.2022).
18. Положение об акселерационную программу по развитию промышленного туризма в качестве механизма улучшения имиджа российских предприятий и формирования потребительской лояльности к продукции российских брендов URL: <https://docs.yandex.ru/docs/view?url=ya-disk-public%3A%2F%2Fyry3XNKt3lwFb18gJTtleyLKM23CEAPpSaP5BGmWyQ6R21xntohVcotYrtdwmuU1q%2FJ6bp mRyOJonT3VoXnDag%3D%3D&name=1.%20Положение%20об%20Акселераторе.pdf&nosw=1> (дата обращения: 05.06.2022).
19. Шабалина Н.В., Азина Е.А., Каширина Е.С. Потенциал российских регионов для развития промышленного туризма // Современные проблемы сервиса и туризма. 2021. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/potential-rossijskih-regionov-dlya-razvitiya-promyshlennogo-turizma> (дата обращения: 13.10.2022).
20. Boros, L. Industrial tourism – trends and opportunities / L. Boros, Z. Martyin, V. Pal. *Forum Geographic* ed. by Studiisicercetari de geografiesiprotectiamediuului. Hungary, 2013. pp. 108–114.
21. Frew, E.A. (2008). Industrial tourism theory and implemented strategies. *Advances in Culture, Tourism and Hospitality Research*, 2, 27–42. doi: 10.1016/S1871-3173(08)02002-8.
22. Kudret Gül, Melike Gül (2020). The Role of Industry Museums in Promoting Industrial Heritage Tourism . *Heritage Tourism Beyond Borders and Civilizations*. 2020. Pp. 139-146
23. Otgaar, A.H.J., Van Den Berg, L., & Feng, R.X. (2010). *Industrial tourism: opportunities for city and enterprise*. London: Routledge.

## References

1. Federalniy zakon ot 24 noyabrya 1996 g. N 132-FZ «Ob osnovah turistskoy deyatelnosti v Rossiyskoy Federatsii» [Elektronnyy resurs] [Federal Law of November 24, 1996 N 132-FZ "On the basics of tourism activities in the Russian Federation] Garant.Ru: informatsionno pravovoy portal. URL: <http://base.garant.ru/136248/> (Accessed: 12.10.2022)



## Рекреационная география и туризм

Житова Е.Н., Казаков Н.А., Ростовцева М.М., Юманова У.В.

2. Federalniy zakon «O promyshlennoj politike v Rossijskoj Federatsii» ot 31.12.2014 N 488-FZ (poslednyaya redakciya) URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_173119/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_173119/) (Accessed: 10.09.2022)
3. GOST R ISO 13810-2016 Tourist services. Industrial tourism. Provision of services. [Online], available at: <https://docs.cntd.ru/document/1200142466> (Accessed: 12.10.2022)
4. All-Russian industrial tourism accelerator. [Online], available at: <https://promtourism.online> (Accessed: 12.10.2022).
5. Golovach E.P., Khutova E.N. (2018), «Trends in the development of industrial tourism in the world». *Bulletin of the Brest State University*, vol. 3. pp.10 – 14
6. Goroshko N.V., Patsala S.V. (2016), «Opportunities for industrial tourism in the urban space of Novosibirsk» *Electronic scientific and methodological journal of the Omsk State Agrarian University* [Elektronnyy nauchno-metodicheskiy zhurnal Omskogo GAU.], vol. 4 (7). – [Online], available at: <http://e-journal.omgau.ru/index.php/2016-god/7/32-statya-2016-4/507-00250>. – ISSN 2413-4066 (Accessed: 22.06.2022)
7. Zyryanova I.S., Safaryan A.A. (2021), «Industrial tourism in the Perm region» [Promyshlennyy turizm v Permskom krae] *Geography and tourism*. [Geografiya i turizm]. *Perm State National Research University*, vol. 2, 2021. pp. 66-71
8. Malyuzhenko E.V., Kabargina A.A., Derkacheva L.N. (2020), «Methods for promoting the product of industrial tourism: domestic and foreign experience» [Metody prodvizheniya produkta promyshlennogo turizma: otechestvennyy i zarubezhnyy opyt] *Service in Russia and abroad*. [Servis v Rossii i za rubezhom. Vladivostok], vol.14, pp. 51-60
9. Guidelines for the organization of industrial tourism in the regions of the Russian Federation (2020), [Metodicheskie rekomendatsii po organizatsii promyshlennogo turizma v regionakh Rossiyskoy Federatsii] Agency for Strategic Initiativ [Agentstvo strategicheskikh initsiativ]. Moscow, Russia.
10. Muratov N.I. (2011) Objects of cultural heritage of the Chuvash Republic: Catalogue. In 2 books. Book I [Obekty kulturnogo naslediya Chuvashskoy Respubliki: Katalog. V 2 kn. Kniga I]. Cheboksary: Chuvash. kn. Izd-vo, pp. 99–100.
11. Nabiev S.R., Pozdnyakova E.A., Chelyapina O.I. (2022), Legal issues of determining industrial tourism [Pravovye voprosy opredeleniya promyshlennogo turizma] *Service in Russia and abroad* [Servis v Rossii i za rubezhom], Vol. 16. No.3 (100), pp. 56–63.
12. Nikulina Yu.N. (2017), Industrial tourism in world practice: organizational features and development trends [Promyshlennyy turizm v mirovoy praktike: osobennosti organizatsii i tendentsii razvitiya] *Intellect. Innovation. Investments*. [Intellekt. Innovatsii. Investitsii]. Orenburg, Vol.9, pp. 40–44.
13. Ogneva S.V., Kuzmina N.V. (2015), Problems and prospects for the development of tourism in the industrial region (on the example of the Perm Territory) [Problemy i perspektivy razvitiya turizma v promyshlennom regione (na primere Permskogo kraya)] *Service in Russia and abroad* [Servis v Rossii i za rubezhom], Vol. 3 (59) available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-i-perspektivy-razvitiya-turizma-v-promyshlennom-regione-na-primere-permskogo-kraja> (Accessed: 12.10.2022).
14. Open Mosprom. [Online], available at: <https://otkroimosprom.ru/> (Accessed: 05.07.2022).
15. Official website of RusHydro. [Online], available at: <https://visit.rushydro.ru/> (Accessed: 08.09.2022).
16. Official website of the Promtractor Museum. [Online], available at: <http://www.trackmuseum.ru/> (Accessed: 17.10.2022).
17. The official website of the «Bouquet of Chuvashia». [Online], available at: <https://buketbeer.ru/> (Accessed: 17.10.2022).
18. Regulations on the acceleration program for the development of industrial tourism as a mechanism for improving the image of Russian enterprises and building consumer loyalty to products of Russian brands [Polozhenie ob akseleratsionnuyu programmu po razvitiyu promyshlennogo turizma v kachestve mekhanizma uluchsheniya imidzha rossiyskikh predpriyatij i formirovaniya potrebitel'skoy loyality k produktii rossiyskikh brendov]. [Online], available at: <https://docs.yandex.ru/docs/view?url=ya-disk-public%3A%2F%2FYry3XNKT3lwFb18gJTtleyLKM23CEAPpSaP5BGmWyQ6R21xntohVcotYrtdwmuU1q%2FJ6bp mRyOJonT3VoXnDag%3D%3D&name=1.%20Polozhenie%20ob%20Akseleratore.pdf&nosw=1> (Accessed: 05.06.2022)
19. Shabalina N.V., Azina E.A., Kashirina E.S. (2021), The potential of Russian regions for the development of industrial tourism [Potentsial rossiyskikh regionov dlya razvitiya promyshlennogo turizma] *Modern problems of service and tourism* [Sovremennye problemy servisa i turizma], vol. №2. available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/potentsial-rossiyskih-regionov-dlya-razvitiya-promyshlennogo-turizma> (Accessed: 13.10.2022).
20. Boros, L. (2013), Industrial tourism – trends and opportunities *Forum Geographic ed. by Studiisiceretari de geografiesiprotectiamediului*. Hungary, pp. 108–114.
21. Frew, E.A. (2008). Industrial tourism theory and implemented strategies. *Advances in Culture, Tourism and Hospitality Research*, vol. 2, 27–42. doi: 10.1016/S1871-3173(08)02002-8.

*Рекреационная география и туризм**Житова Е.Н., Казаков Н.А., Ростовцева М.М., Юманова У.В.*

22. Kudret Gül, Melike Gül (2020). The Role of Industry Museums in Promoting Industrial Heritage Tourism. *Heritage Tourism Beyond Borders and Civilizations*, pp. 139–146.

23. Otgaar, A.H.J., Van Den Berg, L., & Feng, R.X. (2010). Industrial tourism: opportunities for city and enterprise. *London: Routledge*.

Статья поступила в редакцию: 10.12.2022; одобрена после рецензирования: 10.04.2023; принята к опубликованию: 12.09.2023.

The article was submitted: 10 December 2022; approved after review: 10 April 2023; accepted for publication: 12 September 2023.

## Информация об авторах

**Житова Екатерина Николаевна**

старший преподаватель кафедры экономической и социальной географии, Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова;

428015, Россия, г. Чебоксары, Московский пр-т, 15

e-mail: obakova\_80@mail.ru

## Information about the authors

**Ekaterina N. Zhitova**

Senior Lecturer, Department of Socio-Economic Geography, Chuvash State University;

15, Moskovskiy prospekt, 428015, Cheboksary, Russia.

**Казаков Николай Александрович**

кандидат географических наук, заведующий кафедрой экономической и социальной географии, Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова;

428015, Россия, г. Чебоксары, Московский пр-т, 15.

e-mail: kzkv75@mail.ru

**Nikolai A. Kazakov**

Candidate of Geographical Sciences, Head of the Department of Socio-Economic Geography, Chuvash State University;

15, Moskovskiy prospekt, 428015, Cheboksary, Russia.

**Ростовцева Мария Михайловна**

старший преподаватель кафедры экономической и социальной географии, Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова;

428015, Россия, г. Чебоксары, Московский пр-т, 15

e-mail: mariyatrifonova@list.ru

**Mariya M. Rostovtseva**

Senior Lecturer, Department of Socio-Economic Geography, Chuvash State University;

15, Moskovskiy prospekt, 428015, Cheboksary, Russia.

**Юманова Ульяна Валерьевна**

кандидат географических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента Московского финансово-юридического университета (МФЮА);

117342, Россия, г. Москва, ул. Введенского, д. 1А.

e-mail: yumanova@mail.ru

**Ulyana V. Yumanova**

Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Department of Economics and Management, Moscow University of Finance and Law (MFUA);

1A, Vvedenskogo st., Moscow, 117342, Russia.

**Вклад авторов**

Житова Е.Н. – обработка материала, работа с ГИС, создание карт, техническое редактирование текста.

Казаков Н.А. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи, редактирование карт.

Ростовцева М.М. – обработка материала, перевод на английский язык.

Юманова У.В. – обработка материала, научное редактирование текста.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Contribution of the authors**

Ekaterina N. Zhitova – data processing; application of geoinformation systems; creation of the maps; technical editing of the text.

Nikolai A. Kazakov – the idea; material collection and processing; writing of the article; editing of the maps.

Mariya M. Rostovtseva – material processing; English translation.

Ulyana V. Yumanova – material processing; scientific editing of the text.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

Картография и геоинформатика  
Белоусов С.К., Ватлина Т.В., Тикунов В.С.

## КАРТОГРАФИЯ И ГЕОИНФОРМАТИКА

Научная статья

УДК 528.94:616-006

doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-147-160

### ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА И МНОГОМАСШТАБНОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ

Станислав Константинович Белоусов<sup>1</sup>, Тамара Валентиновна Ватлина<sup>2</sup>, Владимир Сергеевич Тикунов<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Московский Государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия

<sup>2</sup>Смоленский государственный университет, г. Смоленск, Россия<sup>12</sup>

<sup>1</sup>web-town@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9481-5160>, Scopus Author ID: 57219554817, AuthorID: 1113145

<sup>2</sup>vatlina\_geo@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3903-0376>, AuthorID: 539606

<sup>3</sup>vstikunov@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-1597-6909>, Scopus Author ID: 7004523729, Author ID: 99208

**Аннотация.** Приведена методика интегральной оценки заболеваемости населения злокачественными новообразованиями с учётом их локализации в теле человека. Методика основана на многомерном агрегировании показателей заболеваемости населения злокачественными образованиями на различных масштабных уровнях. Для многомасштабной оценки выбрано три уровня исследования: стран мира, федеральных округов и субъектов России. Данные по заболеваемости по странам мира получены от проекта Всемирной организации здравоохранения «Глобальная онкологическая обсерватория» (Global Cancer Observatory). Для России исходные данные взяты из ежегодного сборника Московского научно-исследовательского онкологического института имени П.А. Герцена «Злокачественные новообразования в России». Составлены интегральные индексы заболеваемости злокачественными новообразованиями для мужчин и женщин, а также соответствующие карты для различных масштабных уровней.

Впервые на основе комплексного подхода реализована модель эпидемиологического анализа онкологической заболеваемости на разных пространственных уровнях. В ходе исследования было показано, что региональная дифференциации индекса заболеваемости злокачественными новообразованиями у мужчин и женщин требует разных подходов.

**Ключевые слова:** злокачественные новообразования, интегральные индексы, медицинское картографирование, многомасштабное картографирование

**Для цитирования:** Белоусов С.К., Ватлина Т.В., Тикунов В.С. Интегральная оценка и многомасштабное картографирование заболеваемости населения злокачественными новообразованиями // Географический вестник = Geographical bulletin. 2023. № 3(66). С.147-160. doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-147-160.

Original article

doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-147-160

### INTEGRATED ASSESSMENT AND MULTISCALE MAPPING OF POPULATION INCIDENCE WITH MALIGNANT NEOPLASMS

Stanislav K. Belousov<sup>1</sup>, Tamara V. Vatlina<sup>2</sup>, Vladimir S. Tikunov<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

<sup>2</sup>Smolensk State University, Smolensk, Russia

<sup>1</sup>web-town@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9481-5160>, Scopus Author ID: 57219554817, AuthorID: 1113145

<sup>2</sup>vatlina\_geo@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3903-0376>, AuthorID: 539606

<sup>3</sup>vstikunov@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-1597-6909>, Scopus Author ID: 7004523729, Author ID: 99208

**Abstract.** This article presents a method for an integral assessment of the incidence of malignant neoplasms in population taking into account their localization in the human body. The method is based on multidimensional aggregation of malignant tumor incidence rates at various scale levels. For a multiscale assessment, three levels of research were selected: countries of the world, federal districts of Russia, and regions of Russia. Incidence data for the countries of the world were obtained from the World Health Organization's project Global Cancer Observatory. For Russia, the initial data were taken from the yearbook *Malignant Neoplasms in Russia* prepared by the P.A. Herzen Moscow Research Institute of Oncology. We compiled integral indices of the malignant neoplasms incidence for men and women as well as corresponding maps for various scale levels. This study is the first to implement, on the basis of an integrated approach, a model of epidemiological analysis of oncological morbidity at different spatial levels. The



*Картография и геоинформатика*  
*Белоусов С.К., Ватлина Т.В., Тикунов В.С.*

study showed that regional differentiation of the incidence index of malignant neoplasms in men and women requires different approaches.

**Keywords:** cancer, integral indices, medical mapping, multiscale mapping

**For citation:** Belousov S.K., Vatlina T.V., Tikunov V.S. (2023). Integrated assessment and multiscale mapping of the incidence of malignant neoplasms in the population. *Geographical Bulletin*. No. 3(66). Pp. 147-160. doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-147-160.

### **Введение**

Злокачественные новообразования – это один из наиболее широко распространённых классов болезней населения в мире. По данным Глобальной онкологической обсерватории бремя рака по всему миру в 2020 г. возросло до 19,3 млн новых случаев и 10,0 млн смертей. Прогнозируется, что глобальное бремя рака вырастет до 30,2 млн случаев в 2040 г., что почти на 50% больше, чем в 2020 г. [16].

Проблема онкологических заболеваний является приоритетной и для России. Смертность от злокачественных новообразований занимает второе место в структуре смертности населения [1], наряду с этим они являются одной из основных причин потери трудоспособности населения [2]. На сегодняшний день реализуется федеральный проект «Борьба с онкологическими заболеваниями» (с 1 января 2019 г. по 31 декабря 2024 г.). Основной целевой показатель программы – снижение смертности от новообразований с 203 случаев в 2020 г. на 100 000 населения до 185 случаев [12].

Онкологическая статистика является весьма полной и разнообразной: ведётся учёт не только числа всех пациентов, которым впервые установлен онкологический диагноз, но и учёт количества смертельных случаев от злокачественных новообразований в зависимости от их локализации в теле человека. Анализ пространственного распределения показателей заболеваемости и смертности является важной задачей в контексте выявления взаимосвязей с эколого-экономическими показателями природно-хозяйственной среды. Также можно с полной уверенностью утверждать, что уровень здоровья населения служит достаточно точным индикатором качества жизни. Вместе с тем такой анализ представляется нетривиальной задачей исходя из многогранности взаимодействия природы и человека, а также влияния такого взаимодействия на здоровье населения. Данную задачу необходимо решать в несколько этапов, первым из которых является непосредственно разработка подходов к обработке и анализу данных по заболеваемости населения злокачественными новообразованиями. Выбор именно показателей заболеваемости обусловлен их максимальной связью со средой обитания человека и в меньшей степени отражает особенности получения медицинской помощи, оснащённости лечебных учреждений медикаментами и оборудованием, квалификации медицинского персонала, нежели других показателей.

Целью настоящего исследования является разработка методики интегральной оценки заболеваемости населения злокачественными новообразованиями на различных масштабных уровнях с использованием данных онкологической статистики и методов математико-картографического моделирования, позволяющих проводить сравнительный пространственный разномасштабный анализ для определения особенностей распределения исследуемого показателя и сравнительного анализа рядов разного масштаба и выявления связей между ними.

### **Материалы и методы исследования**

В качестве основных исходных материалов для исследования выбраны статистические данные по заболеваемости населения злокачественными новообразованиями различного типа локализации. Выбор статистических данных обусловлен наибольшей объективностью такого подхода, а также большим разнообразием наблюдаемых показателей. Подробность

*Картография и геоинформатика*  
*Белоусов С.К., Ватлина Т.В., Тикунов В.С.*

онкологической статистики является достаточной для проведения многомасштабных и многопараметрических пространственных исследований.

Учёт онкологических заболеваний в России и в мире регламентирован. В РФ онкологический учет ведется в соответствии с рекомендациями Международного агентства по исследованиям рака (МАИР) [8]. Министерством здравоохранения РФ утверждены нормативно-правовые акты, которые определяют порядок создания и ведения ракового регистра [5; 6], организацию онкологической помощи [4; 7] и др.

Значительным преимуществом такого учёта является предварительная статистическая обработка предоставляемых данных. Так, широко используется стандартизованный показатель заболеваемости. Стандартизованный показатель – это теоретический показатель, который может быть получен при использовании наблюдаемых половозрастных показателей среди специальной группы населения, называемой стандартным населением.

Чаще всего применяется мировой стандарт возрастного распределения, рекомендуемый МАИР [15]. Использование такого расчётного показателя позволяет производить межтерриториальные исследования различных областей, в которых наблюдается разный половозрастной состав населения [25].

Для многомасштабной оценки антропогенного воздействия выбрано три уровня исследования: общемировой, крупнорегиональный и региональный. Общемировой уровень реализован для стран мира, крупнорегиональный – для федеральных округов России, региональный – для субъектов РФ. Все статистические данные отражают ситуацию на 2020 г.

Данные онкологической статистики в России регулярно собираются, систематизируются и публикуются Московским научно-исследовательским онкологическим институтом имени П.А. Герцена в ежегодных сборниках. Данные за 2020 год представлены в сборнике «Злокачественные новообразования в России в 2020 году» [1]. В сборнике представлены данные по стандартизованному показателю заболеваемости злокачественными новообразованиями суммарно и по отдельным типам локализации (всего более 40 типов) согласно международной классификации болезней. Данные по странам мира собирает и систематизирует Всемирная организация здравоохранения, а именно Глобальная онкологическая обсерватория [16]. Наблюдения производятся по более 29 типам пространственной локализации [3]. Из представленных типов для проведения расчётов выбраны те, которые полностью соответствуют друг другу (табл. 1). Всего в расчётах использованы 21 показатель для мужского населения и 24 показателя для женского.

Таблица 1

Показатели заболеваемости злокачественными новообразованиями  
 Cancer incidence indicators

<i>Новообразования</i>		
<i>России</i>	<i>Мире</i>	<i>Соответствие</i>
Губа (C00)	Lip, oralcavity (C00-06)	-
Язык (C01,02)	Lip, oralcavity (C00-06)	-
Большие слюнные железы (C07,08)	Salivaryglands (C07-08)	+
Другие и неуточненные части полости рта (C03-06, 09)	Lip, oral cavity (C00-06) Oropharynx (C09-10)	-
Ротоглотка (C10)	Oropharynx (C09-10)	-
Носоглотка (C11)	Nasopharynx (C11)	+

*Картография и геоинформатика*  
*Белоусов С.К., Ватлина Т.В., Тикунов В.С.*

Продолжение табл. 1

<b>Новообразования</b>		
<b>России</b>	<b>Мире</b>	<b>Соответствие</b>
Гортаноглотка (C12,13)	Hypopharynx (C12-13)	+
Пищевод (C15)	Oesophagus (C15)	+
Желудок (C16)	Stomach (C16)	+
Тонкий кишечник (C17)	-	-
Ободочная кишка (C18)	Colorectum (C18-21)	+
Печень и внутрипеч. желчные протоки (C22)	Liver (C22)	+
Желчный пузырь и внепеченочные желчные протоки (C23,24)	Gallbladder (C23)	-
Поджелудочная железа (C25)	Pancreas (C25)	+
Полость носа, среднее ухо, придаточные пазухи (C30,31)	-	-
Гортань (C32)	Larynx (C32)	+
Трахея, бронхи, легкое (C33,34)	Lung (C33-34)	+
Кости и суставные хрящи (C40,41)	-	-
Меланома кожи (C43)	Melanomaofskin (C43)	+
Кожа (кроме меланомы) (C44)	-	-
-	Mesothelioma (C45)	-
-	Kaposisarcoma (C46)	-
Соединительная и другие мягкие ткани (C47;49)	-	-
Молочная железа (C50)	Breast (C50)	+
Вульва (C51)	Vulva (C51)	+
Влагалище (C52)	Vagina (C52)	+
Шейка матки (C53)	Cervixuteri (C53)	+
Тело матки (C54)	Corpusuteri (C54)	+
Яичник (C56)	Ovary (C56)	+
Плацента (C58)	-	-
Половой член (C60)	Penis (C60)	+
Предстательная железа (C61)	Prostate (C61)	+
Яичко (C62)	Testis (C62)	+
Почка (C64)	Kidney (C64-65)	-
Мочевой пузырь (C67)	Bladder (C67)	+
Глаз и его придаточный аппарат (C69)	-	-
Головной мозг и др. отделы ЦНС (C70-72)	Brain, central nervous system (C70-72)	+
Щитовидная железа (C73)	Thyroid (C73)	+
Лимфогранулематоз (C81)	Hodgkinlymphoma (C81)	+
Неходжкинская лимфома, другие ЗНО лимфоидной ткани (C82-86,96)	Non-Hodgkin lymphoma (C82-86, C96)	+

Картография и геоинформатика  
Белоусов С.К., Ватлина Т.В., Тикунов В.С.

Окончание табл. 1

<i>Новообразования</i>		
<i>России</i>	<i>Мире</i>	<i>Соответствие</i>
Множ. миелома и иммунопролиферативные новообразования (C88,90)	Multiplemyeloma (C88+C90)	+
Острый лимфолейкоз (C91.0)	Leukaemia (C91-95)	+
Другие лимфолейкозы (хронический и подострый и т.д.) (C91.1-9)	Leukaemia (C91-95)	+
Острый миелолейкоз (C92.0)	Leukaemia (C91-95)	+
Другие миелолейкозы (хронический, подострый, миелосаркома и т.д.) (C92.1-9)	Leukaemia (C91-95)	+
Другие острые лейкозы (моноцитарный и т.д.) (C93.0, 94.0,2,4,5, 95.0)	Leukaemia (C91-95)	+
Другие лейкозы (хронический и подострый и т.д.) (C93.1-9, 94.1,3,7, 95.1-9)	Leukaemia (C91-95)	+

Исходя из полученного набора показателей для исследования был выбран алгоритм оценки, ранее неоднократно апробированный авторами [10].

Он включает нормировку системы исходных показателей по формуле

$$\widehat{X}_{iy} = \frac{|x_{ij} - x_j^0|}{|\max/\min x_j - x_j^0|}, \quad i = 1, 2, 3, \dots, n; j = 1, 2, 3, \dots, m,$$

где  $x^0$  – наихудшие значения (по каждому показателю) из всех встречающихся;  $\max/\min x$  – наиболее отличающиеся от  $x^0$  значения показателей;  $n$  – количество исследуемых территориальных единиц;  $m$  – число показателей, использованных для расчётов ( $m = 3$ ). Целью данной нормировки является перевод показателя в отклонение от заданного наилучшего или наихудшего значения. Полученные в результате нормировки показатели ограничены отрезком [1].

Обычно при построении классических рейтингов на основе агрегированных показателей используют либо простую сумму нормированных  $x$ , либо простое среднее (в некоторых случаях применяют взвешенную сумму или взвешенное среднее). Осредняя таким образом исходные показатели и превращая их в агрегированный индекс, неизбежно сводим все многообразие информации к некоторому узкому средневзвешенному уровню.

Поэтому при синтезе интегрального показателя авторы используют метод расстояния до наихудшей единицы. Путём сравнения показателей всех территориальных единиц с условной, характеризуемой значениями  $x^0$ , произведено их ранжирование. Оно осуществлялось с использованием евклидовых расстояний  $d^0$ , как меры близости всех территориальных единиц к условной, имеющей наихудшие значения  $x$  по всему комплексу показателей. Это позволяет подчеркнуть влияние отдельных координат, имеющих аномально большие расстояния, поскольку их возводят в квадрат. Применение данной меры потребовало обработки информационного массива по методу главных компонент с целью ортогонализации и «свёртки» системы показателей.

Полученные значения вектора-столбца  $d^0$  интегральных оценочных характеристик для удобства дальнейшего анализа дополнительно нормируют по формуле

Картография и геоинформатика  
Белоусов С.К., Ватлина Т.В., Тикунов В.С.

$$d_i^0 = \frac{d_i^0 - \min d^0}{\max d^0 - \min d^0}, \quad i = 1, 2, 3, \dots, n.$$

Величина  $d^0$  варьирует в пределах от нуля до единицы. Ноль соответствует наихудшей комплексной оценке, единица – наилучшей. Собственно алгоритм классификации включал в себя приведение исходных показателей к нормальному распределению, их обработку по алгоритму компонентного анализа и многомерную многовариантную оценку. Подробно все этапы расчёта описаны в книге [10].

Расчёты произведены для всего набора разноуровневых территориальных единиц одновременно, но отдельно для мужчин и женщин. Таким образом полученные индексы отражают уровень заболеваемости онкологическими заболеваниями для территориальной единицы в общем на всех масштабных уровнях.

### Результаты исследования и обсуждение

В результате произведённых расчётов были сформированы два вектора-столбца со значениями интегрального индекса заболеваемости злокачественными новообразованиями для стран мира, федеральных округов России, субъектов России соответственно. Всего было проанализировано 279 территориальных единиц. Все индексы сформированы по принципу увеличения уровня заболеваемости при увеличении значения соответствующего индекса (табл. 2–4).

Таблица 2

Значения индекса заболеваемости злокачественными новообразованиями.  
Общемировой уровень  
Cancer incidence index values. World scale

Страна	Значения индекса (мужчины)	Значения индекса (женщины)
<i>Лучшие (женщины)</i>		
Нидерланды	0,864	0
Сан-Томе и Принсипи	0,595	0,027
Республика Конго	0,699	0,028
<i>Худшие (женщины)</i>		
Малайзия	0,149	1
Ботсвана	0,213	0,988
Руанда	0,094	0,983
<i>Лучшие (мужчины)</i>		
Исландия	0	0,314
Латвия	0,001	0,186
Эсватини	0,008	0,886
<i>Худшие (мужчины)</i>		
Нидерланды	0,864	0
Белиз	0,825	0,005
Барбадос	0,808	0,576



*Картография и геоинформатика*  
*Белоусов С.К., Ватлина Т.В., Тикунов В.С.*

Таблица 3

Значения индекса заболеваемости злокачественными новообразованиями. Крупнорегиональный уровень  
 Cancer incidence index values. Large region scale

<i>Федеральный округ</i>	<i>Значения индекса (мужчины)</i>	<i>Значения индекса (женщины)</i>
<i>Лучшие (женщины)</i>		
Северо-Кавказский	0,601	0,398
Южный	0,666	0,521
Центральный	0,697	0,531
<i>Худшие (женщины)</i>		
Сибирский	0,646	0,629
Северо-Западный	0,512	0,616
Уральский	0,776	0,590
<i>Лучшие (мужчины)</i>		
Северо-Западный	0,512	0,616
Дальневосточный	0,593	0,581
Приволжский	0,597	0,556
<i>Худшие (мужчины)</i>		
Уральский	0,776	0,590
Центральный	0,697	0,531
Южный	0,666	0,521

Таблица 4

Значения индекса заболеваемости злокачественными новообразованиями. Региональный уровень  
 Cancer incidence index values. Region scale

<i>Федеральный округ</i>	<i>Значения индекса (мужчины)</i>	<i>Значения индекса (женщины)</i>
<i>Лучшие (женщины)</i>		
Ненецкий АО	0,602	0,196
Республика Калмыкия	0,665	0,269
Республика Дагестан	0,498	0,279
<i>Худшие (женщины)</i>		
Сахалинская область	0,498	0,852
Ярославская область	0,588	0,724
Иркутская область	0,556	0,721
<i>Лучшие (мужчины)</i>		
Ставропольский край	0,326	0,509
Ямало-Ненецкий АО	0,338	0,428
Республика Ингушетия	0,357	0,304
<i>Худшие (мужчины)</i>		
Хабаровский край	1,000	0,684
Республика Алтай	0,893	0,618
Вологодская область	0,798	0,539

Для картографирования полученные векторы разделены на три производных вектора по масштабному уровню картографирования, каждый из которых отражён на соответствующей карте (рис. 1–4). Карты построены методом количественного фона с использованием непрерывной линейной шкалы, единой для каждого уровня картографирования. Карты для крупнорегионального масштабного уровня не составлялись, поскольку территориальные единицы внутри него слабо дифференцируются друг от друга в выбранной шкале (табл. 3).

Картография и геоинформатика  
Белоусов С.К., Ватлина Т.В., Тикунов В.С.

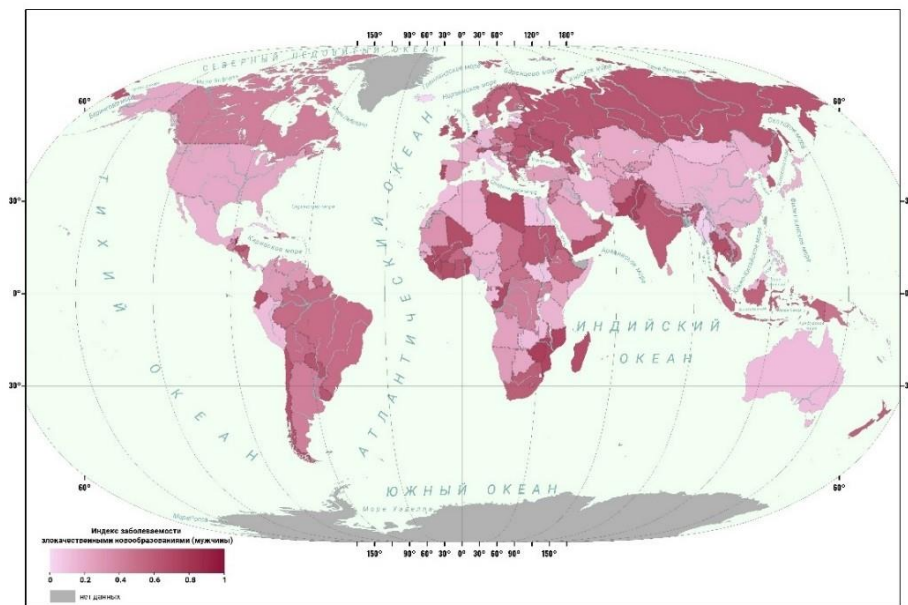


Рис. 1. Индекс заболеваемости злокачественными новообразованиями (мужчины).  
Общемировой уровень

Fig. 1. Cancer incidence index (men). World scale

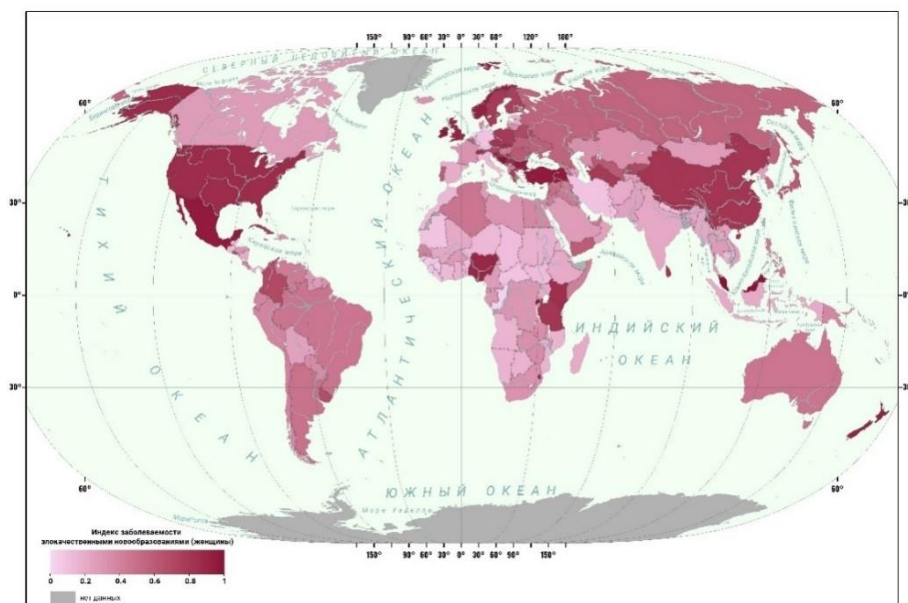


Рис. 2. Индекс заболеваемости злокачественными новообразованиями (женщины).  
Общемировой уровень

Fig. 2. Cancer incidence index (women). Worldscale

Картография и геоинформатика  
Белусов С.К., Ватлина Т.В., Тикунов В.С.

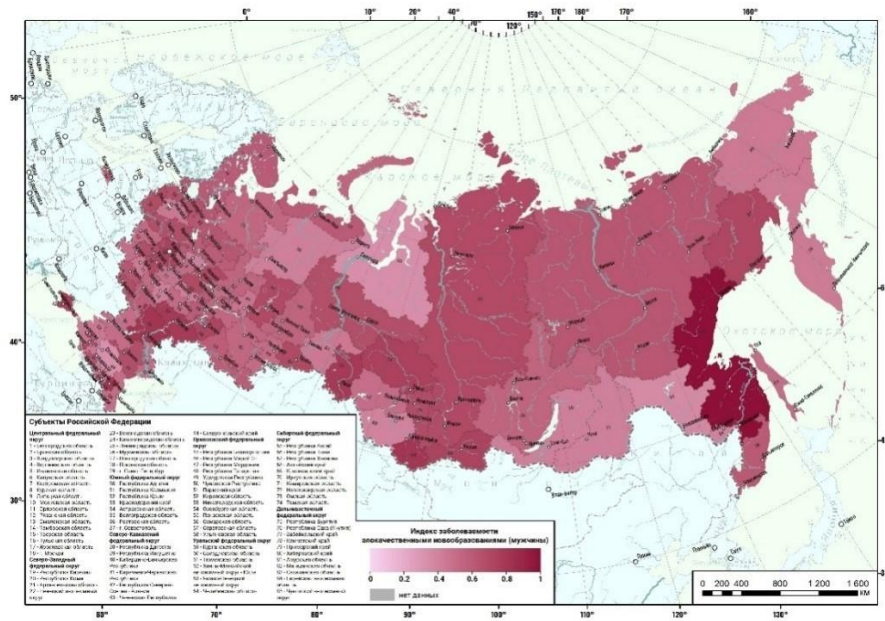


Рис. 3. Индекс заболеваемости злокачественными новообразованиями(мужчины).

Региональный уровень

Fig. 3. Cancer incidence index (men). Region scale

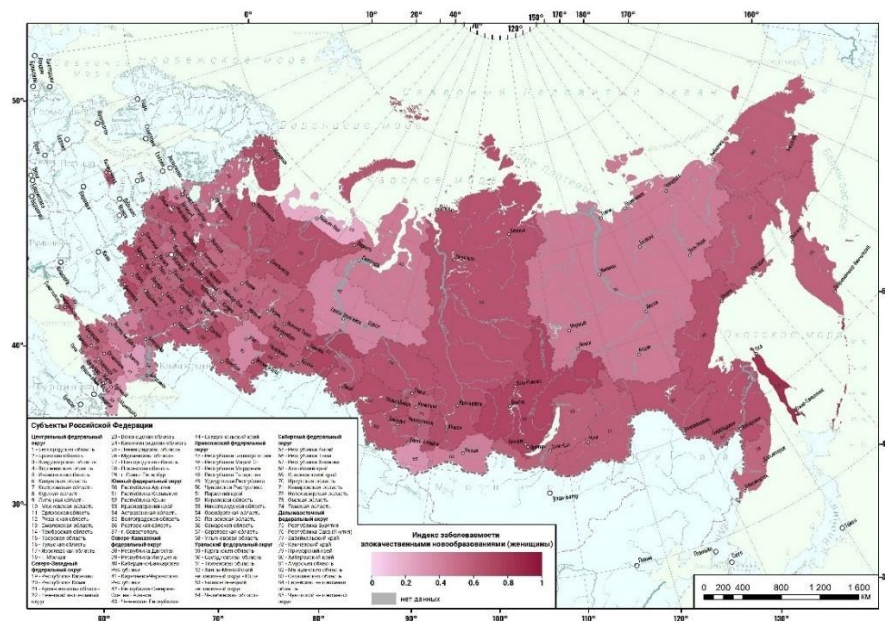


Рис. 4. Индекс заболеваемости злокачественными новообразованиями(женщины).

Региональный уровень

Fig. 4. Cancer incidence index (women). Region scale

Анализ полученных векторов значений и интегральных индексов позволяет говорить о значительной разнице в характере их распределения на различных масштабных уровнях. Большинство территориальных единиц, имеющих значения в области экстремально низких и экстремально высоких значений, относятся к категории стран, а большинство федеральных округов и регионов России, наоборот, сосредоточены в середине соответствующих векторов. Это может объясняться как различиями в статистическом учете разных стран, так и в значительно различающихся природно-хозяйственных условиях среды, и в организации медицинского обслуживания.

*Картография и геоинформатика*  
*Белоусов С.К., Ватлина Т.В., Тикунов В.С.*

Длительное воздействие загрязненного воздуха может привести к развитию онкологических заболеваний [19; 24; 26]. Для мужского населения, в меньшей степени для женского, прослеживаются связи между пространственным распределением индекса заболеваемости злокачественными новообразованиями и показателями загрязнения воздуха.

Сравнительный анализ данных по загрязнению воздуха твердыми частицами, включая PM<sub>2,5</sub> и PM<sub>10</sub>, монооксид углерода диоксид серы, диоксид азота и показателей, представленных по данным IQ Air 2020, показал, что в странах с превышением рекомендованных нормативов ВОЗ более чем в 5 раз, индекс заболеваемости злокачественными новообразованиями имеет максимальные и высокие значения. К подобным странам относятся Пакистан, Бангладеш, Бахрейн, Индия, Чад и др.

Оценка влияния уровня развития системы здравоохранения проводилась на основе рейтинга стран мира по эффективности систем здравоохранения, составленного аналитиками агентства Bloomberg. Этот рейтинг имеет определённые ограничения, поскольку рассматривает только экономическую эффективность расходов на здравоохранение. Основу рейтинга составляют три показателя эффективности системы здравоохранения: средняя ожидаемая продолжительность жизни при рождении, государственные затраты на здравоохранение в виде процента от ВВП на душу населения, стоимость медицинских услуг в пересчете на душу населения.

Распределение наилучших значений индексов заболеваемости у мужчин сопоставимо с лучшими местами в рейтинге стран мира по эффективности систем здравоохранения, что прослеживается для таких стран, как Испания, Италия, Исландия, Япония. Подобные сопоставления не выявляются у женского населения, как и взаимосвязи в системе «худшие значения индексов заболеваемости — худшие места в рейтинге стран мира по эффективности систем здравоохранения».

Значения индексов заболеваемости на крупнорегиональном уровне, в пределах федеральных округов, слабо дифференцируются друг от друга в выбранной шкале.

Если же мы рассматриваем распределение индексов внутри России, то, очевидно, вопросы организации медицинского обслуживания и статистического учета отходят на второй план, и общая картина уже не такая «пёстрая». На картах можно выделить места повышенных значений индекса, такие как Южная и Средняя Сибирь, Среднее Поволжье, Урал, Северо-Запад России, Дальний Восток, относящиеся преимущественно к промышленным регионам. Регионы пониженных значений индекса: Северный Кавказ, Центральное Черноземье, в экономике которых большую роль играет аграрный сектор.

В регионах с наиболее низкими в РФ доходами населения, высоким уровнем бедности и высоким соотношением величины прожиточного минимума к среднему душевому доходу (Алтай, Бурятия, Тыва, Забайкальский край, Калмыкия) индекс заболеваемости злокачественными новообразованиями у мужчин принимает наиболее высокие значения [13].

В некоторых публикациях отмечается корреляционная зависимость динамики заболеваемости злокачественными новообразованиями на фоне увеличения среднего возраста населения РФ [9; 11 и др.]. Очевидно, что в субъектах РФ, имеющих большую долю пожилого населения, выше индекс заболеваемости злокачественными новообразованиями. В большей степени эта зависимость прослеживается для мужского населения. Максимальные значения индекса присущи центральным районам Европейской части России (Тульская, Тамбовская, Рязанская, Псковская области), а минимальные – республикам Дагестан, Ингушетия, Ямало-Ненецкому и Ненецкому АО.

Рост заболеваемости злокачественными новообразованиями у лиц старшего возраста (старше 60 лет), по сравнению с более молодыми возрастными группами, отмечается во

*Картография и геоинформатика*  
*Белоусов С.К., Ватлина Т.В., Тикунов В.С.*

многих странах. Подобные зависимости были выявлены в Австралии, Великобритании, США и других странах [17; 18; 20 и др.].

Также очевидно, что значения индекса для мужчин и для женщин существенно отличаются. Между ними не прослеживается устойчивой корреляционной связи ни на глобальном, ни на региональном уровнях. Это объясняется гендерными различиями в развитии опухолевых процессов – у мужчин выше риск развития злокачественных новообразований и ниже порог выживаемости [21, 23 и др.]. Исходя из этого очевидно, что в регионах с наиболее негативными показателями необходимо изучение этого вопроса на внутрирегиональном уровне.

### **Выводы**

Апробированная методика позволила произвести корректный анализ разномасштабных территориальных единиц отдельно для мужского и женского населения, сопоставить роль факторов риска на трех пространственных уровнях.

Анализ региональной дифференциации индекса заболеваемости злокачественными новообразованиями у мужчин и женщин требует разных подходов, что обусловлено гендерными различиями в развитии опухолевых процессов.

В целом методика дает возможность корректно сопоставлять данные по онкологической заболеваемости в разных регионах и странах мира, привлечь внимание к показателям, свидетельствующим о напряженности онкологической ситуации. Это позволит оптимизировать процесс управления медицинской помощью больным со злокачественными новообразованиями, выявить регионы, относящиеся к группе риска, обосновать принципы формирования внутрирегиональных программ, направленных на снижение смертности от злокачественных новообразований.

### **Список источников**

1. Злокачественные новообразования в России в 2020 году (заболеваемость и смертность) / под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, А.О. Шахзадовой. М.: Изд-во МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2021. 252 с.
2. Медико-социальные аспекты повторной инвалидизации взрослого населения вследствие злокачественных новообразований в Российской Федерации / С.Н. Пузин, М.А. Шургая, Е.Е. Ачкасов, С.С. Меметов, Г.С. Погосян, Л.С. Идрисова // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины, 2019. № 1. С. 18–21.
3. Международная классификация болезней – онкология (МКБ-О), 3 издание, 1 пересмотр / сост. Э. Фритц, К. Перси, Э. Джек, К. Шанмугаратнам, Л. Собин, Д.М. Паркин, Ш. Уилан. пер. с англ. А.В. Филочкиной; под ред. А.М. Беляева, О.Ф. Чепика, А.С. Артемьевой, А.А. Барчука, Ю.И. Комарова. СПб.: Изд-во «Вопросы онкологии», 2017. 352 с.
4. О методических рекомендациях по организации центров амбулаторной онкологической помощи в субъектах РФ: письмо Минздрава РФ от 17.08.2021 N 17-4/3549. [Электронный ресурс]. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_393975/96c60c11ee5b73882df84a7de3c4fb18f1a01961/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_393975/96c60c11ee5b73882df84a7de3c4fb18f1a01961/) (дата обращения: 20.02.2023).
5. О совершенствовании системы Государственного ракового регистра: приказ Минздрава РФ № 135 от 19.04.1999 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/4175904/> (дата обращения: 13.04.2023).
6. О создании Государственного ракового регистра: приказ Минздрав РФ № 420 от 23.12.1996 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=21332> (дата обращения: 25.02.2023).
7. Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи взрослому населению при онкологических заболеваниях: приказ Минздрава РФ от 19 февраля 2021 года N 116н (с изменениями на 24.01.2022). [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573956757#6500IL> (дата обращения: 26.02.2023).
8. Руководство по ранней диагностике рака. Женева: Всемирная организация здравоохранения, 2018. 48 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272264/9789244511947-rus.pdf> (дата обращения: 20.02.2023).
9. Сиразеева А.А. Динамика онкологической заболеваемости в регионах Российской Федерации // Статистика и экономика. 2012. № 5. С. 156–162.

Картография и геоинформатика  
Белоусов С.К., Ватлина Т.В., Тикунов В.С.

10. Тикунов В.С. Классификации в географии: ренессанс или увядание? (опыт формальных классификаций). Москва-Смоленск: Изд-во СГУ, 1997. 367 с.
11. Турсун-Заде Р.Т. Оценка распространенности злокачественных новообразований в России с применением модели заболеваемость-смертность // Демографическое обозрение. 2018. № 3. С. 17-24.
12. Федеральный проект «Борьба с онкологическими заболеваниями» [Электронный ресурс]. URL: <https://minzdrav.gov.ru/poleznye-resursy/natsproektzdravooхранenie/onko> (дата обращения: 23.02.2023).
13. Юманова У.В. Региональные процессы социально-стратификационного неравенства населения России // Географический вестник = Geographical bulletin, 2019. No2(49). С. 45–56. DOI:10.17072/2079-7877-2019-2-45-56.
14. Cancer country profiles. WHO. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.who.int/teams/noncommunicable-diseases/surveillance/data/cancer-profiles> (дата обращения: 18.02.2023).
15. Cancer Incidence in Five Continents Ed. by Bray F., Colombet M., Mery L. et al. Vol. XI. IARC Scientific Publication. Lyon, 2021. No. 166. Available from: <https://publications.iarc.fr/597>.
16. Global Cancer Observatory [Электронный ресурс]. URL: <https://gco.iarc.fr/> (дата обращения: 18.03.2023).
17. Kohanski R., Deeks S., Gravekamp C. et al. Reverse geroscience: how does exposure to early diseases accelerate the age-related decline in health? *Ann N Y Acad Sci*, 2016 Dec;1386(1):30-44. DOI:10.1111/nyas.13297.
18. Laconi, E., Marongiu, F., DeGregori J. Cancer as a disease of old age: changing mutational and microenvironmental landscapes. *Br J Cancer* 122, 943–952 (2020). DOI:10.1038/s41416-019-0721-1.
19. Lee H.W., Kang S.C., Kim S.Y., Cho Y.J., Hwang S. Long-term Exposure to PM10 Increases Lung Cancer Risks: A Cohort Analysis. *Cancer Res Treat*, 2022 Oct;54(4):1030-1037. DOI: 10.4143/crt.2021.1030.
20. Mikael R., Young J., Hardingham J. et al. Appendiceal neoplasm incidence and mortality rates are on the rise in Australia, Expert Review of Gastroenterology & Hepatology, 2021, 15:2, 203-210. DOI: 10.1080/17474124.2021.1832467
21. Radkiewicz C., Edgren G., Johansson A. et al. Sex differences in urothelial bladder cancer survival. *Clin Genitourin Cancer*. 2020; 18:26-34. DOI: 10.1016/j.clgc.2019.10.020.
22. Radziszewski P., Szabloński W. Bladder Cancer in Patients Younger than 40 Years: Outcomes from the National Cancer Database de la Calle CM, Washington SL, Lonergan PE, et al. *World J Urol*, 2021;39:1911–6. DOI:10.1016/j.eururo.2022.04.008.
23. Siegel R.L., Miller K.D., Jemal A. Cancer Statistics, 2019. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, V. 69, Issue1, 7-34. DOI:10.3322/caac.21551.
24. Turner M.C., Krewski D., Pope C.A., Chen Y., Gapstur S.M., Thun M.J. Long-term ambient fine particulate matter air pollution and lung cancer in a large cohort of never-smokers / *Am J Respir Crit Care Med*. 2011 Dec 15;184(12):1374-81. DOI:10.1164/rccm.201106-1011OC.
25. WHO report on cancer: setting priorities, investing wisely and providing care for all. Geneva: World Health Organization, 2020. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. 160 p. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240001299> (дата обращения 23.02.2023).
26. Yang S., Kim O.J., Shin M., Kim W.J., Kim S.Y. Association between long-term exposure to high levels of ambient air pollution and incidence of lung cancer in a population-based cohort. *Environ Res.*, 2021 Jul; 198:111214. DOI:10.1016/j.envres.2021.111214.

#### References

1. Kaprin A.D., Starinsky V.V., Shakhzadova A.O. (ed.) *Zlokachestvennye novoobrazovaniya v Rossii v 2020 godu (zabolevaemost' i smertnost')* [Malignant neoplasms in Russia in 2020 (morbidity and mortality)]. Moscow: The Ministry of Health of Russia, 2021. 252 p.
2. Puzin S.N., Shurgaya M.A., Achkasov E.E., Memetov S.S., Pogosyan G.S., Idrisova L.S. (2019), Medical and social aspects of repeated disability of the adult population due to malignant neoplasms in the Russian Federation, *Problemy social'noj gigieny, zdravooхранeniya i istorii mediciny*, no. 1. p. 18-21.
3. Fritz E., Percy K., Jack E., Shanmugaratnam K., Sobin L., Parkin D.M., Whelan S. (2017), *Mezhdunarodnaya klassifikaciya boleznej – onkologiya (MKB-O)*. St. Petersburg: Issues of Oncology Publishing House, 352 p.
4. On methodological recommendations for the organization of centers for outpatient oncological care in the constituent entities of the Russian Federation. Letter of the Ministry of Health of the Russian Federation of August 17, 2021 N 17-4/3549. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_393975/96c60c11ee5b73882df84a7de3c4fb18f1a01961/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_393975/96c60c11ee5b73882df84a7de3c4fb18f1a01961/) (Accessed 20 February 2023).
5. On improving the system of the State Cancer Registry. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation No. 135, 1999. URL: <https://base.garant.ru/4175904> (Accessed 13 April 2023).
6. On the creation of the State Cancer Registry. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation No. 420 of December 23, 1996. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=21332> (Accessed 25 February 2023).

Картография и геоинформатика  
Белоусов С.К., Ватлина Т.В., Тикунов В.С.

7. On approval of the procedure for providing medical care to the adult population in case of oncological diseases. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation of February 19, 2021 N 116n. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573956757#6500IL> (Accessed 26 February 2023).
8. Guide to cancer early diagnosis. Geneva: World Health Organization; 2018, URL: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272264/9789244511947-rus.pdf> (Accessed: 20 February 2023).
9. Sirazeeva A.A., Dynamics of cancer incidence in the regions of the Russian Federation, *Statistika i ekonomika*, 2012, no. 5. p. 156–162.
10. Tikunov V.S. *Klassifikacii v geografii: renessans ili uvyadanie? (opyt formal'nyh klassifikacij)*, [Classifications in geography: renaissance or decline? (experience of formal classifications)]. Moscow-Smolensk: SGU Publishing House, 1997. 367 p.
11. Tursun-Zade R. T. Assessment of the prevalence of malignant neoplasms in Russia using the morbidity-mortality model, *Demograficheskoe obozrenie*, 2018, no 3. p. 1–24.
12. Cancer country profiles. WHO. URL: <https://www.who.int/teams/noncommunicable-diseases/surveillance/data/cancer-profiles> (Accessed 23 February 2023).
13. Yumanova U.V. Regional processes of social and stratificational inequality of the population of Russia, *Geograficheskij vestnik = Geographical bulletin*, 2019, no 2(49), p. 45–56, doi 10.17072/2079-7877-2019-2-45-56.
14. Cancer country profiles. WHO. URL: <https://www.who.int/teams/noncommunicable-diseases/surveillance/data/cancer-profiles> (Accessed 18 February 2023).
15. Cancer Incidence in Five Continents Ed. by Bray F., Colombet M., Mery L. et al. Vol. XI. IARC Scientific Publication. Lyon, 2021. No. 166. URL: <https://publications.iarc.fr/597> (Accessed 18 February 2023).
16. Global Cancer Observatory. URL: <https://gco.iarc.fr/> (Accessed 23 February 2023).
17. Kohanski R., Deeks S., Gravekamp C. et al. Reverse geroscience: how does exposure to early diseases accelerate the age-related decline in health? *Ann N Y Acad Sci*, 2016. Dec;1386(1):30-44. DOI:10.1111/nyas.13297.
18. Laconi, E., Marongiu, F., DeGregori J. Cancer as a disease of old age: changing mutational and microenvironmental landscapes. *Br J Cancer*, 2020;122: 943–952. DOI:10.1038/s41416-019-0721-1.
19. Lee H.W., Kang S.C., Kim S.Y., Cho Y.J., Hwang S. Long-term Exposure to PM10 Increases Lung Cancer Risks: A Cohort Analysis. *Cancer Res Treat*. 2022 Oct;54(4):1030-1037. DOI: 10.4143/crt.2021.1030.
20. Mikael R., Young J., Hardingham J. et al. Appendiceal neoplasm incidence and mortality rates are on the rise in Australia. *Expert Review of Gastroenterology & Hepatology*, 2021;15:2, 203-210. DOI: 10.1080/17474124.2021.1832467
21. Radkiewicz C., Edgren G., Johansson A. et al. Sex differences in urothelial bladder cancer survival. *Clin Genitourin Cancer*, 2020; 18:26-34. DOI: 10.1016/j.clgc.2019.10.020.
22. Radziszewski P., Szabłoński W. Bladder Cancer in Patients Younger than 40 Years: Outcomes from the National Cancer Database de la Calle CM, Washington SL, Lonergan PE, et al. *World J Urol*, 2021;39:1911–6. DOI:10.1016/j.eururo.2022.04.008.
23. Siegel R.L., Miller K.D. Jemal A. Cancer Statistics, 2019. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, V. 69, Issue1, 7-34. DOI:10.3322/caac.21551.
24. Turner M.C., Krewski D., Pope C.A., Chen Y., Gapstur S.M., Thun M.J. Long-term ambient fine particulate matter air pollution and lung cancer in a large cohort of never-smokers. *Am J Respir Crit Care Med*, 2011 Dec 15;184(12):1374-81. DOI:10.1164/rccm.201106-1011OC.
25. *WHO report on cancer: setting priorities, investing wisely and providing care for all*. Geneva: World Health Organization; 2020. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. 160 p. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240001299>. (Accessed 23 February 2023).
26. Yang S., Kim O.J., Shin M., Kim W.J., Kim S.Y. Association between long-term exposure to high levels of ambient air pollution and incidence of lung cancer in a population-based cohort. *Environ Res.*, 2021 Jul; 198:111214. DOI:10.1016/j.envres.2021.111214.

Статья поступила в редакцию: 04.05.2023; одобрена после рецензирования: 11.07.2023; принята к опубликованию: 12.09.2023.

The article was submitted: 4 May 2023; approved after review: 11 July 2023; accepted for publication: 12 September 2023.

*Картография и геоинформатика*  
*Белоусов С.К., Ватлина Т.В., Тикунов В.С.*

Информация об авторах

**Станислав Константинович Белоусов**

кандидат технических наук, ведущий инженер  
географического факультета Московского  
государственного университета  
имени М.В. Ломоносова;  
119991, г. Москва, Ленинские горы, д.1.

**Тамара Валентиновна Ватлина**

кандидат географических наук, доцент кафедры  
географии Смоленского государственного  
университета;  
214000, г. Смоленск, ул. Пржевальского, д. 4.

**Владимир Сергеевич Тикунов**

доктор географических наук, профессор, заведующий  
Лабораторией комплексного картографирования и  
Регионального центра мировой системы данных  
географического факультета Московского  
государственного университета  
имени М.В. Ломоносова;  
119991, г. Москва, Ленинские горы, д.1.

Information about the authors

**Stanislav K. Belousov**

Candidate of Technical Sciences, Lead Engineer, Faculty  
of Geography, Lomonosov Moscow State University;

1, Leninskiye gory, Moscow, 119991, Russia

e-mail: web-town@mail.ru

**Tamara V. Vatlina**

Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor,  
Department of Geography, Smolensk State University;

4, Przhevalskogo st., Smolensk, 214000, Russia

e-mail: vatlina\_geo@mail.ru

**Vladimir S. Tikunov**

Doctor of Geographical Sciences, Professor, Head of the  
Laboratory for Integrated Mapping and the Regional  
Center for the World Data System, Faculty of Geography,  
Lomonosov Moscow State University;

1, Leninskiye gory, Moscow, 119991, Russia

e-mail: vstikunov@yandex.ru

**Вклад авторов**

Белоусов С.К. – сбор материала, подготовка картографических материалов, написание статьи.

Ватлина Т.В. – сбор материала, написание статьи, научное редактирование текста.

Тикунов В.С. – теоретическое обоснование, обработка материала, написание статьи.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Contribution of the authors**

Stanislav K. Belousov – collection of the data; creation of the cartographic materials; writing the article.

Tamara V. Vatlina – collection of the data; writing the article; scientific editing of the text.

Vladimir S. Tikunov – theoretical substantiation; processing of the material; writing the article.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.



Междисциплинарные исследования  
Красноярова Б.А., Шарабарина С.Н.

## МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научная статья

УДК 332.12; 504.06

doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-161-179

### ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ СИБИРИ С ПОЗИЦИЙ КОНЦЕПЦИИ «ЗЕЛеноЙ» ЭКОНОМИКИ

Бэлла Александровна Красноярова<sup>1\*</sup>, Софья Николаевна Шарабарина<sup>2</sup>

<sup>1\*</sup>, <sup>2</sup>Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул, Россия

<sup>1\*</sup>bella@iwep.ru

<sup>2</sup>sharabarinasof@gmail.com

**Аннотация.** Концепция «зеленой» экономики – относительно новое направление среди моделей социально-экономического развития стран и регионов, развиваемое международным сообществом в рамках идеологии устойчивого развития. Цель исследования – оценка развития регионов Сибири за последние 30 лет с учетом экологической емкости этого развития и перспектив реализации принципов зеленой экономики.

Для решения поставленной цели использовались индексный, математико-статистический и сравнительно-географический методы исследования. Оценка развития зеленой экономики сибирских регионов проведена на основе расчета показателей экологической емкости и коэффициента декарпинга – количественного инструмента измерения связи между экономическим ростом, ресурсопотреблением и загрязнением окружающей среды.

Результаты показывают: во всех регионах Сибири наблюдается эффект декарпинга, что соответствует общероссийским тенденциям. Показатели экологической емкости экономики уменьшились с начала 1990-х годов в несколько раз, хотя и сохранились высокие значения в Красноярском крае, Кемеровской и Томской областях. Высокими остаются и показатели энергоемкости ВРП в регионах Сибири, которые превышают среднероссийский уровень в 1,2–4,6 раза, особенно в Кемеровской области, республиках Хакасия, Тыва и Иркутской области. Наблюдаемые структурные сдвиги в экономике, а именно, увеличение доли непродовольственного сектора, повышают возможности «зеленого» роста в регионах за счет развития менее углеродоемких производств. В то же время реализация принципов «зеленой» экономики находится лишь на начальном этапе.

На основе оценки динамики регионального развития и его экологической емкости предлагается дифференцированный подход по повышению эколого-экономической сбалансированности регионов Сибири.

**Ключевые слова:** эколого-экономическая оценка, концепция «зеленой» экономики, индекс регионального развития, экологическая емкость, регионы Сибири

**Финансирование.** Исследование выполнено в рамках государственного задания Проект FUFZ-2021-0007 «Природные и природно-хозяйственные системы Сибири в условиях современных вызовов: диагностика состояний, адаптивные возможности, потенциал экосистемных услуг».

**Для цитирования:** Красноярова Б.А., Шарабарина С.Н. Эколого-экономическая оценка развития регионов Сибири с позиций концепции «зеленой» экономики // Географический вестник = Geographical bulletin. 2023. № 3(66). С. 161-179. doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-161-179.

## INTERDISCIPLINARY RESEARCH

Original article

doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-161-179

### ECOLOGICAL AND ECONOMIC ASSESSMENT OF THE SIBERIAN REGIONS' DEVELOPMENT FROM THE PERSPECTIVE OF THE 'GREEN ECONOMY' CONCEPT

Bella A. Krasnoyarova<sup>1\*</sup>, Sofya N. Sharabarina<sup>2</sup>

<sup>1\*</sup>, <sup>2</sup>Institute for Water and Environmental Problems, SB RAS

<sup>1\*</sup>bella@iwep.ru

<sup>2</sup>sharabarinasof@gmail.com

**Abstract.** The concept of green economy is relatively new among the existing models for the socio-economic development of countries and regions. It is developed by the international community within the framework of sustainable development ideology. The purpose of our study is to assess the development dynamics of Siberian regions over the past 30 years taking into account the ecological capacity of this development and the prospects for implementing the principles of green economy.



*Междисциплинарные исследования*  
*Красноярова Б.А., Шарабарина С.Н.*

To this end, we used index, mathematical-statistical, and comparative geographical methods of research. The green economy development of Siberian regions was assessed on the basis of calculating the ecological capacity indicators and the decoupling coefficient – a quantitative tool for measuring the relationship between economic growth, resource consumption, and environmental pollution.

As the study showed, in all regions of Siberia, the decoupling effect on major indicators of statistically accountable environmental pollution corresponds to the general Russian trends. Compared to the early 1990s, the indicators of environmental intensity of economic growth have dropped by several times. However, in Kemerovo and Tomsk Oblasts (regions) as well as in Krasnoyarsk Krai these indices remain high. Another negative aspect is energy-intensive GRP in Siberian regions, which exceeds the average Russian level by 1.2–4.6 times, especially in Kemerovo and Irkutsk Oblasts as well as in the Republics of Khakassia and Tyva. The observed structural shifts in the economy, namely an increase in the share of the non-manufacturing sector, enhance the opportunities for ‘green growth’ in the regions through the development of less carbon-intensive industries. At the same time, the implementation of the green economy principles is only at the initial stage.

Based on the assessment of the regional development dynamics and its ecological capacity, we propose a differentiated approach to be used to improve the environmental and economic sustainability of Siberian regions.

**Keywords:** ecological and economic assessment, green economy, regional development index, ecological capacity, regions of Siberia

**Funding:** the research was conducted as part of state assignment project FUFZ-2021-0007 ‘The natural and natural-economic systems of Siberia under modern challenges: diagnostics, adaptive capabilities, and the potential of ecosystem services’

**For citation:** Krasnoyarova B.A., Sharabarina S.N. (2023). Ecological and economic assessment of the Siberian regions’ development from the perspective of the ‘green economy’ concept. *Geographical Bulletin*. No. 3(66). Pp. 161-179. doi: 10.17072/2079-7877-2023-3-161-179.

## Введение

Мировые экономические кризисы и глобальные экологические проблемы показывают неустойчивость и недостаточность современных моделей социально-экономического развития в большинстве стран мира, в том числе и в России. Поэтому мировое научное сообщество и международные организации все время находятся в поиске новых концептуальных подходов к развитию экономики и общества в целом. В рамках общепризнанной идеологии «устойчивого развития» на сегодняшний день активно развивается концепция «зеленой» экономики, которая также фокусируется на балансе экономической, социальной и экологической составляющих, при этом акцентируя внимание на следующих принципах: эффективное использование природных ресурсов; сохранение и увеличение природного капитала; уменьшение загрязнения; низкие углеродные выбросы; предотвращение потери экосистемных услуг; рост доходов и занятости населения [19; 25].

Зеленая экономика – это средство достижения устойчивого развития [4], которое на первый план выдвигает экологические и социальные приоритеты: экономический рост на основе природосберегающих технологий для повышения качества жизни людей. Существуют разные направления зеленой экономики: биоэкономика, низкоуглеродная экономика, циркулярная экономика и пр. При этом их можно рассматривать и как самостоятельные концепции, и как симбиоз, но, на наш взгляд, все они, так или иначе, соответствуют одному из аспектов «зеленого» развития.

В Российской Федерации термин «зеленая экономика» на законодательном уровне пока не закреплен, но ее основные принципы и направления развития обозначены в таких официальных документах, как Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года (2021 г.) [31] и Распоряжение Правительства РФ от 14 июля 2021 г. N 1912-р «Об утверждении целей и основных направлений устойчивого (в том числе зеленого) развития РФ» [26]. В отличие от государственных структур, обратившихся к данной теме относительно недавно, в российском научном сообществе уже давно и широко обсуждаются особенности внедрения основных положений концепции зеленой экономики применительно к реалиям нашей страны [1; 6; 7; 17; 18; 20-22; 33; 35; 38; 39], ее плюсы и минусы; разрабатываются методики и индикаторы оценки «зеленого» роста [3; 14; 15]. При этом особое внимание уделяется концептуально-теоретическим аспектам зеленого, в том числе низкоуглеродного, развития в России [1, 6, 17, 21], рассматриваются климатические риски и их влияние на экономический рост в долгосрочной перспективе [22, 33], указывается на возрастающее значение

*Междисциплинарные исследования  
Красноярова Б.А., Шарабарина С.Н.*

природного капитала, как важной составляющей национального богатства, и необходимость создания институциональных условий, обеспечивающих его учет и оценку [35], разрабатываются методики и проводятся оценки развития зеленой экономики внутри страны [7, 38, 39] и для отдельных регионов [18, 20].

Учитывая многообразие территории России, ее значительную социально-экономическую дифференциацию, невозможно однотипное применение принципов зеленой экономики ко всем ее регионам. С этих позиций значительный научный интерес представляет оценка динамики регионального развития и поиска траекторий повышения его устойчивости для каждого региона в рамках данной концепции.

Объектом нашего исследования являются регионы Сибирского федерального округа (СФО) в его современных границах. Для сравнения рассматривается Тюменская область с Ханты-Мансийским и Ямало-Ненецким автономными округами, которая входит в Уральский федеральный округ, но в природном отношении тяготеет к СФО, практически полностью располагаясь на территории Обь-Иртышского речного бассейна. Сибирский федеральный округ – это 10 субъектов РФ – занимает 25,5 % территории страны, где проживает 17,1 млн человек (11,7 %). СФО – один из важнейших макрорегионов России, здесь производится 10,34 % объема промышленной продукции страны, 11,44 % электроэнергии, 14,85 % добычи полезных ископаемых (рассчитано по: [27]).

Для оценки регионального развития и последующей типологии / кластеризации субъектов РФ разработан достаточно широкий методический инструментарий, включающий, как правило, определение интегрального показателя (индекса) на основе субъективного выбора индикаторов, отражающих экономический, социальный и экологический потенциалы развития регионов [5; 37 и др.]. Значительная часть работ посвящена сравнительному анализу регионов на основе индекса человеческого развития [9; 12; и др.], рассчитываемого в рамках Программы развития ООН для межстранового сравнения и измерения уровня жизни, грамотности, образованности и долголетия как основных характеристик человеческого потенциала территории. Интересны методические подходы к измерению устойчивого развития регионов, где большее внимание уделяется не экономическому росту и развитию региональной экономики, а индикаторам, отражающим социальные и экологические аспекты такого развития [3; 7; 10; и др.]. Например, адаптация индекса скорректированных чистых накоплений Всемирного банка развития для российских условий [2; 3], отражающего деградацию и истощение природного капитала.

Нам близки данные подходы, поэтому целью исследования являлась оценка развития регионов Сибири с учетом экологической емкости этого развития и перспектив реализации принципов зеленой экономики.

Заимствованное из классической экологии понятие экологической емкости стало применяться для обозначения ограничений в природопользовании и развитии территорий и имеет множество трактовок в зависимости от объекта и предмета исследований. Н.Ф. Реймерс определяет емкость территории (хозяйственную) как возможность расширения хозяйственной деятельности на данной площади без крупных дополнительных затрат на ее обустройство, главным образом, путем интенсификации, комплексного использования освоенных ресурсов, так и с дополнительными капитальными затратами на обустройство и вовлечение в хозяйственное использование новых ресурсов [28]. В экономике природопользования под экологоемкостью понимаются суммарные экологические затраты общества, связанные с использованием природной среды при производстве и потреблении единицы продукции; является суммой ресурсоемкости и ущербоемкости [24]. Показатели экологоемкости показывают силу воздействия на окружающую среду вследствие хозяйственной деятельности [29]. Емкость связывает экологический потенциал территории и ее способность выдерживать антропогенные нагрузки в зависимости от свойств территории

*Междисциплинарные исследования  
Красноярова Б.А., Шарабарина С.Н.*

и различных видов антропогенной деятельности [13]. Понятие экологической емкости включено в «Стратегию развития туризма в Российской Федерации на период до 2035 года» [30]. В этом документе под экологической емкостью понимается величина допустимого совокупного воздействия всех источников на окружающую среду в пределах туристской территории.

Как видим из разных определений, понятие экологической емкости является важным показателем эффективности природопользования. В данной статье оно отражает суммарные экологические затраты общества (объем использования природных ресурсов и степень загрязнения окружающей среды) при хозяйственном развитии регионов (чаще всего измеряется на единицу ВВП (ВРП) или единицу конечной продукции).

### **Материалы и методы**

Методической основой исследования является системно-диалектический подход с применением сравнительно-географических и математико-статистических методов. По официальным материалам Росстата были рассчитаны суммарные индексы регионального развития и экологической емкости этого развития для регионов СФО и Тюменской области за 30-летний период – 1990–2019 гг. Для сравнения разноплановой информации использован метод линейной стандартизации.

Суммарный индекс регионального развития рассчитан как среднеарифметическая сумма индексов, отражающих долю отдельных регионов в общеэкономических показателях страны [16]. Среди них: численность населения, численность экономически активного населения, валовой региональный продукт, производство промышленной и сельскохозяйственной продукции, стоимость основных производственных фондов и инвестиции в основной капитал. Спектр показателей может быть расширен, но мы сочли данный набор достаточным для отражения общего потенциала регионального развития.

Индекс экологической емкости регионального развития рассчитан также как среднеарифметическая сумма индексов, отражающих долю отдельных регионов в экологических параметрах [16]. К сожалению, особенность российской статистики такова, что спектр показателей, характеризующих загрязнение окружающей среды и объем проводимых природоохранных мероприятий, в свободном доступе постоянно меняется, что несколько сокращает возможность их полного учета. Чаще всего доступны такие показатели, как выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящих от стационарных источников; улавливание загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников; использование свежей воды; объем оборотной и последовательно используемой воды; сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты. Учитывая, что одни показатели оказывают положительное влияние (например, улавливание загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников; объем оборотной и последовательно используемой воды), а другие – отрицательное, при расчете индекса экологической емкости показатели, оказывающие положительное влияние, брались со знаком «минус».

Для оценки показателей развития зеленой экономики в регионах Сибири также использованы официальные данные Росстата о загрязнении окружающей среды и использовании природных ресурсов в разрезе субъектов РФ, а также материалы докладов Российской Федерации, представленных в соответствии с решением 1/СР.16 Конференции Сторон Рамочной Конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата [36].

*Междисциплинарные исследования  
Красноярова Б.А., Шарабарина С.Н.*

Для оценки структурных сдвигов в экономике использовались коэффициенты, применяемые в математической статистике и экономической географии: индекс Рябцева и коэффициент инерции размещения А.П. Горкина. Индекс (или критерий) Рябцева представляет собой отношение фактической меры расхождений между значениями компонентов двух структур к их максимально возможному значению:

$$IR = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_{i1} - d_{i0})^2}{\sum_{i=1}^n (d_{i1} + d_{i0})^2}}, \quad (1)$$

где,  $d_{i1}$  и  $d_{i0}$  – удельные веса отдельных элементов двух сравниваемых совокупностей в исследуемом году и в базисном году.

Чем ближе значение индекса к единице, тем существеннее произошедшие структурные изменения. Для интерпретации значений разработана шкала, позволяющая точно определять степень различий двух структур, т.е. интенсивность сдвигов [34].

Коэффициент инерции размещения А.П. Горкина [8] рассчитывается по формуле

$$K_{up} = 1 - \frac{1/2 \sum_{i=1}^n |a_i - b_i|}{100}, \quad (2)$$

где  $a_i$  и  $b_i$  – удельные веса отдельных элементов двух сравниваемых совокупностей в исследуемом году и в базисном году.

Он показывает динамику изменения структуры отрасли. Его значения также изменяются от 0 до 1, но трактуются противоположным образом: 1 означает отсутствие территориальных сдвигов. Существуют и другие коэффициенты, позволяющие оценивать структурные изменения, но вышеприведенные апробированы и считаются одними из оптимальных [34], так как позволяют исследовать различия в структуре одноименных совокупностей в пространстве и во времени [32].

### **Результаты и обсуждение**

#### *Эколого-экономическая оценка регионального развития*

Оценка суммарного индекса регионального развития (рис. 1) показывает, что за рассматриваемый период он уменьшился практически во всех регионах Сибири. Особенно сильно в экономическом плане потеряли Алтайский край (индекс в 2019 г. составил 68 % от уровня 1990 г.), Республика Хакасия (70 %), Кемеровская (76 %) и Омская (79 %) области. За рассматриваемый период вклад Сибирского федерального округа в экономический потенциал страны сократился на 17 %, что свидетельствует об «отстающем» развитии сибирских регионов в сравнении с иными территориями России. К регионам, существенно нарастившим экономический потенциал, относится Тюменская область с округами, индекс регионального развития которой вырос более чем в полтора раза, составив в 2019 г. 152 % в сравнении с аналогичным показателем 1990 г.

Междисциплинарные исследования  
Красноярова Б.А., Шарабарина С.Н.

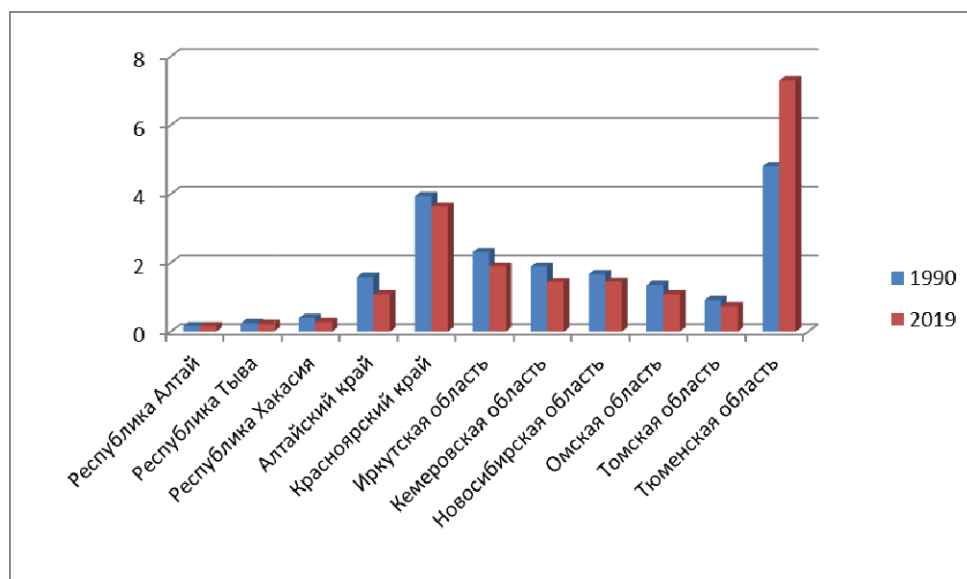


Рис. 1. Суммарный индекс регионального развития  
Fig. 1. Total index of regional development

Индекс экологической емкости регионального развития (рис. 2) показывает, насколько развитие региона «экологично»: чем он выше, тем больше степень воздействия хозяйственной деятельности на компоненты окружающей среды и ее загрязнение. Среди регионов Сибири наибольшие значения индекса отмечаются у Красноярского края, Тюменской, Кемеровской и Иркутской областей, наименьшие – у республик Алтай, Тыва и Хакасия. За исследуемый период произошли разнонаправленные изменения значений индекса. Позитивные тенденции наблюдались в республиках Алтай и Тыва, Новосибирской и Омской областях: в них индекс экологической емкости регионального развития уменьшился. Негативные тенденции характерны для Красноярского края, Кемеровской и Томской областей; для прочих регионов характерна нестабильная экологическая обстановка, индекс экологической емкости колеблется по годам. Региональное развитие Тюменской области отличают высокая экологическая емкость и ее существенный рост – почти в 2 раза за рассматриваемый 30-летний период.

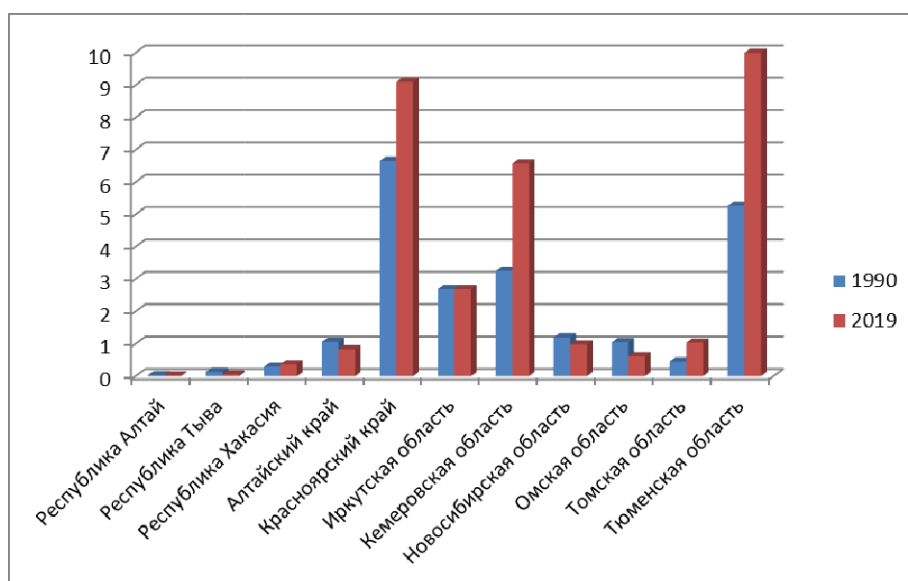


Рис. 2. Индекс экологической емкости регионального развития  
Fig. 2. Ecological capacity index of regional development

Междисциплинарные исследования  
Красноярова Б.А., Шарабарина С.Н.

Диаграмма на рис. 3 демонстрирует эколого-экономическую «сбалансированность» регионального развития.

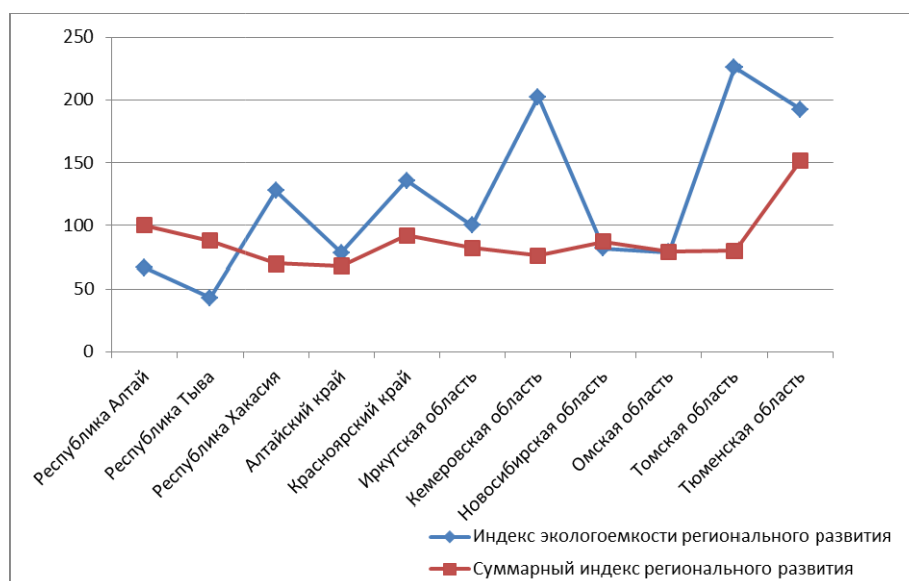


Рис. 3. Изменение индексов регионального развития и его экологической емкости в 2019 г. % к 1990 г.  
Fig. 3. Dynamics of the regional development index and its ecological capacity in 2019 in % to 1990

Так, республики Алтай, Тыва и Новосибирская область улучшили свои позиции в экологическом рейтинге регионов Сибири: здесь значения индекса регионального развития выше его экологической емкости. Это можно объяснить интенсивным развитием отраслей третичного сектора экономики в Новосибирской области и отсутствием крупных загрязняющих промышленных производств в республиках. А вот остальные регионы развиваются, в том числе за счет высокой антропогенной нагрузки и загрязнения окружающей среды. Ухудшение эколого-экономических параметров развития большинства регионов СФО является, на наш взгляд, следствием низкой инвестиционной привлекательности их экономик и, соответственно, высоким износом основных фондов, в том числе природоохранного назначения. Так, доля СФО в общероссийских показателях стоимости основных производственных фондов уменьшилась почти в два раза и составила в 2019 г. всего 52 % аналогичного показателя 1990 г., а доля инвестиций – практически на треть, составив 69,8 % показателя 1990 г. и 9,3 % общероссийского объема инвестиций в основной капитал. В то же время доля основных фондов Тюменской области выросла почти в 1,4 раза, составив 9,4 % общероссийского показателя. Доля инвестиций в 2019 г. в экономику Тюменской области с округами составила 11 % и выросла по сравнению с 1990 г. на 5,8 %.

#### *Оценка развития зеленой экономики в регионах Сибири*

Следует отметить, что единых общепризнанных индикаторов, по которым можно оценить «успешность» развития зеленой экономики в разных странах мира или внутри одной страны между регионами, не существует. Но среди наиболее распространенных и достаточно легко измеряемых указываются показатели экологической емкости экономики [11; 14; 20], которые отражают объем затрат природных ресурсов и объем поступающих в окружающую среду загрязняющих веществ на единицу ВВП или ВРП. А учитывая, что одним из главных трендов «зеленого» развития является снижение выбросов парниковых газов и поиск путей низкоуглеродного роста, то важен расчет «углеродных» характеристик: выбросы парниковых газов на единицу ВВП (ВРП), энергоемкость ВВП (ВРП). Последний индикатор в нашей стране, по мнению многих экспертов [11; 23; 38], является приоритетным для оценки

Междисциплинарные исследования  
Красноярова Б.А., Шарабарина С.Н.

экологической устойчивости, перехода к «зеленой» экономике и технологической модернизации промышленности. К сожалению, статистика по выбросам парниковых газов в региональном разрезе в России начала формироваться относительно недавно, поэтому и нет возможности проследить динамику за длительный период. В данном исследовании была проведена оценка развития «зеленой» экономики по показателям экологоемкости (выбросы, сбросы загрязняющих веществ, использование свежей воды / ВРП) и энергоемкости.

Зеленая экономика – это не только низкоуглеродная, ресурсоэффективная, но и социально ориентированная экономика. Необходимо обращать особое внимание на показатели качества жизни населения и осуществлять постоянный мониторинг данных параметров. В данной статье намеренно не оцениваются социальные индикаторы, это тема отдельного полноценного исследования.

Оценка показателей экологоемкости экономики регионов Сибири (рис. 4–6) с 1995 по 2019 г. показала их значительное количественное сокращение, что соответствует общероссийским трендам. Наибольшая экологоемкость по показателям выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух наблюдается в Кемеровской области и Красноярском крае; по использованию свежей воды – также в Кемеровской области, Красноярском крае и Томской области. Лидерами по экологоемкости, связанной со сбросом сточных вод, являются Томская и Кемеровская области.

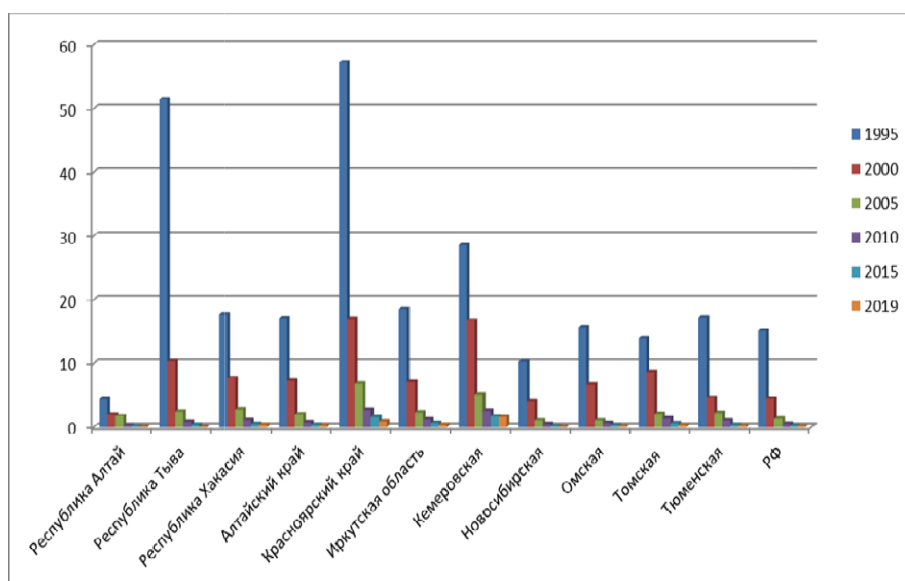


Рис. 4. Объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, отходящих от стационарных источников к ВРП (тонн/млн руб. (до 1998 г. млрд руб.)

Валовой региональный продукт рассчитан в сопоставимых ценах с учетом индексов-дефляторов (рис. 4–6).  
Fig. 4. The volume of stationary source pollutant emissions into the atmosphere to GRP (tons/million rubles (before 1998 – billion rubles)

Gross regional product is calculated in comparable prices adjusted for deflator indices (Fig.4-6).



Междисциплинарные исследования  
Красноярова Б.А., Шарабарина С.Н.

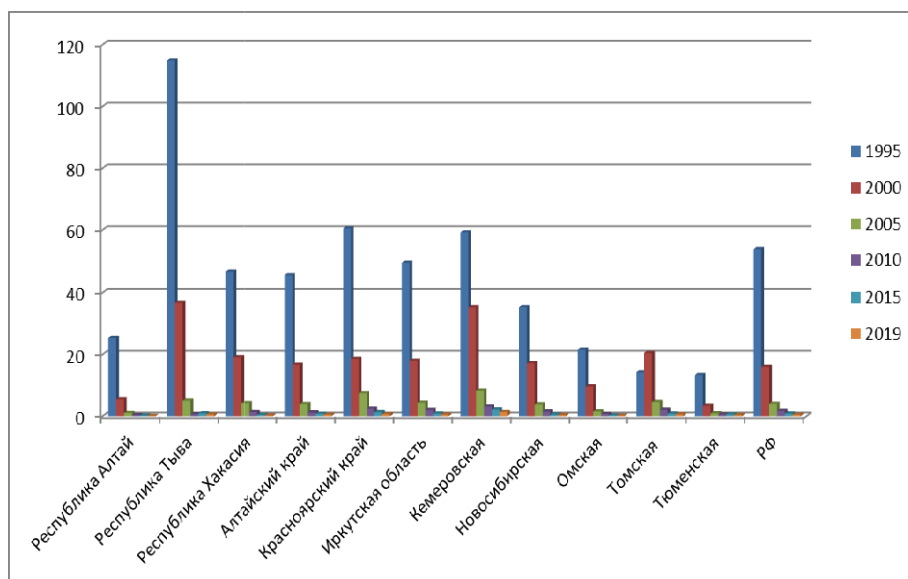


Рис. 5. Объем использования свежей воды к ВРП, тыс. куб. м/млн руб.  
Fig. 5. The volume of fresh water use to GRP, thousand cubic meters/million rubles

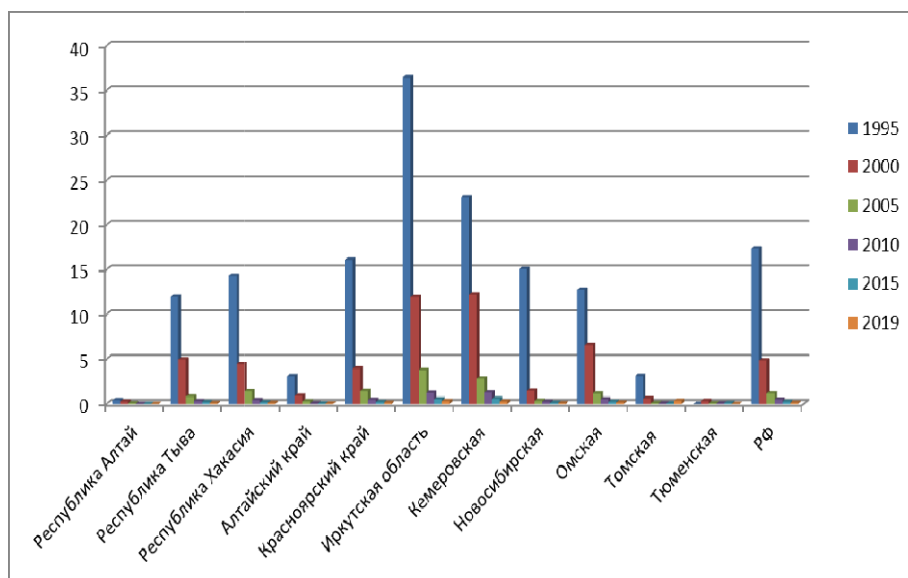


Рис. 6. Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты к ВРП, тыс. куб. м/млн руб.  
Fig. 6. Discharge of contaminated wastewater into surface water bodies to GRP, thousand cubic meters/million rubles

Энергоемкость ВРП в регионах Сибири (рис. 7) постепенно уменьшается, но незначительно и превышает среднероссийский уровень в 1,2–4,6 раза. Самая высокая энергоемкость отмечается в Кемеровской области, республиках Хакасия, Тыва и Иркутской области. Это объясняется структурными особенностями экономики данных регионов: наличием широкого спектра энергоемких производств, высокой долей потребления топливно-энергетических ресурсов в домашних хозяйствах населения и их потерь при работе низкоэффективных котельных.

Еще один важный эколого-экономический показатель – это количество образованных отходов производства и потребления: в регионах Сибири – 64,6 % всех отходов Российской Федерации (2019 г.), а вместе с Тюменской областью – 64,7 %, при этом 48,9 % отходов РФ – только в одной Кемеровской области. В абсолютном выражении наблюдается рост количества отходов производства и потребления: за период 2012–2019 гг. с 3356,3 млн т до 5012 млн т. А если рассматривать их отношение к уровню ВРП, то практически во всех

Междисциплинарные исследования  
Красноярова Б.А., Шарабарина С.Н.

регионах данный показатель сокращается. Исключение составляют республика Хакасия, Алтайский край и Новосибирская область. При этом наибольшие значения наблюдаются в Кемеровской области, Республике Хакасия, Красноярском крае, Иркутской и Новосибирской областях, в остальных регионах показатели ниже среднероссийского уровня (рис. 8). Что касается обезвреженных отходов производства и потребления, то их доля в общем производстве крайне низка – меньше 1 % почти во всех регионах Сибири (0,2 % в РФ), лишь в Омской области – 2 %, Тюменской – 3,5 %, а лидером является Томская область – 19,5 % (2019 г.).

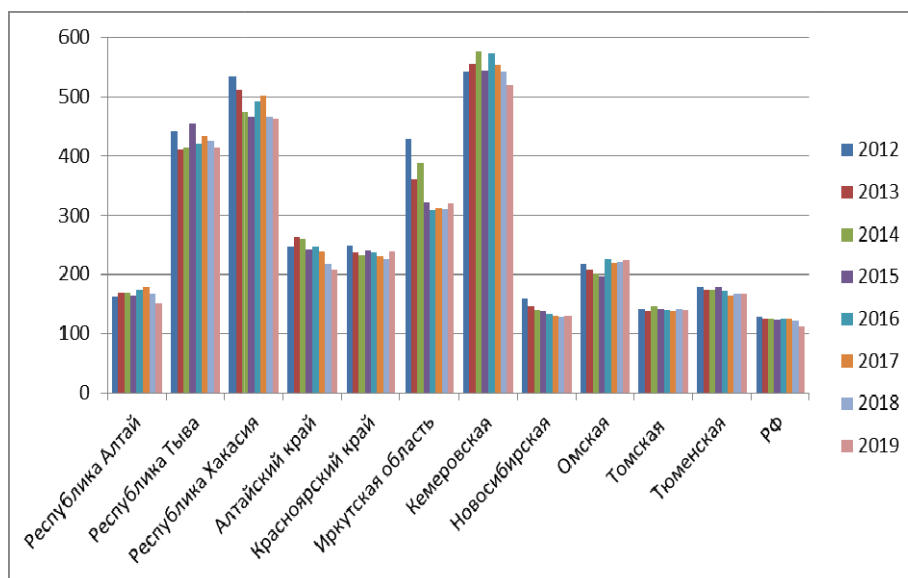


Рис. 7. Энергоемкость ВРП, кг у.т. / 10 тыс. руб. (в постоянных ценах 2012 г.)  
Fig. 7. Energy intensity of GRP, kg / 10 thousand rubles (in constant prices of 2012)

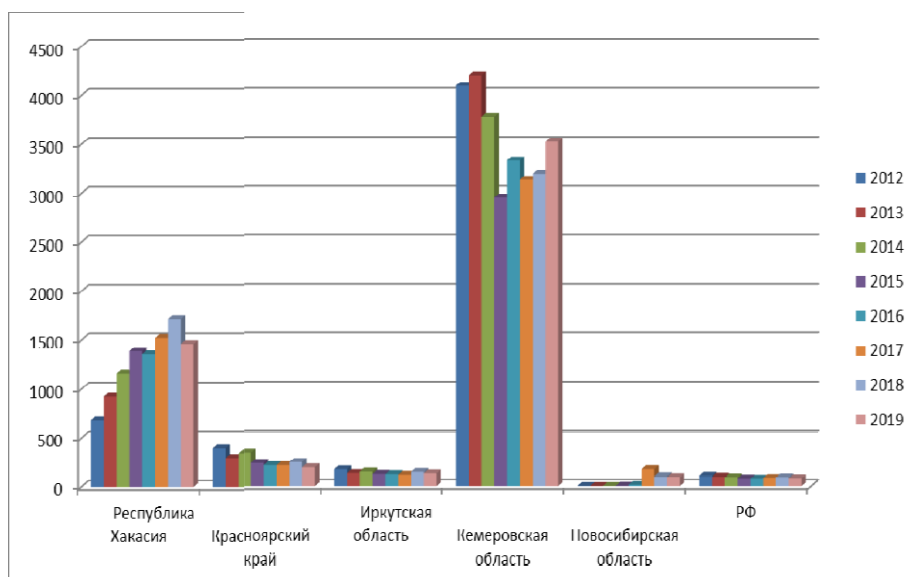


Рис. 8. Соотношение объемов образованных отходов производства и потребления и ВРП (тонн/млн руб., в постоянных ценах 2012 г.)  
Fig. 8. The production and consumption waste and GRP (tons/million rubles, in constant 2012 prices)

С показателями экологоемкости тесно связан эффект экологического декаплинга (англ. decoupling – разделение, разъединение, рассогласование). Этот индикатор понимается как рассогласование связи между «нарушением» окружающей среды и экономическим ростом

Междисциплинарные исследования  
Красноярова Б.А., Шарабарина С.Н.

[11]. В случае, когда темп экономического роста опережает темпы роста потребления ресурсов или загрязнения окружающей среды, наблюдается эффект декаплинга.

Статистически можно оценить эффект декаплинга через коэффициент парной корреляции, когда устанавливается мера тесноты связи между показателями ВРП и темпом роста ресурсопотребления территории и дается качественная характеристика силы связи: если показатель положительный, то экономический рост увеличивает нагрузку на окружающую среду и наоборот [6].

Другой подход базируется на расчете коэффициента декаплинга как соотношения индексов декаплинга в конце и в начале рассматриваемого промежутка времени, которые в числителе содержат показатель воздействия на окружающую среду, а в знаменателе – экономический показатель [14]. Если коэффициент меньше 1, значит, происходят позитивные изменения.

Нами реализованы оба этих подхода. Оценки эффекта декаплинга в регионах Сибири за период 1995–2019 гг. представлены в табл. 1 (рассчитан на основе определения коэффициента корреляции между ВРП и антропогенными загрязнениями). Коэффициенты декаплинга по видам воздействия приведены в табл. 2 (рассчитаны как соотношение индексов декаплинга в конце и в начале рассматриваемого периода).

Таблица 1

Эффект декаплинга в регионах СФО, Тюменской области и РФ  
The decoupling effect in the regions of the Siberian Federal District, Tyumen Oblast and Russia

Регион	Эффект декаплинга		
	по выбросам загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящих от стационарных источников	по использованию свежей воды	по сбросу загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты*
Республика Алтай	-0,06	-0,52	-0,55
Республика Тыва	<b>-0,74</b>	-0,64	-0,34
Республика Хакасия	0,45	<b>-0,85</b>	<b>-0,92</b>
Алтайский край	<b>-0,76</b>	<b>-0,88</b>	-0,62
Красноярский край	<b>-0,74</b>	<b>-0,89</b>	<b>-0,92</b>
Иркутская область	0,71	<b>-0,77</b>	<b>-0,89</b>
Кемеровская область	0,80	<b>-0,90</b>	<b>-0,90</b>
Новосибирская область	-0,61	<b>-0,92</b>	0,49
Омская область	<b>-0,71</b>	<b>-0,93</b>	<b>-0,98</b>
Томская область	0,38	0,00003	0,51
Тюменская область	-0,01	0,93	0,39
Российская Федерация	<b>-0,74</b>	<b>-0,91</b>	<b>-0,97</b>

Примечание: \*Рассчитан за период 2000–2019 гг.

Жирным шрифтом выделены значения, которые показывают значимый эффект декаплинга.

Note: \*Calculated for the period of 2000-2019.

Values showing a significant decoupling effect are put in bold.

В большинстве регионов отмечается эффект декаплинга по использованию свежей воды, когда рост производства происходит при снижении объемов водопотребления. Исключением является Тюменская область, характеризующаяся увеличением объемов водопользования. Также эффект декаплинга проявляется в показателях сброса загрязненных сточных вод в индустриально развитых регионах Сибири: Иркутской, Кемеровской, Омской областях, Красноярском крае и Республике Хакасия, что, несомненно, отражает положительный тренд. А вот по выбросам загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Междисциплинарные исследования  
Красноярова Б.А., Шарабарина С.Н.

ситуация не столь однозначна. Лишь в четырех регионах рост ВРП сопровождается снижением выбросов, в остальных – такая связь не прослеживается.

Таблица 2

Коэффициенты декаплинга за период 1995–2019 гг.  
Decoupling coefficients for the period 1995–2019

Регион Сибири	Коэффициент декаплинга по выбросам загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников	Коэффициент декаплинга по использованию свежей воды	Коэффициент декаплинга по сбросу загрязненных сточных вод
Республика Алтай	0,02	0,005	0,01
Республика Тыва	0,00	0,005	0,01
Республика Хакасия	0,02	0,006	0,01
Алтайский край	0,02	0,012	0,02
Красноярский край	0,02	0,012	0,01
Иркутская область	0,02	0,012	0,01
Кемеровская область	0,06	0,024	0,01
Новосибирская область	0,01	0,012	0,00
Омская область	0,01	0,011	0,01
Томская область	0,03	0,047	0,11
Тюменская область	0,01	0,033	0,07*
Российская Федерация	0,01	0,010	0,01

Примечание – \*показатель по Тюменской области рассчитан к уровню 2000 года.

Оценки коэффициентов декаплинга, приведенные в табл. 2, в целом показывают те же результаты, что и в табл. 1: наблюдаются положительные изменения в соотношении объемов воздействия на окружающую среду и экономических показателей регионов (в нашем случае, ВРП). Это означает, что рост ВРП сопровождается меньшими экологическими издержками, чем было в 1990-е гг. Отличия между двумя методами оценки заключаются в том, что в первом случае оценивается корреляционная связь между показателями ВРП и темпом роста ресурсопотребления территории, что дает наглядную картину проявления эффекта декаплинга через значения коэффициента корреляции. Во втором случае оценки с помощью индексного метода показывают динамику коэффициента декаплинга (если значения меньше 1, то происходят позитивные изменения).

Доля затрат на охрану окружающей среды в общем объеме ВРП регионов (табл. 3) ежегодно меняется, но, как правило, значительно превышает среднероссийский уровень в индустриально развитых регионах: в Красноярском крае, Иркутской, Кемеровской областях, Республике Хакасия (более 1 % ВРП). В Тюменской области показатель несколько скромнее – 0,78 % ВРП за последние пять лет, хотя в абсолютном выражении она является лидером по величине этих затрат. В регионах, где негативное воздействие промышленности на окружающую среду ниже, соответственно затраты на ее охрану значительно меньше (республики Алтай, Тыва, Алтайский край, Новосибирская область).

Таблица 3

Доля затрат на охрану окружающей среды в ВРП  
Share of expenditures on environmental protection in GRP

Регион	В среднем за 2015–2019 гг., %
Красноярский край	1,38
Республика Хакасия	1,12
Кемеровская область	1,09
Иркутская область	1,04
Томская область	0,95
Омская область	0,81
Тюменская область	0,78

Междисциплинарные исследования  
Красноярова Б.А., Шарабарина С.Н.

Окончание табл. 3

Регионы	В среднем за 2015–2019 гг., %
<b>Российская Федерация</b>	<b>0,60</b>
Алтайский край	0,30
Республика Тыва	0,29
Новосибирская область	0,19
Республика Алтай	0,18

#### Оценка структурных сдвигов в экономике

Снижение показателей экологоемкости в регионах СФО с 1990-х гг. и наблюдаемый эффект декарбонизации являются результатом не только и не столько сокращения загрязнения окружающей среды (что подтверждают наши оценки индекса экологической емкости), сколько следствием роста ВРП и увеличения доли отраслей непродуцированной сферы, т.е. произошедших структурных сдвигов в экономике. Такие выводы делают эксперты [21–23; 33], оценивая эколого-экономическое развитие России с учетом глобальных климатических вызовов, перспектив сокращения эмиссии парниковых газов и необходимости адаптации национальной экономики к изменяющимся природным и социально-экономическим условиям. Так, в исследованиях Института народнохозяйственного прогнозирования РАН [23] отмечается, что основным фактором снижения выбросов парниковых газов в России (на 49 %) в 1990–2017 гг. стал трансформационный экономический кризис (65 % совокупного вклада). В 2000–2017 гг. был зафиксирован рост лишь до 51 %, что было обусловлено в большей степени изменением отраслевой структуры производства (55 % общего вклада) и повышением эффективности использования энергии (40 %).

Проведенный нами анализ изменения отраслевой структуры валовой добавленной стоимости за 2000–2019 гг. в сибирских регионах показал рост доли видов экономической деятельности, которые вместе образуют непродуцированную сферу экономики. Лидерами являются Алтайский край, Новосибирская область (рост в 1,5 раза) и Республика Алтай (рост в 1,8 раза). Исключением можно назвать Тюменскую область с ростом доли производственного сектора (с 67,3 до 78,2 %), прежде всего добычи полезных ископаемых.

Оценка структурных сдвигов в производстве промышленной продукции в регионах Сибири за более длительный период (с 1990 по 2019 г.) с помощью индекса (или критерия) Рябцева и коэффициента инерции размещения А.П. Горкина выявила их существенное значение. Показатель индекса Рябцева равнялся 0,35, что соответствует значительному уровню различий территориальных структур производства. Коэффициент инерции размещения А.П. Горкина равен 0,71, что также означает наличие структурных сдвигов в изучаемой совокупности. Таким образом, статистическими методами показаны масштаб и направление изменения территориальной структуры производства в регионах (табл. 4).

Таблица 4

Территориальные сдвиги в производстве промышленной продукции в сибирских регионах (СФО и Тюменской области) за 1990–2019 гг.  
Territorial shifts in industrial production in Siberian regions (Siberian Federal District and Tyumen Oblast) for 1990–2019

Регион	Изменение удельного веса регионов, п.п.
уменьшение	
Алтайский край	-6,6
Новосибирская область	-5,6
Иркутская область	-4,9

Междисциплинарные исследования  
Красноярова Б.А., Шарабарина С.Н.

Окончание табл. 4

Регионы	Изменение удельного веса регионов, п.п.
Кемеровская область	-4,0
Омская область	-3,3
Республика Хакасия	-2,0
Красноярский край	-1,3
Томская область	-0,8
Республика Алтай	-0,2
Республика Тыва	-0,1
увеличение	
Тюменская область	28,7

В территориальной структуре производства промышленной продукции Сибири наблюдаются усиление концентрации производства в Тюменской области и ослабление позиций остальных регионов при стабильно низких значениях республик Алтай и Тыва. Выявленные тенденции отражают характер изменений, происходящих внутри макрорегиона.

*Пути эколого-экономической сбалансированности регионального развития*

В рамках Парижского соглашения по климату Российская Федерация взяла на себя обязательства по снижению выбросов парниковых газов до 70 % уровня 1990 г. к 2030 году. Признавая необходимость следования курсу низкоуглеродного развития и обсуждая плюсы и минусы внедрения принципов зеленой экономики, российские эксперты указывают на существенные экономические риски для развития нашей страны в условиях зависимости России от экспорта углеводородов. Отказ от углеродоемких производств может привести к сокращению роста ВВП. Кроме того, Россия является одним из лидеров по снижению эмиссии парниковых газов с 1990-х гг. Поэтому для нашей страны актуален вопрос о продолжении структурно-технологической модернизации промышленности и росте инвестиций в повышение энергоэффективности [22; 28]. Особое значение такие рекомендации играют в современных условиях санкционной политики западных стран и многочисленных торгово-экономических ограничений.

Действительно, трудно представить крупнейшие промышленные центры Сибири (которые являются таковыми и в России, и в мире) без энергетических, металлургических, химических производств. Переход предприятий данных отраслей на полностью зеленые технологии маловероятен. Другое дело, что возможности повышения производительности труда, модернизации основных производственных фондов, внедрения малоотходных и безотходных технологий далеко не исчерпаны. Особенно актуальными видятся такие решения для тех регионов Сибири, где отмечаются высокий индекс экологической емкости регионального развития и высокая энергоемкость экономики (Кемеровская, Иркутская, Тюменская области, Республика Хакасия и Красноярский край). В данных регионах темпы инвестиций в основной капитал, технологическую модернизацию промышленности и природоохранные проекты должны превышать среднероссийский уровень. Кроме эколого-экономической значимости, рекомендуемые мероприятия, имеющие и высокий социальный эффект, обуславливают улучшение качества и условий жизни миллионов проживающих здесь людей, являясь одним из основных условий перехода на траекторию зеленого развития. Другой комплекс мероприятий необходим для республик юга Сибири, характеризующихся низким индексом экологической емкости (Алтай и Тыва). Здесь возможно дополнительное развитие промышленных производств, но только не из категории «грязных» и «опасных», учитывая хрупкий характер горных экосистем. Более перспективным для данных регионов видится получение выгод от использования своего природного капитала для развития экологических видов деятельности: экологически приемлемого туризма, производства экологически чистой сельхозпродукции, промыслово-ремесленных видов деятельности,

*Междисциплинарные исследования  
Красноярова Б.А., Шарабарина С.Н.*

монетизации особенностей национальной культуры, традиций, обычаев с помощью событийного и гастрономического туризма и т.д. Все это позволит повысить уровень жизни местного населения, сохранить традиционное природопользование коренных народов и уникальные природные комплексы Алтае-Саянской горной системы.

В отдельную группу регионов можно выделить Алтайский край и Омскую область с индустриально-аграрной структурой экономики, где существенно снизилось значение индекса регионального развития за последние 30 лет, однако повысились экологические показатели. Данные территории обладают значительным потенциалом для экономического развития: квалифицированными трудовыми ресурсами, наличием основных производственных фондов, развитой транспортной, инженерной, социальной инфраструктурой. Исходя из этого необходимы большие объемы инвестиций в создание новых производств в реальном секторе экономики с высоким уровнем оплаты труда и модернизации уже имеющихся. Возможно более эффективное использование регионами своего приграничного положения с Республикой Казахстан и Монголией в виде развития современного производственно-логистического комплекса, совместных предприятий в самых разных отраслях экономики и социальной сферы.

Особое место в СФО занимает Новосибирская область, показатели регионального развития которой отличаются большей стабильностью по сравнению с другими регионами. Относительно небольшое сокращение индекса регионального развития сопровождается аналогичным сокращением экологичности. Данное положение является, на наш взгляд, проявлением так называемого «синдрома центра» и обусловлено более высоким развитием отраслей третичного сектора и постиндустриальной экономики.

### **Выводы**

Анализ эколого-экономических изменений в сибирских регионах за последние 30 лет с позиций идеологии устойчивого развития и перехода на модель «зеленой экономики» показал снижение индекса регионального развития практически всех субъектов СФО и одновременный рост экологического индекса. Значительно сильно в экономическом плане снизились показатели в Алтайском крае, Республике Хакасия, Кемеровской и Омской областях. За рассматриваемый период общий вклад Сибирского федерального округа в экономический потенциал страны сократился на 17 %, что свидетельствует об «отстающем» развитии сибирских регионов в сравнении с иными территориями России. В то же время Тюменская область с округами существенно увеличила свой экономический потенциал. Но если индекс регионального развития области вырос более чем в полтора раза, то индекс экологичности – почти в два раза, т.е. сохраняется экологичный тип развития региона.

Оценки показателей экологичности экономики регионов СФО и эффекта экологического декарпинга показали преобладание положительных тенденций в снижении объемов использования природных ресурсов и загрязнения окружающей среды для обеспечения экономического роста. С другой стороны, выявлена высокая энергоёмкость ряда индустриально развитых регионов Сибири, которая снижается крайне медленно. А именно этот показатель считается одним из основных индикаторов развития зеленой экономики. Кроме того, сохраняется напряженная ситуация с загрязнением атмосферного воздуха и образованием отходов в большинстве крупных промышленных центров округа. Все это в совокупности с потерей значительной доли экономического потенциала в структуре хозяйства страны позволяет сделать вывод о том, что регионы СФО и Тюменская область находятся лишь на начальном этапе реализации принципов зеленой экономики.

Неоднозначна и оценка произошедшей в пост-1990-е гг. структурной перестройки экономики. С одной стороны, системный кризис во всех отраслях производства в результате рыночных реформ вызвал существенное сокращение доли регионов СФО в общеэкономическом пространстве России, а с другой, наблюдался рост непромышленного

*Междисциплинарные исследования  
Красноярова Б.А., Шарабарина С.Н.*

сектора экономики с высокой долей выпуска в отраслях с более низкой ресурсоемкостью и более высокими показателями энергоэффективности. То есть произошедшие структурные сдвиги являются своего рода катализатором «зеленого» роста и развития, так как сопровождаются снижением показателей углеродоемкости экономики.

Предлагаемые пути повышения эколого-экономической сбалансированности регионов СФО дифференцированы в зависимости от выявленной динамики их развития и его экологоемкости. Значимым моментом представляется достижение опережающего роста инвестиций в сравнении с другими территориями страны в технологическую модернизацию промышленности и внедрение малоотходных и безотходных технологий, учитывая большое количество ресурсоемких производств в Сибири и их бюджетообразующее значение.

#### Список источников

1. Бобылев С.Н., Кирюшин П.А., Кошкина Н.Р. Новые приоритеты для экономики и зеленое финансирование // Экономическое возрождение России. 2021. № 1 (67). С. 152–166.
2. Бобылев С.Н., Минаков В.С., Соловьева С.В., Третьяков В.В. Эколого-экономический индекс регионов РФ. Методика и показатели расчета / под ред. А.Я. Резниченко, Е.А. Шварца, А.И. Постновой. М.: WWF России, РИА «Новости», 2012. 150 с.
3. Бобылев С.Н. Новые модели экономики и индикаторы устойчивого развития // Экономическое возрождение России. 2019. № 3 (61). С. 23–29.
4. Бобылев С.Н. Устойчивое развитие: парадигма для будущего // Мировая экономика и международные отношения. 2017. Т. 61. № 3. С. 107–113.
5. Бураков Н., Бухвальд Е., Кольчугина А. Ранжирование субъектов Российской Федерации на основе регионального индекса экономического развития // Федерализм. 2019. № 3. С. 149–171.
6. Васильцов В.С., Яшалова Н.Н., Яковлева Е.Н., Харламов А.В. Национальная климатическая политика: концептуальные основы и проблемы адаптации // Экономика региона. 2021. Т. 17. Вып. 4. С. 1123–1136. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-4-6>
7. Варавин Е.В., Козлова М.В. Оценка развития зеленой экономики в регионе. На примере Республики Казахстан // Экономика региона. 2018. Т. 14. Вып. 4. С. 1282–1297. doi 10.17059/2018-4-18
8. Горкин А.П. География постиндустриальной промышленности. Смоленск: Ойкумена, 2012. 348 с.
9. Жильцова Ю.В., Суходоева Л.Ф. Формирование регионального индекса развития в современной российской экономике // Сегодня и завтра российской экономики. 2011. № 46. С. 186–188.
10. Заводских А.А. Построение индекса инклюзивного развития регионов // Псковский региональный журнал. 2020. № 2 (42). С. 19–41.
11. Зелёная экономика и цели устойчивого развития для России: коллективная монография / под науч. ред. С.Н. Бобылева, П.А. Кирюшина, О.В. Кудрявцевой. М.: Экономический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, 2019. 284 с.
12. Иванова Н.В. Методика оценки пространственной дифференциации экономики регионов России // Экономика. Налоги. Право. 2013. № 6. С. 63–70.
13. Климанова О.А., Колбовский Е.Ю., Илларионова О.А., Землянский Д.Ю. Концепция экологической емкости: современное содержание и алгоритм оценки для разных типов туристских территорий // Вестник СПбГУ. Науки о Земле. 2021. Т. 66. Вып. 4. С.806–830.
14. Коробицын Б.А. «Зеленая» экономика, индикаторы «зеленого» роста и их динамика в Уральском федеральном округе // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. 2018. №1 (21). С. 107–114.
15. Коробицын Б.А. Методический подход к учету истощения природных ресурсов, изменения состояния окружающей среды и человеческого капитала в валовом региональном продукте // Экономика региона. 2015. № 3. С. 77–88. doi 10.17059/2015-3-7
16. Красноярова Б.А., Шарабарина С.Н. Регионы Сибири в пространстве современной России: эколого-экономическая оценка // Россия и Азия. 2021. № 2 (16). С. 21–28.
17. Любарская М.А. Теоретические и практические аспекты низкоуглеродного развития экономики // Экономический вектор. 2021. №2 (25). С. 100–104. DOI: 10.36807/2411-7269-2021-2-25-100-104
18. Макаров И.А., Музыченко Е.Э. О возможностях запуска регионального пилотного проекта по развитию низкоуглеродной экономики в Республике Татарстан. Георесурсы. 2021. 23 (3). С. 24–31. DOI: <https://doi.org/10.18599/grs.2021.3.4>
19. Навстречу «зеленой экономике»: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности. ЮНЕП, 2011.
20. Пакина А.А., Тульская Н.И. Оценка углеродоемкости экономики Татарстана в целях управления природопользованием // Вестник Московского университета. Серия 5: География. 2021. № 2. С. 110–115.



Междисциплинарные исследования  
Красноярова Б.А., Шарабарина С.Н.

21. Порфирьев Б.Н. Парадигма низкоуглеродного развития и стратегия снижения рисков климатических изменений для экономики // Проблемы прогнозирования. 2019. № 2. С. 3–13.
22. Порфирьев Б.Н. Фактор климатических рисков в инновационной стратегии развития // Регион: экономика и социология. 2011. № 1. С. 193–213.
23. Порфирьев Б., Широков А., Колпаков А. Стратегия низкоуглеродного развития: перспективы для экономики России // Мировая экономика и международные отношения. 2020. Т. 64. № 9. С. 15–25.
24. Потравный И.М., Сотник И.Н., Мельник Л.Г. Анализ методических подходов к формированию показателей эффективности ресурсопользования // Экологическое право. 2009. № 4. С. 18–25.
25. Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП), 2012. <https://www.unep.org/explore-topics/green-economy> (дата обращения: 25.05.2022)
26. Распоряжение Правительства РФ от 14 июля 2021 г. N 1912-р «Об утверждении целей и основных направлений устойчивого (в том числе зеленого) развития РФ». 2021.
27. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020: Стат. сб. / Росстат. М., 2020. 1242 с.
28. Реймерс Н.Ф. Природопользование: словарь-справочник. М.: Мысль, 1990. 637 с.
29. Садыкова Э.Ц., Бильгаев А.В. Эколого-экономическое развитие Байкальского региона: особенности, анализ и перспективы: монография / отв. ред. А.К. Тулохонов. Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2022. 176 с.
30. Стратегия развития туризма в Российской Федерации на период до 2035 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 20 сентября 2019 года № 2129-р). М., 2019.
31. Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 октября 2021 г. № 3052-р. 2021. 37 с.
32. Строева Г.Н., Горелова А.Д. Оценка сдвигов и различий в занятости населения субъектов ДФО // Вестник ТОГУ. 2018. № 2 (49). С. 63–72.
33. Терентьев Н.Е. О климатических рисках долгосрочного социально-экономического развития России // Российский экономический журнал. 2019. № 5. С. 79–95. DOI: 10.33983/0130-9757-2019-5-79-95
34. Федорченко А.В. Количественная оценка и картографирование территориальных сдвигов в отраслях мирового хозяйства // Вестник Московского университета. Серия 5. География. 2017. № 1. С. 13–19.
35. Цибульников М.Р. Природный капитал как составляющая национального богатства // Географический вестник = Geographical bulletin. 2020. № 3 (54). С. 54–68. doi 10.17072/2079-7877-2020-3-54-68.
36. Четвертый двухгодичный доклад Российской Федерации, представленный в соответствии с решением 1/СР.16 Конференции сторон рамочной конвенции организации объединенных наций об изменении климата. М.: Росгидромет 2019. 54 с.
37. Шабунова А.А., Груздева М.А. Развитие регионов Российской Федерации: интегральная методика как инструмент оценки // Региональная экономика: теория и практика. 2016. № 1. С. 100–112.
38. Шинкевич А.И. Низкоуглеродная экономика: проблемы и перспективы развития в России // Актуальные проблемы экономики и права. 2020. Т. 14. № 4. С. 783–799. DOI: <http://dx.doi.org/10.21202/1993-047X.14.2020.4.783-799>
39. Яшалова Н.Н., Рубан Д.А. Эколого-экономические предпосылки перехода России к низкоуглеродной экономике // Регионология. 2021. Т. 29. № 4. С. 746–767. doi: <https://doi.org/10.15507/2413-1407.117.029.202104.746-767>

#### References

1. Bobylev, S.N., Kiryushin, P.A. and Koshkina, N.R. (2021), “New priorities for the economy and green financing”, *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii*, no 1 (67), pp. 152–166.
2. Bobylev, S.N., Minakov, V.S., Solovieva, S.V. and Tretyakov V.V. (2012), *Ekologo-ekonomicheskij indeks regionov RF. Metodika i pokazateli rascheta* [Ecological and economic index of the regions of the Russian Federation. Calculation methodology and indicators], in Reznichenko, A.Ya., Schwartz, E.A., Postnova, A.I. (ed.), WWF of Russia, RIA Novosti, Moscow, Russia.
3. Bobylev, S.N. (2019), “New economic models and indicators of sustainable development”, *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii*, no. 3 (61), pp. 23–29.
4. Bobylev, S.N. (2017), “Sustainable development: a paradigm for the future”, *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya*, vol. 61, no. 3, pp. 107–113.
5. Burakov, N., Buchwald, E. and Kolchugina, A. (2019), “Ranking of the subjects of the Russian Federation on the basis of the regional index of economic development”, *Federalizm*, no. 3, pp. 149–171.
6. Vasil'tsov, V.S., Yashalova, N.N., Yakovleva, E.N. and Kharlamov, A.V. (2021), “National climate policy: conceptual foundations and problems of adaptation”, *Ekonomika regiona*, vol. 17, Issue 4, pp. 1123–1136. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-4-6>

Междисциплинарные исследования  
Красноярова Б.А., Шарабарина С.Н.

7. Varavin, E.V. and Kozlova, M.V. (2018), "Assessment of the green economy development in the region. On the example of the Republic of Kazakhstan", *Ekonomika regiona*, vol. 14, Issue 4, pp. 1282–1297. doi 10.17059/2018-4-18
8. Gorkin, A.P. (2012), *Geografiya postindustrial'noj promyshlennosti* [Geography of post-industrial industry], Oikumena, Smolensk, Russia.
9. Zhiltsova, Yu.V. and Sukhodoeva, L.F. (2011), "Formation of the regional development index in the modern Russian economy", *Segodnya i zavtra Rossijskoj ekonomiki*, no. 46. pp. 186–188.
10. Zavodskikh, A.A. (2020), "Building an index of inclusive development of regions", *Pskovskij regionologicheskij zhurnal*, no. 2 (42), pp. 19–41.
11. *Zelyonaya ekonomika i celi ustojchivogo razvitiya dlya Rossii: kollektivnaya monografiya* [Green Economy and Sustainable Development Goals for Russia: a collective monograph] (2019), in Bobylev S.N., Kiryushin P.A., Kudryavtseva O.V. (ed.), Faculty of Economics of Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia.
12. Ivanova, N.V. (2013), "Methodology for assessing the spatial differentiation of the economy of Russian regions", *Ekonomika. Nalogi. Pravo*, no. 6, pp. 63–70.
13. Klimanova, O.A., Kolbovskiy, E.Yu., Illarionova, O.A. and Zemlyanskiy, D.Yu. (2021), "The Concept of Ecological Capacity: Modern Content and Assessment Algorithm for Different Types of Tourist Territories", *Vestnik SPbGU. Nauki o Zemle*, vol. 66, no. 4. pp. 806–830.
14. Korobitsyn, B.A. (2018), "Green" economy, indicators of "green" growth and their dynamics in the Ural Federal District", *Biosfernaya sovместimost': chelovek, region, tekhnologii*, no.1 (21), pp. 107–114.
15. Korobitsyn, B.A. (2015), "Methodological approach to accounting for the depletion of natural resources, changes in the state of the environment and human capital in the gross regional product", *Ekonomika regiona*, no. 3, pp. 77–88. doi 10.17059/2015-3-7
16. Krasnoyarova, B.A. and Sharabarina, S.N. (2021), "Regions of Siberia in the space of modern Russia: environmental and economic assessment", *Rossiya i Aziya*, no. 2 (16), pp. 21–28.
17. Lyubarskaya, M.A. (2021), "Theoretical and practical aspects of low-carbon economic development", *Ekonomicheskij vektor*, no. 2 (25), pp. 100–104. DOI: 10.36807/2411-7269-2021-2-25-100-104
18. Makarov, I.A. and Muzychenko, E.E. (2021), "About the possibilities of implementing a regional pilot project for the development of a low-carbon economy in the Republic of Tatarstan", *Georesursy*, no. 23 (3), pp. 24–31. DOI: <https://doi.org/10.18599/grs.2021.3.4>
19. *Towards a "green economy": ways to sustainable development and poverty eradication* (2011), UNEP.
20. Pakina, A.A. and Tulsakaya, N.I. (2021), "Assessment of the carbon intensity of the economy of Tatarstan for the purpose of environmental management", *Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya 5: Geografiya*, no. 2, pp. 110–115.
21. Porfiriev, B.N. (2019), "The paradigm of low-carbon development and the strategy of reducing the risks of climate change for the economy", *Problemy prognozirovaniya*, no. 2, pp. 3–13.
22. Porfiriev, B.N. (2011), "Climate risk factor in innovative development strategy", *Region: ekonomika i sociologiya*, no. 1, pp. 193–213.
23. Porfiriev, B., Shirov, A. and Kolpakov, A. (2020), "Strategy of low-carbon development: prospects for the Russian economy", *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya*, vol. 64, no. 9, pp. 15–25.
24. Potravnyy, I.M., Sotnik, I.N. and Mel'nik, L.G. (2009), "Analysis of methodological approaches to the formation of indicators of resource use efficiency", *Ekologicheskoe parvo*, no. 4, pp. 18–25.
25. United Nations Environment Programme (UNEP) (2012), available at: <https://www.unep.org/explore-topics/green-economy> (Accessed: 05 May 2022).
26. Decree of the Government of the Russian Federation dated July 14, 2021 N 1912-r "On approval of the goals and main directions of sustainable (including green) development of the Russian Federation" (2021).
27. *Regions of Russia. Socio-economic indicators* (2020), Rosstat, Moscow, Russia.
28. Reymers, N.F. (1990), *Prirodopol'zovanie: slovar'-spravochnik* [Nature management: dictionary-reference book], Mysl', Moscow, Russia.
29. Sadykova E.Ts. and Bil'gaev, A.V. (2022), *Ekologo-ekonomicheskoe razvitie Baykal'skogo regiona: osobennosti, analiz i perspektivy: monografiya* [Ecological and economic development of the Baikal region: features, analysis and prospects: monograph], Izd-vo Buryatskogo gosuniversiteta, Ulan-Ude, Russia.
30. *Strategiya razvitiya turizma v Rossiyskoy Federatsii na period do 2035 goda* (2019), Utverzhdena Rasporyazheniem Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 20 sentyabrya 2019 goda № 2129-r. Moscow, Russia.
31. Strategy of socio-economic development of the Russian Federation with low greenhouse gas emissions until 2050. Approved by the Decree of the Government of the Russian Federation dated October 29, 2021 No. 3052-R (2021).
32. Stroeva, G.N. and Gorelova, A.D. (2018), "Assessment of shifts and differences in employment of the population of the Far Eastern Federal District subjects", *Vestnik TOGU*, no. 2 (49), pp. 63–72.

Междисциплинарные исследования  
Красноярова Б.А., Шарабарина С.Н.

33. Terentyev, N.E. (2019), "On climate risks of long-term socio-economic development of Russia", *Rossiiskij ekonomicheskij zhurnal*, no. 5, pp. 79–95. DOI: 10.33983/0130-9757-2019-5-79-95
34. Fedorchenko, A.V. (2017), "Quantitative assessment and mapping of territorial shifts in the branches of the world economy", *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5. Geografiya*, no. 1, pp. 13–19.
35. Cibulnikova, M.R. (2020), "Natural capital as a component of national wealth", *Geograficheskij vestnik = Geographical bulletin*, no. 3 (54), pp. 54–68. doi 10.17072/2079-7877-2020-3-54-68.
36. The fourth biennial report of the Russian Federation submitted in accordance with decision 1/CP.16 of the Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change (2019), Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation, Roshydromet, Moscow, Russia.
37. Shabunova, A.A. and Gruzdeva, M.A. (2016), "Development of the regions of the Russian Federation: integral methodology as an assessment tool", *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika*, no. 1, pp. 100–112.
38. Shinkevich, A.I. (2020), "Low-carbon economy: problems and prospects of development in Russia", *Aktual'nye problemy ekonomiki i prava*, vol. 14, no. 4, pp. 783–799. DOI: <http://dx.doi.org/10.21202/1993-047X.14.2020.4.783-799>
39. Yashalova, N.N. and Ruban, D.A. (2021), "Ecological and economic prerequisites of Russia's transition to a low-carbon economy", *Regionologiya*, vol. 29, no. 4, pp. 746–767. doi: <https://doi.org/10.15507/2413-1407.117.029.202104.746-767>

Статья поступила в редакцию: 01.07.2022; одобрена после рецензирования: 10.04.2023; принята к опубликованию: 13.09.2022.

The article was submitted: 1 July 2022; approved after review: 10 April 2023; accepted for publication: 12 September 2023.

Информация об авторах

**Бэлла Александровна Красноярова**

доктор географических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории ландшафтно-водноэкологических исследований и природопользования, Институт водных и экологических проблем СО РАН;

656038, Россия, Барнаул, ул. Молодежная, 1.

e-mail: [bella@iwep.ru](mailto:bella@iwep.ru)

Information about the authors

**Bella A. Krasnoyarova**

Doctor of Geographical Sciences, Professor, Chief Scientist of the Laboratory for Landscape and Water Ecological Research and Nature Management, Institute for Water and Environmental Problems, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences; 1, Molodezhnaya st., Barnaul, 656038, Russia

**Софья Николаевна Шарабарина**

кандидат географических наук, научный сотрудник лаборатории ландшафтно-водноэкологических исследований и природопользования, Институт водных и экологических проблем СО РАН;

656038, Россия, Барнаул, ул. Молодежная, 1.

e-mail: [sharabarinasof@gmail.com](mailto:sharabarinasof@gmail.com)

**Sofya N. Sharabarina**

Candidate of Geographical Sciences, Researcher, Laboratory for Landscape and Water Ecological Research and Nature Management, Institute for Water and Environmental Problems, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences;

1, Molodezhnaya st., Barnaul, 656038, Russia

**Вклад авторов**

Красноярова Б.А.: идея, обработка данных, написание статьи, научное редактирование текста

Шарабарина С.Н.: сбор данных, обработка данных, написание статьи, научное редактирование текста

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Contribution of the authors**

Bella A. Krasnoyarova – the idea; data processing; writing the article; scientific editing of the text

Sofya N. Sharabarina – data collection and processing; writing the article; scientific editing of the text

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

*Научное издание*

**Географический вестник**  
*Geographical Bulletin*

Выпуск №3(66)/2023

Редактор *Н.И. Стрекаловская*  
Корректор *А.В. Цветкова*  
Компьютерная верстка: *М.К. Пехтерева*

Подписано в печать 25.09.2023. Выход в свет 30.09.2023.  
Формат 60x84/8.  
Усл. печ. л. 20,93. Тираж 500 экз. Заказ №116.

***Пермский государственный национальный исследовательский университет***  
***Управление издательской деятельности***  
614068, г. Пермь, ул. Букирева, 15. Тел. (342) 239-66-36

*Отпечатано в типографии ПГНИУ*  
614068, г. Пермь, ул. Букирева, 15. Тел. (342) 239-65-47

Подписка на журнал осуществляется через сайт подписного агентства «Урал-пресс»  
[https://www.ural-press.ru/catalog/97266/8651105/?sphrase\\_id=396141](https://www.ural-press.ru/catalog/97266/8651105/?sphrase_id=396141). Подписной индекс 41001

*Распространяется бесплатно и по подписке*