

Географический вестник
= *Geographical bulletin*

Выпуск 1(64)/2023

Научный журнал

Основан в 2005 году. Выходит 4 раза в год

Geographical Bulletin

Issue 1(64)/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:

614990, Пермский край, г. Пермь, ул. Букирева, д. 15

Адрес редакции:

614990, Пермский край, г. Пермь, ул. Букирева, д. 15,
Географический факультет
Тел. (342) 239-66-01, 239-64-41
E-mail: 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, 614990

Address of the editorial board:

15, Bukireva st., Perm, Russia, 614990,
The Faculty of Geography
Tel. (342) 239-66-01, 239-64-41
E-mail: 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 (Roskommnadzor).
The mass media registration certificate PI №FS77-66784 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);

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., кафедры физической географии и ландшафтной экологии ПГНИУ (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., проректор по научной работе и инновациям ПГНИУ, заведующий кафедрой картографии и геоинформатики ПГНИУ (Пермь, Россия)

Чернов Алексей Владимирович, д.г.н., ведущий научный сотрудник, доцент НИЛ эрозии почв и русловых процессов Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (Москва, 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 of the Department of Physical Geography and Landscape Ecology, PSU (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. Piankov, Doctor of Geographical Sciences, Professor, Vice-Rector for Research and Innovation of PSU, 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);

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

**ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ,
ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ И ГЕОМОРФОЛОГИЯ**

**Опекунова М.Ю., Голубцов В.А., Кичигина Н.В.,
Вантеева Ю.В.**
Морфодинамика речных долин левобережья Ангары

**Назаров Н.Н., Копытов С.В., Абдулманова И.Ф.,
Белюсова А.П., Фролова И.В.**
Скорость наступления болотных геосистем на
сосняк беломошник (на примере большого Камского
болота, Предуралья)

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ
И ПОЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ**

Дружинин А.Г.
«Военная тематика» в российских общественно-
географических исследованиях: подходы, тренды,
приоритеты

Шерин Е.А.
Внешнеторговое сотрудничество Монголии
и сибирских регионов

Родионова И.А., Дирин Д.А.
Крупнейшие транснациональные корпорации
мира: сдвиги в страновой и секторальной
принадлежности

Балина Т.А., Столбов В.А.
Социальное самочувствие населения в контексте
поведенческой географии

ГИДРОЛОГИЯ

Лобанов В.А., Григорьева А.А.
Климатические изменения гидрологических
характеристик на реках Республики Саха (Якутия)

**Чалов Р.С., Куракова А.А., Завадский А.С.,
Камышев А.А.**
Меандрирование русла и формирование
разветвлений на Нижнем Иртыше
(от г. Омска до слияния с р. Тобол)

МЕТЕОРОЛОГИЯ

Носкова Е.В., Вахнина И.Л.
Анализ современных пространственно-временных
изменений температуры воздуха в Забайкальском
крае

ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Хотяновская Ю.В., Бузмаков С.А., Кучин Л.С.
Геоэкологические закономерности трансформации
природной среды при эксплуатации нефтяного
месторождения в карстовом районе

**6 PHYSICAL GEOGRAPHY, LANDSCAPES
AND GEOMORPHOLOGY**

**6 Marina Yu. Opekunova, Viktor A. Golubtsov,
Natalya V. Kichigina, Yulia V. Vanteeva**
Morphodynamics of river valleys of the left bank of
the Angara

**17 Nikolai N. Nazarov, Sergei V. Kopytov,
Irina F. Abdulmanova, Anna P. Belousova,
Irina V. Frolova**
The rate of bog geosystems advancing on the lichen
pine forest (a case study of the Bolshoye Kamskoye
bog, Cis-Urals).

**30 ECONOMIC, SOCIAL AND POLITICAL
GEOGRAPHY**

30 Alexander G. Druzhinin
Military topics in Russian socio-geographical
research: approaches, trends, priorities

44 Egor A. Sherin
Foreign trade cooperation between Mongolia and
Siberian regions

52 Irina A. Rodionova, Denis A. Dirin
The largest worlds' transnational corporations: shifts
in countries and sectors' affiliation

72 Tatiana A. Balina, Vyacheslav A. Stolbov
Social well-being of the population in the context of
behavioral geography

84 HYDROLOGY

84 Vladimir A. Lobanov, Alena A. Grigorieva
Climate changes of hydrological characteristics in
the rivers of Republica Sakha (Yakutia)

**100 Roman S. Chalov, Anna A. Kurakova, Aleksandr
S. Zavadskii, Arsenii A. Kamyshev**
The meandering and anabranching channel of the
Lower Irtysh

116 METEOROLOGY

116 Elena V. Noskova, Irina L. Vakhnina
Analysis of modern spatio-temporal changes in air
temperature in the Trans-Baikal Territory

127 ECOLOGY AND NATURE USE

**127 Yuliya V. Khotyanovskaya,
Sergei A. Buzmakov, Leonid S. Kuchin**
Geoecological regularities of the natural environment
transformation during the exploitation of an oil field
in a karst region

РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ И ТУРИЗМ**Александрова А.Ю.**

Об определении дисциплинарного статуса исследований туризма

Максимов Д.В.

Туристско-рекреационная система в свете экономической географии

Фирсова А.В.

Культурные ландшафты Прикамья и Урала (по материалам книги В.И. Немировича-Данченко «Кама и Урал»)

139 RECREATIONAL GEOGRAPHY AND TOURISM**139 Anna Yu. Aleksandrova**

On determining the disciplinary status of tourism research

150 Dmitry V. Maksimov

The tourist and recreational system in the light of economic geography

164 Anastasija V. Firsova

Cultural landscapes of Prikamye and the Urals (based on the book of Vasily Nemirovich-Danchenko 'The Kama and the Urals')

Физическая география, ландшафтоведение и геоморфология
Опекунова М.Ю., Голубцов В.А., Кичигина Н.В., Вантеева Ю.В.

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ, ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ И ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Научная статья

УДК 551.435.04

doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-6-16

МОРФОДИНАМИКА РЕЧНЫХ ДОЛИН ЛЕВОБЕРЕЖЬЯ АНГАРЫ

Марина Юрьевна Опекунова¹, Виктор Александрович Голубцов², Наталья Витальевна Кичигина³, Юлия Владимировна Вантеева⁴

^{1,2,3,4} Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, г.Иркутск, Россия

¹ opek@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-7140-9995>, Scopus Author ID: 26428932100, Author ID: 129385

² tea_88@inbox.ru, <http://orcid.org/0000-0003-1644-5453>, Scopus Author ID: 56411827600, Author ID: 762626

³ nkichigina@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-2350-6795>, Scopus Author ID: 14011980600, Author ID: 63252

⁴ ula.vant@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-5735-7989>, Scopus Author ID: 57200373287, Author ID: 894237

Аннотация. Представлены результаты первого этапа комплексного (гидрологического, палеогеографического и ландшафтно-геоморфологического) исследования развития речных долин левобережья Ангары. В результате анализа колебаний максимального стока с использованием разностных интегральных кривых стока выделено шесть периодов изменения водности по максимальным годовым расходам за период от начала наблюдений до 2019 г. на рассматриваемых реках. На основе анализа строения и состава пойменного аллювия предгорных и равнинных областей выявлены особенности голоценового осадконакопления в долине р. Белой. Детализированы имеющиеся представления о хронологии формирования пойменных массивов. Различия в фациальном строении пойменных отложений предгорных и равнинных частей бассейна отражают морфодинамику пойменно-русловых комплексов. Для разрезов предгорной части бассейна отмечается отсутствие фации прирусловой отмели. При этом возраст песков пойменной фации здесь значительно моложе (800–900 лет), чем в нижней части бассейна (2,5–3,4 тыс. лет), что свидетельствует о динамичности русел в предгорной части. Ряд выраженных изменений в осадконакоплении в пределах исследуемых пойм (8,8 тыс. кал. л.н., 3,4 тыс. кал. л.н.) хронологически соотносятся с региональными климатическими изменениями, что может свидетельствовать о значительной роли климата и связанных с ним изменений флювиальной активности в формировании пойм исследуемой территории. Применение эволюционных рядов растительных сообществ пойменных комплексов возможно при типизации морфологических элементов долины при переходе из русловых в пойменные состояния. В дальнейшем такой подход может служить критерием выделения инвариантов зарастания при сравнении долин разных бассейнов, но в сходных морфодинамических условиях.

Ключевые слова: долины, осадконакопление, рельефообразование, гидрологический режим

Благодарность: работа выполнена при финансовой поддержке РФФ (проект № 22-27-00326 “Специфика формирования и факторы развития речных долин бассейнов левых притоков Ангары: современная динамика и палеогеографические аспекты”).

Для цитирования: Опекунова М.Ю., Голубцов В.А., Кичигина Н.В., Вантеева Ю.В. Морфодинамика речных долин левобережья Ангары // Географический вестник. 2023. № 1(64). С. 6–16. doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-6-16.

PHYSICAL GEOGRAPHY, LANDSCAPES AND GEOMORPHOLOGY

Original article

doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-6-16

MORPHODYNAMICS OF RIVER VALLEYS OF THE LEFT BANK OF THE ANGARA

Marina Yu. Opekunova¹, Viktor A. Golubtsov², Natalya V. Kichigina³, Yulia V. Vanteeva⁴

^{1,2,3,4} VB Sochava Institute of Geography SB RAS, Irkutsk, Russia

¹ opek@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-7140-9995>, Scopus Author ID: 26428932100, Author ID: 129385

² tea_88@inbox.ru, <http://orcid.org/0000-0003-1644-5453>, Scopus Author ID: 56411827600, Author ID: 762626

³ nkichigina@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-2350-6795>, Scopus Author ID: 14011980600, Author ID: 63252

⁴ ula.vant@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-5735-7989>, Scopus Author ID: 57200373287, Author ID: 894237

Abstract. The article presents the results of the first stage of a comprehensive (hydrological, paleogeographic, and landscape-geomorphological) study of the development of river valleys on the left bank of the Angara. An analysis of fluctuations in the maximum runoff performed with the use of difference integral runoff curves, identified six periods of change in water content of the rivers under study according to the maximum annual discharges for the period from the beginning of observations to 2019. Basing on the analysis of the structure and composition of the floodplain alluvium in the foothill and plain areas, the features of the Holocene sedimentation in the valley of the Belaya River were revealed. The existing ideas about the chronology of the formation of the floodplain massifs are presented in detail. Differences in the facies structure of the floodplain deposits in the piedmont and plain parts of the basin reflect the morphodynamics of the floodplain-channel complexes. For the sections of the foothill part of the basin, there



Физическая география, ландшафтоведение и геоморфология
Опекунова М.Ю., Голубцов В.А., Кичигина Н.В., Вантеева Ю.В.

is noted a lack of facies of the near-channel shoal. At the same time, the age of the sands of the floodplain facies here is much younger (800–900 years) than in the lower part of the basin (2.5–3.4 thousand years), which indicates the dynamics of the channels in the foothill part. A number of pronounced changes in sedimentation within the studied floodplains (8.8 thousand cal. BP, 3.4 thousand cal. BP) chronologically correlate with regional climatic changes, which may indicate a significant role that climate and climate-driven changes in fluvial activity played in the formation of floodplains in the study area. The use of evolutionary series of plant communities in floodplain complexes is possible when typing the morphological elements of the valley during the transition from channel to floodplain states. In the future, this approach could serve as a criterion for the identification of overgrowing invariants when comparing valleys of different basins, but under similar morphodynamic conditions.

Keywords: valleys, sedimentation, relief formation, hydrological regime

Funding: the study was funded by the Russian Science Foundation (project No. 22-27-00326 ‘The formation features and development factors of river valleys in the basins of the left tributaries of the Angara: modern dynamics and paleogeographic aspects’).

For citation: Opekunova M.Yu., Golubtsov V.A., Kichigina N.V., Vanteeva Yu.V. (2023). Morphodynamics of river valleys of the left bank of the Angara. *Geographical Bulletin*. No. 1(64). Pp. 6–16. doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-6-16.

Постановка проблемы

Изучение процессов флювиального рельефообразования, в частности комплексное исследование формирования и развития речных долин, позволяет выявить ряд особенностей развития природных компонентов, в том числе и ритмики экзогенного рельефообразования, которая является важной составляющей в процессе трансформации и эволюции ландшафтов [9; 10; 16; 23–25]. Помимо этого, такие исследования выполняют функции прогноза и предотвращения возникновения экологической напряженности, связанной с опасными гидрологическими явлениями, динамикой русловых процессов и преобразованием ландшафтов долин, возникающим в условиях антропогенного прессинга [3; 5; 19; 20].

Данная проблема актуальна и для Приангарья, где в последнее время наблюдаются усиление циклонической деятельности [21] и прохождение катастрофических дождевых паводков, которые признаны одним из ведущих факторов чрезвычайных ситуаций для южных районов Иркутской области [7; 15; 22]. В этой связи важно иметь представление не только о закономерностях проявления русловых процессов и динамике развития пойменно-русловых комплексов рек, но и о ритмике флювиальных процессов в голоцене, т.е. в гидроклиматических условиях, близких по характеристикам к современным.

Данная работа направлена на систематизацию и интерпретацию новых фактических данных для оценки современного состояния и динамики рельефа и экзогенных процессов в долинах, а также определение локальных факторов, влияющих на структуру современного рельефообразования в различных геодинамических обстановках.

Объекты и методы исследования

Территория исследования лежит в пределах верхнего течения Ангары, включая участки нижнего течения крупных левых притоков – Китой, Иркут, Белая (табл. 1).

Таблица 1

Морфометрические характеристики бассейнов рек
 Morphometric characteristics of river basins

№ п/п	Река	Площадь бассейна, км ²	Длина реки, км	Длина реки в пределах равнинно-платформенной области, км	Площадь бассейна в пределах равнинно-платформенной области, км ²
1	Иркут	15000	488	60	1080
2	Китой	9190	316	94	1360
3	Белая	18000	359	79 (от слияния Малой и Большой Белой)	6070

Специфика формирования речных долин левобережных притоков р. Ангары прежде всего определяется их расположением на стыке орогенной и платформенной областей. Характерна поперечная субширотно-северо-восточная ориентировка отдельных впадин, придающая прогибу «клавишный» характер в современном срезе. Другая черта строения и развития территорий, которые оказали влияние на морфологию долин в целом и ее частей, – это наличие разноориентированных зон разломов разного топологического порядка. Днища

Физическая география, ландшафтоведение и геоморфология
 Опекунова М.Ю., Голубцов В.А., Кичигина Н.В., Вантеева Ю.В.

долин выполнены неогеновыми и четвертичными галечниками и песками. Распределение внутригодового стока, расходов воды, стока наносов обусловлено расположением значительной части водосбора левобережных притоков в горной области Восточного Саяна, где в летний период реки получают максимальное питание за счет дождевых осадков, таяния снега и наледей [2]. Максимальные расходы воды в период летнего паводка варьируют от 3610 м³/с (р. Китой) до 5140 м³/с (р. Белая) [1]. Изменение мутности воды и расходов взвешенных наносов на реках района хорошо согласуется с годовым ходом расходов воды; максимальные среднемесячные расходы и мутность в летний период изменяются от 1200 до 5600 г/м³.

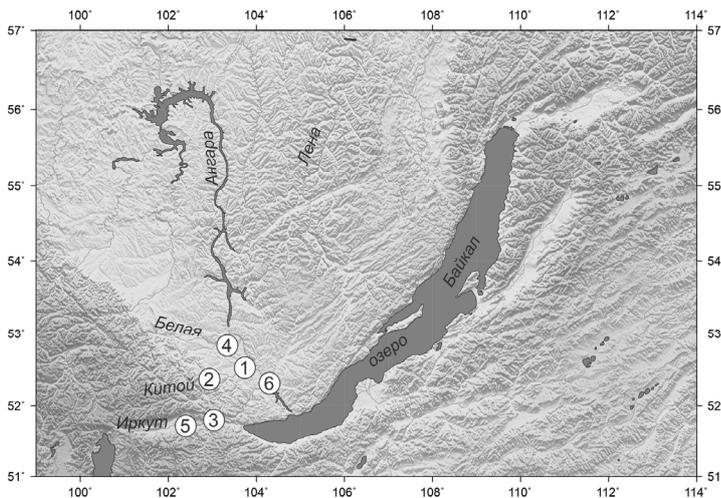


Рис. 1. Схема расположения водопостов на исследуемых реках:

1 – Китой – р.п. Китой; 2 – Китой – с. Дабады;

3 – Иркут – с. Тибельти; 4 – Белая – с. Мишелевка; 5 – Иркут – с. Тунка

Fig. 1. Location of water stations on the studied rivers: 1 – Kitoy – Kitoy;

2 – Kitoy – Dabady; 3 – Irkut – Tibelti; 4 – Belaya – Mishellevka;

5 – Irkut – Tunka

Оценка долговременных колебаний среднего и максимального стоков проведена с использованием разностных интегральных кривых стока, которые отражают долговременные периоды повышенной и пониженной водности. Использовались данные следующих гидрологических постов на левых притоках Ангары: 1) Китой – р.п. Китой; 2) Китой – с. Дабады; 3) Иркут – с. Тибельти; 4) Белая – с. Мишелевка; 5) Иркут – с. Тунка (рис. 1). Рассматривались ряды максимальных годовых расходов воды за период наблюдений на гидропостах. Информационной основой работы являются данные Росгидромета, в том числе из следую-

щих источников: Автоматизированная информационная система государственного мониторинга водных объектов (АИС ГМВО) [1], R-ArcticNET [27], справочные материалы Государственного водного кадастра, гидрологические ежегодники.

Определение возраста погребенных почв выполнено радиоуглеродным методом со сцинтилляционным измерением активности ¹⁴C в Санкт-Петербургском государственном университете и в Институте геологии и минералогии СО РАН по углероду гуминовых кислот. В тексте приводятся калиброванные даты, калибровка которых выполнена с использованием шкалы INTCAL13.

Результаты и обсуждение

Зонирование пойменно-русловых комплексов рек исследуемой территории

В пределах территории исследования в зависимости от величины уклона русла [18] представлены все типы рек – горные, полугорные и равнинные.

С целью предварительной типизации пойменно-русловых комплексов по степени динамики их развития и дальнейшего районирования территории было проведено зонирование (рис. 2), при котором учитывались следующие факторы их формирования и функционирования: геоморфологическое строение территории [2], морфометрические характеристики рек, величина уклона и соответственно их морфодинамические типы, сочетание типов пойменно-русловых комплексов [12; 13], скорости плановых русловых деформаций [14; 15].

Широкопойменные разветвленно-извилистые с адаптированными и свободными излучинами русла, с сочетанием ложбинно-островных и сегментных пойм рек горных и

Физическая география, ландшафтоведение и геоморфология
 Опекунова М.Ю., Голубцов В.А., Кичигина Н.В., Вантеева Ю.В.

предгорных территорий, характеризуются как динамично развивающиеся комплексы. Скорость отступления берегов при прохождении катастрофических паводков здесь может достигать 2 м в супесчаных и до 6 м в галечниковых отложениях.

Относительно стабильные ПРК получили развитие преимущественно в равнинно-платформенной и равнинно-котловинных областях. Максимальные зафиксированные скорости разрушения берегов в пределах равнин достигают 1,5–2 м в год. Такие деформации характерны для береговых уступов, сложенных супесчано-песчаными отложениями, в которых развивается процесс отседания блоков грунта, с дальнейшим их обваливанием и осыпанием. Наиболее протяженные участки разрушения берегов расположены в пределах вогнутых берегов в вершинах свободных излучин.

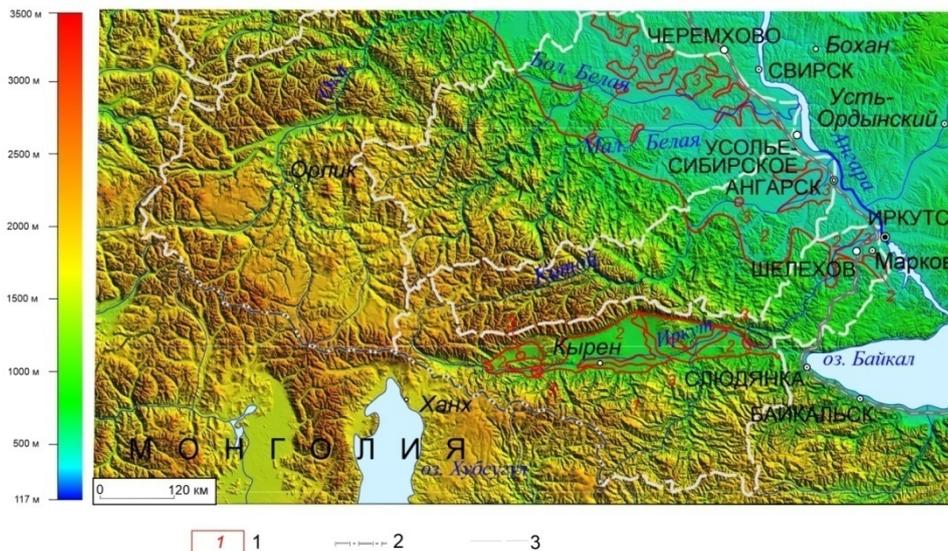


Рис. 2. Зонирование пойменно-русловых комплексов рек Верхнего Приангарья и прилегающих территорий по степени динамики их развития. Условные обозначения: 1. Границы зон: красными цифрами обозначены: 1 – динамично развивающиеся ПРК; 2 – относительно стабильные ПРК; 3 – относительно динамично развивающиеся ПРК антропогенно нарушенных территорий. 2. Государственные границы. 3. Границы бассейнов

Fig. 2. Zoning of floodplain-channel complexes of the rivers of the Upper Angara area and adjacent territories according to the degree of their development dynamics. Legend: 1. zone boundaries: marked with red numbers are 1 – dynamically developing floodplain-channel complexes; 2 – relatively stable floodplain-channel complexes; 3 – relatively dynamically developing floodplain-channel complexes of anthropogenically disturbed territories; 2. state borders; 3. basin boundaries

Отдельно выделены ПРК антропогенно нарушенных территорий, для которых характерны значительные изменения либо преобразования рельефа – в основном это полоса приустьевых участков левобережных притоков р. Ангары (Иркут, Китой, в меньшей степени р. Белая).

Для выявления закономерностей современной морфодинамики левобережных притоков р. Ангары важно выявить комбинации общих и специфических факторов развития речных долин на разных топологических уровнях и в разных геодинамических обстановках.

Пространственно-временная динамика гидрологических условий

Так как основными естественными факторами в развитии русла и формировании поймы являются гидрологический режим реки и сток руслообразующих (влекомых и взвешенных) наносов [9; 18; 20], была проведена оценка максимального стока в пределах исследуемой территории.

Оценка долговременных колебаний максимального стока выполнена с использованием разностных интегральных кривых стока, которые отражают долговременные периоды повышенной и пониженной водности (рис. 3).

Физическая география, ландшафтоведение и геоморфология
Опекунова М.Ю., Голубцов В.А., Кичигина Н.В., Вантеева Ю.В.

Их анализ показал, что на рассматриваемых реках в бассейне р. Ангары с начала-середины 60-х гг. 1971 г. была многоводная фаза стока. Наиболее многоводным был 1971 г., на ряде рек (в первую очередь, на р. Иркут) произошли наводнения. После чего, вплоть до 1983 г., на реках наблюдалось постепенное снижение максимальных годовых расходов. С 1983 по 1988 г. происходило увеличение водности, кроме р. Иркут, где с 1971 по 1992 г. сохранялась средняя водность. Период с 1989 по 2001 г. характеризуется относительно высокими значениями максимальных расходов на всех реках, с небольшим снижением после 1994 г. В 2001 г. на реках левобережья Ангары произошло катастрофическое наводнение, после этого период 2001–2006 гг. характеризовался повышенной водностью. После 2007 г. на реках начался период пониженной водности, максимальные годовые расходы также уменьшались вплоть до многоводного 2019 г. В 2019 г. на реках Иркут, Китой, Белая произошло значительное паводочное наводнение.

В итоге выделено шесть периодов изменения водности по максимальным годовым расходам за период от начала наблюдений до 2019 г. на рассматриваемых реках.

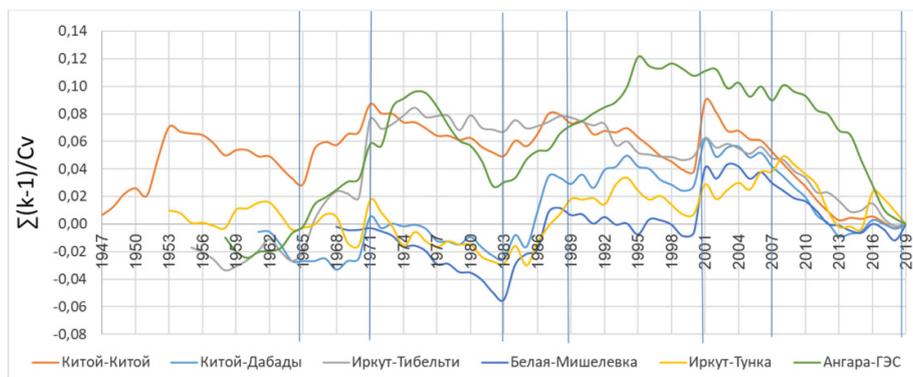


Рис. 3. Многолетние изменения максимального годового стока в бассейне реки Ангары в виде разностных интегральных кривых: k – модульный коэффициент, C_v – коэффициент вариации

Fig. 3. Long-term changes in the maximum annual runoff in the Angara River basin in the form of difference integral curves; k – modulus coefficient, C_v – coefficient of variation

Основные черты строения пойменных массивов и хронология формирования отложений

Критерии, раскрывающие основные черты функционирования пойменно-русловых комплексов, включают структуру строения отложений [9; 16; 20], а также эволюцию и динамику ландшафтной структуры [4; 11; 17].

Основные черты, которые отразились на развитии того или иного типа пойм, обусловлены, прежде всего, положением левобережных притоков р. Ангары в пределах довольно мобильной в неотектоническом плане области. Этот фактор по-разному проявился у каждого из притоков. Для долины р. Белой георазнообразие пойменных типов обусловлено множеством морфодинамических типов русел: в основном это поймы сегментного ровного и сегментно-гривистого, а также скелетного типов. Пойменный комплекс обладает признаками направленного врезания, имеет ступенчатое строение, включает три высотных уровня – низкую, среднюю и высокую поймы. То есть пойменно-русловые комплексы р. Белой тесно связаны с морфоструктурой территории, а смена их типов имеет линейный характер с вектором вниз по течению.

Пойменные массивы р. Китой также имеют ступенчатое строение, в пределах широкопойменного равнинного участка сложно построены, включают, как правило, несколько генераций, которые осложнены элементами пойм рек Картагон и Целота [14]. Смена типов пойм р. Китой развивается в поперечном течении направлении, которое обусловилось, прежде всего, наличием в нижнем течении р. Китой зон молодых опусканий и развитием обширных заболоченных пространств.

Физическая география, ландшафтоведение и геоморфология
 Опекунова М.Ю., Голубцов В.А., Кичигина Н.В., Вантеева Ю.В.

Для пойменных массивов р. Иркут на данном этапе исследований нельзя выделить ярко выраженных черт строения пойменных массивов, как у Белой или Китоя. Сочетание адаптированного и широкопойменного типов русла обусловило здесь сочетание пойменных типов в более сглаженном варианте, ближе к «нормальному» [12].

Таким образом, учитывая специфику распространения пойменно-русловых комплексов исследуемой территории, более конкретно изменение осадконакопления в разных морфодинамических условиях иллюстрирует строение пойменных массивов р. Белой. В бассейне р. Белой, как уже упоминалось выше, четко выражена зависимость морфодинамических русловых и связанных с ними типов пойм от морфоструктурного строения территории исследования. Особенности строения отложений пойм исследовались на ряде разрезов на р. Белой (рис. 4), вскрывающих различные фации аллювиальных и покровных отложений, соотношения которых в пространстве существенно различны [6]. Тем не менее анализ свойств отложений позволяет выделить ряд общих для всех исследуемых объектов закономерностей.

Наиболее древняя из полученных дат (8850 ± 140 л.н.) относится к рубежу раннего и среднего голоцена и маркирует смену руслового осадконакопления на аккумуляцию отложений в зоне прирусловой отмели (разрез «Большая Белая») (табл. 2). Вторая половина среднего голоцена (3470 ± 150 , разрез «Белая») и начало позднего голоцена (2534 ± 182 л.н., разрез «Грива») – это переход от фации прирусловой отмели к пойменным отложениям. Аллювиальные отложения в средних частях пойменных пачек имеют возраст, близкий к 1 тыс. лет (800 ± 100 л.н. и 880 ± 50 л.н. в разрезе «Юлинск-1», 1010 ± 100 в разрезе «Большая Белая» и 1110 ± 130 в разрезе «Белая»). И, наконец, возраст кровли пойменных отложений определяется в 300-600 л.н. (590 ± 50 л.н. – для разреза «Юлинск-1», 270 ± 130 л.н. – разреза Белая и 381 ± 93 – разреза «Понижение»). В разрезе «Юлинск-1», который расположен в довольно динамичной устьевой зоне притока р. Мал. Белой – реки Огот, возраст нижних слоев может указывать на уничтожение более древних толщ. В разрезе «Юлинск-2», расположенном на участке проточно-островной поймы, отсутствует фация прирусловой отмели.

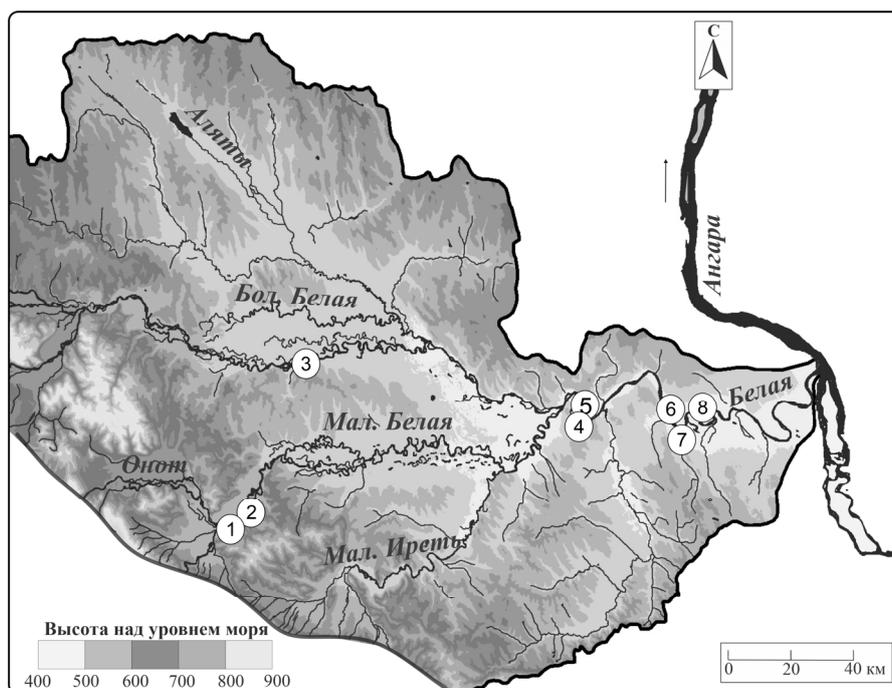


Рис. 4. Расположение разрезов бассейна р. Белая: 1 – Юлинск-1; 2 – Юлинск-2; 3 – Большая Белая; 4 – Грива; 5 – Понижение; 6 – Белая

Fig. 4. Location of the sections of the Belaya River basin: 1 – Yulinsk-1; 2 – Yulinsk-2; 3 – Bolshaya Belaya; 4 – Griva; 5 – Ponizhenie; 6 – Belaya

Физическая география, ландшафтоведение и геоморфология
Опекунова М.Ю., Голубцов В.А., Кичигина Н.В., Вантеева Ю.В.

Такие признаки можно считать показателями динамичности русел горных территорий для рек рассматриваемого бассейна. В то же время формирование, количество и сохранность почвенных серий, а также абсолютный возраст формирования, несомненно, указывают на относительную стабильность поверхности. Эти черты пойменных отложений характерны для разрезов «Большая Белая», «Грива», «Понижение», «Белая». Таким образом, пойменные отложения разрезов Юлинка-1, Юлинка-2 больше соответствуют аллювию горных областей, тогда как отложения остальных разрезов характерны для таковых равнинных территорий.

Таблица 2

Результаты датирования возраста погребенных почв пойм р. Белой
 The results of dating the age of buried soils of the Belaya River floodplains

Лаб. номер	Глубины отбора, см	Радиоуглеродный возраст, лет	Калиброванный возраст (календарный), кал.лет
Юлинка-1			
ЛУ-9643	30–35	590±80	590±50
ЛУ-9644	50–57	860±120	800±100
ЛУ-9645	190–200	980±40	880±50
Большая Белая			
ЛУ-9641	80–85	1080±80	1010±100
ЛУ-9642	205–210	7990±100	8850±140
Грива			
СО АН-9763	150–165	2440±70	2534±182
Понижение			
СО АН-9765	60–78	300±40	381±93
Белая			
ЛУ-9638	45–50	250±70	270±130
ЛУ-9639	85–90	1190±130	1110±130
ЛУ-9640	165–170	3240±120	3470±150

Динамика пойменно-русловых комплексов

Современная динамика пойменно-русловых комплексов показана на примере ключевого участка «Прижим» р. Китой (рис. 5). Участок расположен в районе предгорий с округлыми вершинами ступенчато-сводового поднятия Восточного Саяна (низкая морфоструктурная ступень) [2].

Долина р. Китой в пределах рассматриваемой территории характеризуется развитым террасово-пойменным комплексом. Морфодинамический тип русла определяется как сочетание врезанного и адаптированного разветвленно-извилистого типов. В долине выделяются следующие морфологические элементы пойменного массива, в котором определены низкая, высокая поймы с высотами до 4 м (возможно, занимающая переходное место между высокой поймой и первой террасой), комплекс террас плейстоценового возраста с высотами до 40 м.

Низкая пойма представлена двумя типами: наиболее молодой поверхностью, которая активно взаимодействует с паводковыми водами, затекающими как по ложбинам, так и непосредственно затопляющими прирусловые поверхности сверху, и участками более зрелой поверхности (рис. 3). Пространственное распределение этих поверхностей обусловлено морфодинамическими условиями участка, который расположен на стыке относительно прямолинейного и разветвленно-извилистого участков. Более динамичные участки низкой поймы заняты пионерной растительностью, для менее динамичных характерно появление кустарниковых ассоциаций. Растительность высокой поймы отражает региональные черты, присущие долинам комплексам горной тайги.

Физическая география, ландшафтоведение и геоморфология
 Опекунова М.Ю., Голубцов В.А., Кичигина Н.В., Вантеева Ю.В.

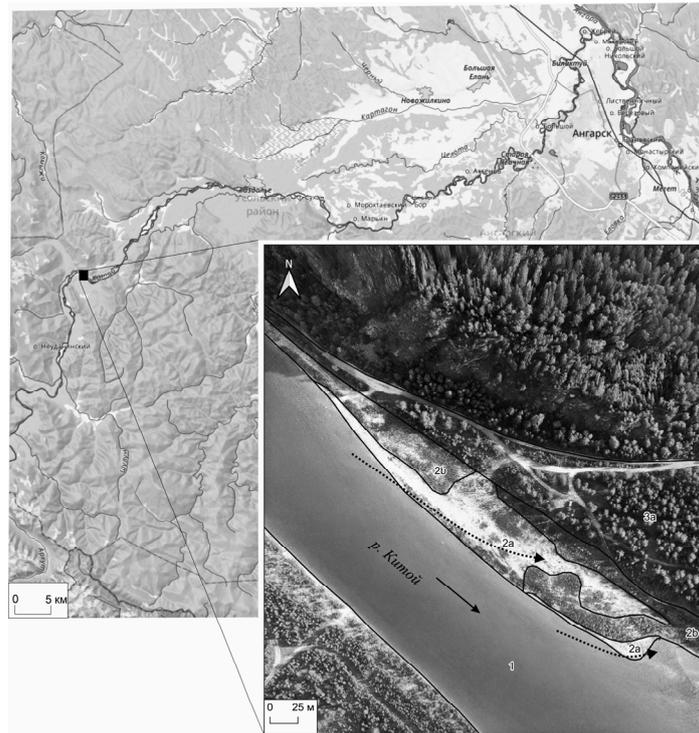


Рис. 5. Типы пойменных комплексов р. Китой, участок «Прижим»

Условные обозначения: 1 – русло; низкая пойма: 2a – активно взаимодействующая с руслом поверхность (высоты над урезом до 1 м) с гривисто-ложбинным рельефом с разомкнутыми пионерными группировками ив (*Salix microstachya*, *S. rhamnifolia*) с тополем (*Populus laurifolia*) и облепихой (*Hippophaer hamnoides*) с редким участием трав (*Oxytropis coerulea*, *Festuca rubra*, *Artemisia monostachya*) на валунно-галечно-песчаном аллювии; 2b – относительно стабильная поверхность (высоты над урезом до 1,5 м) с гривисто-ложбинным рельефом с молодыми тополево-ивово-облепиховыми зарослями с всходами сосны (*Pinus sylvestris*) и редким участием трав (*Galatella dahurica*, *Artemisia monostachya*, *Gentianopsis barbata*) на валунно-галечно-песчаном аллювии; 3a – высокая пойма (высота над урезом до 3 м) ложбинно-островного типа с тополево-сосновым с лиственницей (*Larix sibirica*) и подростом ели (*Picea obovata*) кустарниковым (*Duschekia fruticosa*, *Rosa acicularis*) разнотравно (*Rubus saxatilis*, *Galium boreale*)-злаковым (*Brachypodium pinnatum*) лесом на аллювиальной серогумусовой почве. Номенклатура растений приводится по сводке «Конспект флоры Иркутской области (сосудистые растения)» [8]. Стрелкой показано направление течения, пунктирными стрелками – направления потоков в периоды половодья и паводков на поверхности низкой поймы

Fig. 5. Types of floodplain complexes of the Kitoy River, 'Prizhim' site

Legend: 1 – channel; low floodplain: 2a – surface actively interacting with the channel (elevation up to 1 m) with ridged-trough relief and disconnected pioneer groups of willows (*Salix microstachya*, *S. rhamnifolia*) with poplar (*Populus laurifolia*) and sea buckthorn (*Hippophaer hamnoides*) with rare herbs (*Oxytropis coerulea*, *Festuca rubra*, *Artemisia monostachya*) on boulder-pebble-sand alluvium; 2b – relatively stable surface (elevation up to 1.5 m) with ridged-trough relief and young poplar-willow-buckthorn bushes with seedlings of pine (*Pinus sylvestris*) and rare grasses (*Galatella dahurica*, *Artemisia monostachya*, *Gentianopsis barbata*) on boulder-pebble-sandy alluvium; 3a – high floodplain (height above the waterline is up to 3 m) of trough-island type with poplar-pine with larch (*Larix sibirica*) and undergrowth of spruce (*Picea obovata*), brushwood (*Duschekia fruticosa*, *Rosa acicularis*), mixed grass (*Rubus saxatilis*, *Galium boreale*) and cereal (*Brachypodium pinnatum*) forest on alluvial gray-humus soil. The nomenclature of plants is given according [8]. The arrow shows the direction of flow; the dotted arrows show the directions of flows during high water and floods on the surface of the low floodplain

Заключение

В пределах бассейнов левобережных притоков р. Ангары отмечены следующие черты, определяющие общности строения рельефа и функционирования речных долин:

1) определенная синхронность колебания максимального стока, характерная для рассмотренных бассейнов. Выделено шесть периодов изменения водности на рассматриваемых реках;

2) тесная зависимость распространения пойменно-русловых типов от морфоструктурной неоднородности.

В то же время строение отложений даже в пределах одной долины, как показал анализ состава и строения пойменных массивов р. Белой, указывает на различную динамику

Физическая география, ландшафтоведение и геоморфология
Опекунова М.Ю., Голубцов В.А., Кичигина Н.В., Вантеева Ю.В.

пойменно-руслых комплексов и рельефа в целом. Выявление сходств и различий строения отложений рассматриваемых бассейнов, несомненно, может быть полезно для целей геоморфологического районирования. Данное направление требует дополнительного фактического материала для более корректного определения геоморфологических границ перирогенных зон. Проведенный анализ ландшафтной структуры р. Китой показывает, что пространственная дифференциация растительности хорошо отражает динамику стока воды и может служить важным индикатором для определения зон мобильности прирусловых комплексов.

Комплексный анализ изучения трансформации долинных комплексов, динамики русловых деформаций в различные временные периоды, направленности процессов эрозии и аккумуляции, выявление специфических признаков террасовых и пойменно-руслых комплексов и их систематизация по региональным группам позволят определить общие и специфические черты развития рельефа, указать особенности осадконакопления в пределах обширных геоморфологически разнородных территорий.

Список источников

1. Автоматизированная информационная система государственного мониторинга водных объектов (АИС ГМВО) [Электронный ресурс]. URL: <https://gmvo.skniivh.ru> (дата обращения: 23.02.2021).
2. Атлас Иркутской области: Экологические условия развития / ред. В.В. Воробьев, А.Н. Антипов, В.Ф. Хабаров. Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН; М.: Роскартография, 2004. 90 с.
3. Беркович К.М. Географический анализ антропогенных изменений русловых процессов. М.: ГЕОС, 2001. 164 с.
4. Беркович К.М., Злотина Л.В., Рязанов П. Н. Эволюционный ряд островных и прирусловых природных территориальных комплексов верхней Оби // Вестник Московского университета. Сер. геогр. 1983. № 2. С. 82–86.
5. Голосов В.Н. Эрозионно-аккумулятивные процессы в речных бассейнах освоенных равнин. М.: ГЕОС, 2006. 296 с.
6. Голубцов В. А., Опекунова М. Ю. Строение и хронология формирования пойменных отложений рек бассейна р. Белая (Верхнее Приангарье) // Геоморфология. 2022. Т. 53. № 4. С. 42–55. doi: 10.31857/S0435428122040046.
7. Кичигина Н.В. Опасность наводнений на реках Байкальского региона // География и природные ресурсы. 2018. № 2. С. 45–51. doi: 10.21782/GIPR0206-1619-2018-2(41-51).
8. Конспект флоры Иркутской области (сосудистые растения) / [В.В. Чепинога [и др.]; под. ред. Л.И. Малышева. Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2008. 327 с.
9. Маккавеев Н.И. Русло реки и эрозия в ее бассейне. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2003. 355 с.
10. Махинов А.В. Современное рельефообразование в условиях направленной аккумуляции. Владивосток: Дальнаука, 2006. 232 с.
11. Назаров Н.Н., Фролова И.В., Черепанова Е.С. Антропогенные факторы и современное формирование пойменно-русловых комплексов // Географический вестник. Физическая география и геоморфология. 2012. № 1(20). С. 31–41.
12. Опекунова М.Ю. Типизация пойменно-русловых комплексов Верхнего Приангарья // Географические основы и экологические принципы региональной политики природопользования: мат. Межд. науч.-практ. конф., посвященной памяти чл.-кор. РАН А.Н. Антипова (23–27 сентября 2019 г.). Иркутск: Изд-во Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2019. С. 216–219.
13. Опекунова М.Ю., Атутова Ж.В. Типизация долинных комплексов реки Белая (Верхнее Приангарье) // Известия Иркутского государственного университета. 2019. Т. 30. С. 76–89. doi: 10.26516/2073-3402.2019.30.76.
14. Опекунова М.Ю., Биличенко И.Н., Кобылкин Д.В., Голубцов В.А. Динамика долинных геосистем р. Китой // Географический вестник. 2018. № 1(44). С. 5–16.
15. Опекунова М.Ю., Макаров С.А. Стихийные бедствия на реках юга Иркутской области в 2019 г.: геоморфологический аспект // География и природные ресурсы. 2019. № 5. С. 77–82. doi: 10.21782/GiPR0206-1619-2019-5(77-82).
16. Панин А.В., Сидорчук А.Ю., Чернов А.В. Основные этапы формирования пойм равнинных рек Северной Евразии // Геоморфология. 2011. № 3. С. 20–31.
17. Сурков В.В. Ярусность природных территориальных комплексов как функция русловых гидрологических процессов // Вестник Томского государственного университета. 2013. № 372. С. 197–202.
18. Чалов Р.С. Русловедение: теория, география, практика. Т. 1: Русловые процессы: факторы, механизмы, формы проявления и условия формирования речных русел. М.: Изд-во ЛКИ, 2008. 608 с.
19. Чалов Р.С. Русловедение: теория, география, практика. Т. 3. Антропогенные воздействия. Опасные проявления и управление русловыми процессами. М.: Изд-во КРАСАНД, 2019. 640 с.
20. Чернов А.В. География и геоэкологическое состояние русел и пойм рек Северной Евразии. М.: ООО «Крона», 2009. 684 с.
21. Шаликовский А.В., Лепихин А.П., Тиунов А.А., Курганович К.А., Морозов М.Г. Наводнения в Иркутской области 2019 года // Водное хозяйство России. 2019. № 6. С. 48–65. doi: 10.35567/1999-4508-2019-6-4.
22. Bazhenova O.I., Bardash A.V., Makarov S.A., Opekunova M.Y., Tukhta, S.A., Tyumentseva, E.M. The Functioning of Erosion-channel Systems of the River Basins of the South of Eastern Siberia // Geosciences. 2020. Vol. 10(5). P. 176–186. doi: 10.3390/geosciences10050176.

Физическая география, ландшафтоведение и геоморфология
Опекунова М.Ю., Голубцов В.А., Кичигина Н.В., Вантеева Ю.В.

23. Bridgland D.R. and Westaway R. 2007 Preservation patterns of Late Cenozoic fluvial deposits and their implications: Results from IGCP 449; *Quat. Int.* № 189. P. 5–38.
24. Charlton R. *Fundamentals of Fluvial Geomorphology*. Routledge, London, 2008. 234p.
25. Layzell A.L., Eppes M.C., Johnson B. G., Diemer J.A. Post-glacial range of variability in the Conejos River Valley, southern Colorado, USA: fluvial response to climate change and sediment supply // *Earth Surface Processes and Landforms* 37(11), P. 1189–1202.
26. Опекунова М.Ю., Атутова З.В. Modern Transformation Factors for Floodplain-Channel Complexes in the Upper Angara Region // *Geography and Nature research* (2019) 40: 275.
27. R-ArcticNETV.4.0. A regional, electronic, hydrographic data network for the Arctic region [Электронный ресурс]. URL: <https://www.r-arcticnet.sr.unh.edu> (дата обращения: 23.02.2021).

References

1. Automated information system for state monitoring of water bodies (AIS GMVO), available at: <https://gmvo.skniivh.ru> (Access: 23 February 2021).
2. Vorobyov, V.V., Antipov, A.N. and Khabarov, V.F. (ed.) (2004), *Atlas Irkutskoj oblasti: Jekologicheskie uslovija razvitija* [Atlas of the Irkutsk region: Ecological conditions of development], Irkutsk: Publishing House of the Institute of Geography SB RAS, Moscow, Russia.
3. Berkovich, K.M. (2001), *Geograficheskij analiz antropogennyh izmenenij ruslovyh processov* [Geographical analysis of anthropogenic changes in channel processes], Publishing house GEOS, Moscow, Russia.
4. Berkovich, K.M., Zlotina, L.V., Rjazanov, P.N. (1983), Evolutionary series of insular and near-channel natural territorial complexes of the upper Ob, *Vestnik Mosk. un-ta. Seriya geographicheskaya*, no. 2, pp. 82–86.
5. Golosov, V.N. (2006), *Jerozionno-akkumuljativnye processy v rechnyh bassejnah osvoennyh ravnin* [Erosion-accumulative processes in river basins of developed plains], GEOS, Moscow, Russia.
6. Golubcov, V.A., Opekunova, M.Ju. (2022), Stroenie i hronologija formirovanija pojmnennyh otlozhenij rek bassejna r. Belaja (Verhnee Priangar'e), *Geomorfologija*, vol. 53, no. 4, pp. 42–55. doi: 10.31857/S0435428122040046.
7. Kichigina, N.V. (2018), Flood risk on the rivers of the Baikal region, *Geografija i prirodnye resursy*, no. 2, pp. 45–51. doi: 10.21782/GIPR0206-1619-2018-2(41-51).
8. Malysheva, L.I. (ed.) (2008), *Konspekt flory Irkutskoj oblasti Konspekt flory Irkutskoj oblasti (sosudistye rastenija)* [Check-list of the flora of the Irkutsk region (vascular plants)], Irkut Publishing House. state un-ta, Irkutsk, Russia.
9. Makkaveev, N.I. (2003), Ruslo reki i jerozija v ee bassejne [River bed and erosion in its basin], *Geograficheskij fakul'tet MGU*, Moscow, Russia.
10. Mahinov, A.V. (2006), *Sovremennoe rel'efoobrazovanie v uslovijah napravlennoj akkumuljacji* [Modern relief formation under conditions of directional accumulation], Dal'nauka, Vladivostok, Russia.
11. Nazarov, N.N., Frolova, I.V., Cherepanova, E.S. (2012), Anthropogenic factors and modern formation of floodplain-channel complexes, *Geograficheskij vestnik. Fizicheskaja geografija i geomorfologija*, no. 1(20), pp. 31–41.
12. Opekunova, M.Yu. (2019), Typization of floodplain-channel complexes of the Upper Angara region, *Geograficheskie osnovy i jekologicheskie principy regional'noj politiki prirodopol'zovanija* [Geographical foundations and ecological principles of regional environmental] *Proceedings of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the memory of Corr. RAS A.N. Antipov*, Irkutsk, Russia, pp. 216–219.
13. Opekunova, M.Yu., Atutova, Zh.V. (2019), Typification of the valley complexes of the Belaya River (Upper Angara region), *Izvestija Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta*, vol. 30, pp. 76–89. doi: org/10.26516/2073-3402.2019.30.76.
14. Opekunova, M.Yu., Bilichenko, I.N., Kobylkin, D.V., Golubcov, V.A. (2018), Dynamics of the valley geosystems of the Kitoy river, *Geograficheskij vestnik. Fizicheskaja geografija i geomorfologija*, no. 1(44), pp. 5–16.
15. Opekunova, M.Yu., Makarov, S.A. (2019), Natural disasters on the rivers of the south of the Irkutsk region in 2019: geomorphological aspect, *Geografija i prirodnye resursy*, no. 5, pp. 77–82. doi: 10.21782/GiPR0206-1619-2019-5(77-82).
16. Panin, A.V., Sidorchuk, A.Ju., Chernov, A.V. (2011), The main stages in the formation of floodplains of the lowland rivers of Northern, *Geomorfologija*, vol. 3, pp. 20–31.
17. Surkov, V.V. (2013), Layering of natural territorial complexes as a function of channel hydrological processes, *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta*, no. 372, pp. 197–202.
18. Chalov, R.S. (2008), *Ruslovedenie: teorija, geografija, praktika. T. 1: Ruslovyje processy: faktory, mehanizmy, formy projavlenija i uslovija formirovanija rechnyh rusel* [Ruslovedenie: theory, geography, practice. V. 1: Channel processes: factors, mechanisms, forms of manifestation and conditions for the formation of river channels], LKI Publishing House, Moscow, Russia.
19. Chalov, R.S. (2019), *Ruslovedenie: teorija, geografija, praktika. T. 3: Antropogennye vozdeystvija. Opasnye projavlenija i upravlenie ruslovyimi processami* [Riverbed studies: theory, geography, practice. V. 3: Anthropogenic impacts. Hazardous Manifestations and Management of Channel Processes], Publishing House KRASAND, Moscow, Russia.
20. Chernov, A.V. (2009), *Geografija i geojekologicheskoe sostojanie rusel i pojmn rek Severnoj Evrazii* [Geography and geoecological state of channels and floodplains of the rivers of Northern Eurasia], Krona, Moscow, Russia.
21. Shalikovskij, A.V., Lepihin, A.P., Tjunov, A.A., Kurganovich, K.A., Morozov, M.G. (2019), Floods in the Irkutsk region in 2019", *Vodnoe hozjajstvo Rossii*, no. 6, pp. 48–65. doi: 10.35567/1999-4508-2019-6-4.
22. Bazhenova, O.I., Bardash, A.V., Makarov, S.A., Opekunova, M.Y., Tukhta, S.A., Tyumentseva, E.M. (2020), The Functioning of Erosion-channel Systems of the River Basins of the South of Eastern Siberia, *Geosciences*, vol. 10(5), pp. 176–186. doi: 10.3390/geosciences10050176.
23. Bridgland, D.R., Westaway, R. (2007), Preservation patterns of Late Cenozoic fluvial deposits and their implications. Results from IGCP 449, *Quaternary International*, vol. 189, pp. 5–38.
24. Charlton, R. (2008), *Fundamentals of Fluvial Geomorphology*, Routledge, London, UK.
25. Layzell, A.L., Eppes, M. C., Johnson, B.G., Diemer, J.A. Post-glacial range of variability in the Conejos River Valley, southern Colorado, USA: fluvial response to climate change and sediment supply", *Earth Surface Processes and Landforms*, vol. 37(11), pp. 1189–1202.

Физическая география, ландшафтоведение и геоморфология
Опекунова М.Ю., Голубцов В.А., Кичигина Н.В., Вантеева Ю.В.

26. Opekunova, M.Yu., Atutova, Zh.V. (2019), Modern Transformation Factors for Floodplain-Channel Complexes in the Upper Angara Region, *Geography and Nature research*, no. 40, pp. 275–285.

27. R-ArcticNETV.4.0. A regional, electronic, hydrographic data network for the Arctic region, available at: <https://www.r-arcticnet.sr.unh.edu> (Accessed 23 February 2021).

Статья поступила в редакцию: 28.07.2022; одобрена после рецензирования: 01.12.2022; принята к опубликованию: 06.03.2023.

The article was submitted: 28 July 2022; approved after review: 1 December 2022; accepted for publication: 6 March 2023.

Информация об авторах

Information about the authors

Марина Юрьевна Опекунова

кандидат географических наук, старший научный сотрудник
 лаборатории геоморфологии,
 Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН;
 664033, Россия, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1

Marina Yu. Opekunova

Candidate of Geographical Sciences, Senior Researcher,
 Laboratory of Geomorphology,
 V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS;
 1, Ulan-Batorskaya st., Irkutsk, 664033, Russia

e-mail: opek@mail.ru

Виктор Александрович Голубцов

кандидат географических наук, старший научный сотрудник
 лаборатории геохимии почв и географии ландшафтов,
 Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН;
 664033, Россия, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1

Viktor A. Golubtsov

Candidate of Geographical Sciences, Senior Researcher,
 Laboratory of Soil Geochemistry and Landscape Geography,
 V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS;
 1, Ulan-Batorskaya st., Irkutsk, 664033, Russia

e-mail: tea_88@inbox.ru

Наталья Витальевна Кичигина

кандидат географических наук, старший научный сотрудник
 лаборатории гидрологии и климатологии,
 Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН;
 664033, Россия, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1

Natalya V. Kichigina

Candidate of Geographical Sciences, Senior Researcher,
 Laboratory of Hydrology and Climatology,
 V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS;
 1, Ulan-Batorskaya st., Irkutsk, 664033, Russia

e-mail: nkichigina@mail.ru

Юлия Владимировна Вантеева

кандидат географических наук, научный сотрудник
 лаборатории теоретической географии,
 Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН;
 664033, Россия, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1

Yulia V. Vanteeva

Candidate of Geographical Sciences, Researcher, Laboratory of
 Theoretical Geography,
 V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS;
 1, Ulan-Batorskaya st., Irkutsk, 664033, Russia

e-mail: ula.vant@mail.ru

Вклад авторов

Опекунова М.Ю. – идея, сбор, обработка материала, написание разделов: Введение, Заключение, Зонирование пойменно-русловых комплексов рек исследуемой территории.

Голубцов В.А. – идея, сбор и обработка материала, написание разделов: Введение, Заключение, Основные черты строения пойменных массивов и хронология формирования отложений.

Кичигина Н.В. – сбор и обработка материала, написание разделов Введение, Заключение, Пространственно-временная динамика гидрологических условий.

Вантеева Ю.В. – сбор и обработка материала, написание разделов: Введение, Заключение, Динамика пойменно-русловых комплексов.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors

Marina Yu. Opekunova – the idea; collection and processing of material; writing of the sections Introduction, Conclusion, Zoning of floodplain-channel complexes of rivers in the study area.

Viktor A. Golubtsov – the idea; collection and processing of material; writing of the sections Introduction, Conclusion, Main features of the structure of floodplain massifs and the chronology of the deposit formation.

Natalya V. Kichigina – collection and processing of material; writing of the sections Introduction, Conclusion, Spatio-temporal dynamics of hydrological conditions.

Yulia V. Vanteeva – collection and processing of material; writing of the sections Introduction, Conclusion, Dynamics of landscapes of floodplain-channel complexes.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Физическая география, ландшафтоведение и геоморфология
Назаров Н.Н., Копытов С.В., Абдулманова И.Ф., Белоусова А.П., Фролова И.В.

Научная статья

УДК 528.88 (470.53)

doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-17-29

СКОРОСТЬ НАСТУПЛЕНИЯ БОЛОТНЫХ ГЕОСИСТЕМ НА СОСНЯК БЕЛОМОШНИК (НА ПРИМЕРЕ БОЛЬШОГО КАМСКОГО БОЛОТА, ПРЕДУРАЛЬЕ)

Николай Николаевич Назаров^{1✉}, Сергей Владимирович Копытов², Ирина Фиргатовна Абдулманова³,
Анна Павловна Белоусова⁴, Ирина Викторовна Фролова⁵

^{1,2,3,4,5} Пермский государственный национальный исследовательский университет, г.Пермь, Россия

¹nazarov@psu.ru✉, Scopus Author ID: 7006059830, Author ID: 1236, SPIN-код: 6367-3382

²kopytov@psu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0011-3748>, Scopus Author ID: 57189575504, ResearcherID: L-7872-2016, Author ID: 790110, SPIN-код: 8978-3356

³a.ir-flora@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6058-5176>, Scopus Author ID: 57502881000, ResearcherID: L-7872-2016, Author ID: 1110219, SPIN-код: 7288-7184

⁴uran399@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9201-4076>, Scopus Author ID: 57277965100, Author ID: 1030962, SPIN-код: 1306-0604

⁵irvik13@gmail.com, Scopus Author ID: 35326564300, Author ID: 148012, SPIN-код: 1434-3422

Аннотация. Изучение динамики верховых болот на севере Прикамья осуществлялось с использованием одновременных космических снимков Landsat с устойчивым снежным покровом. Использование преимущественно зимних снимков определялось необходимостью исключения влияния подстилающей поверхности (почвенного покрова, травяной и кустарничковой растительности) на спектральное изображение и фиксирования изменений только в древесном ярусе сосняков. Объединение двух ближних инфракрасных каналов позволило зафиксировать изменения состояний крон деревьев, которые произошли за 37 лет. Для мультитременного композита была проведена ручная (экспертная) классификация по спектральным признакам. Перемещение границ болотных фитоценозов вглубь сосняка беломошника наблюдается на расстоянии в среднем в 75–85 м, что соответствует скорости смещения критических условий для жизни сосны (образование сухостоя) – около 2 м/год. В ходе полевых работ на пробных площадях фиксировались масштабы угнетения древесной растительности и интенсивность наступления болота на смежные с ним геосистемы. В летний сезон 2022 г. проведено изучение состава фитоценозов также и в нижнем ярусе растительности в пограничной зоне южного «берега» Большого Камского болота. Смена сосново-пушицево-кустарничково-сфагнового фитоценоза на сосново-кустарничково-моховой, связанная с наступлением болота на лесные геосистемы, зафиксирована на расстоянии 135–165 м. Сделано предположение, что изменение состава фитоценозов, фиксируемое в нижнем ярусе растительного покрова «береговых» природных комплексов, по времени обгоняет процесс деградации древесных насаждений, но по скорости смещения границ в пространстве имеет практически те же значения – около 2 м/год.

Ключевые слова: дистанционные методы, Landsat, управляемая классификация, спектральные каналы, геоботанический профиль, Большое Камское болото, боковое расширение болот

Сведения о финансировании. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-05-00276 (картографирование, обработка данных спутниковой съемки) и РНФ в рамках научного проекта № 22-77-00086 (полевые работы и обработка результатов геоботанической съемки).

Для цитирования: Назаров Н.Н., Копытов С.В., Абдулманова И.Ф., Белоусова А.П., Фролова И.В. Скорость наступления болотных геосистем на сосняк беломошник (на примере большого Камского болота, Предуралья) // Географический вестник. 2023. № 1(64). С. 17–29. doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-17-29.



Физическая география, ландшафтоведение и геоморфология
Назаров Н.Н., Копытов С.В., Абдулманова И.Ф., Белоусова А.П., Фролова И.В.

Original article

doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-17-29

THE RATE OF BOG GEOSYSTEMS ADVANCING ON THE LICHEN PINE FOREST (A CASE STUDY OF THE BOLSHOYE KAMSKOYE BOG, CIS-URALS)

Nikolai N. Nazarov^{1,2,3,4,5}, Sergei V. Kopytov², Irina F. Abdulmanova³, Anna P. Belousova⁴, Irina V. Frolova⁵
^{1,2,3,4,5} Perm State University, Perm, Russia

¹nazarov@psu.ru, Scopus Author ID: 7006059830, Author ID: 1236, SPIN-код: 6367-3382

²kopytov@psu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0011-3748>, Scopus Author ID: 57189575504, ResearcherID: L-7872-2016, Author ID: 790110, SPIN-код: 8978-3356

³a.ir-flora@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6058-5176>, Scopus Author ID: 57502881000, ResearcherID: L-7872-2016, Author ID: 1110219, SPIN-код: 7288-7184

⁴uran399@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9201-4076>, Scopus Author ID: 57277965100, Author ID: 1030962, SPIN-код: 1306-0604

⁵irvik13@gmail.com, Scopus Author ID: 35326564300, Author ID: 148012, SPIN-код: 1434-3422

⁵irvik13@gmail.com

Abstract. The dynamics of raised bogs in the north of the Kama region were studied using multi-temporal Landsat satellite images with stable snow cover. The use of winter images was determined by the need to exclude the factor of the underlying surface (soil cover, grass and shrub vegetation) from the spectral image and to fix changes only in the tree layer of pine forests. Manual (expert) classification of the multitemporal composite was carried out according to spectral features. The displacement of the boundaries of bog phytocenoses deep into the first terrace is observed at an average distance of 75–85 m, which corresponds to the rate of displacement of critical conditions for pine life (formation of dead wood) – about 2 m/year. In the course of field works on test sites, the extent of tree vegetation inhibition and the intensity of the bog's advance on adjacent geosystems were recorded. In the summer season of 2022, there was conducted a study of the composition of phytocenoses in the lower layer of vegetation in the border zone of the southern 'shore' of the Bolshoye Kamskoye Bog. The change of pine-cotton grass-shrub-sphagnum phytocenosis to pine-subshrub-moss phytocenosis was recorded at a distance of 135–165 m when the bog invaded the forest geosystems. The main changes were recorded in the lower tier of vegetation. It is assumed that the change in the lower tier in time overtakes the process of the forest stand degradation, but in terms of the rate of boundaries displacement in space, it shows almost the same values – about 2 m/year.

Key words: remote sensing methods, Landsat, controlled classification, spectral bands, geobotanical profile, Bolshoe Kamskoe bog, lateral expansion of bogs

Funding. The reported study was funded by the RFBR, project No. 20-05-00276 (mapping, satellite imagery data processing), and the Russian Science Foundation, project No. 22-77-00086 (field works and processing of the geobotanical survey results).

For citation: Nazarov N.N., Kopytov S.V., Abdulmanova I.F., Belousova A.P., Frolova I.V. (2023). The rate of bog geosystems advancing on the lichen pine forest (a case study of the Bolshoye Kamskoye bog, Cis-Urals). *Geographical Bulletin*. No. 1(64). Pp. 17–29. doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-17-29.

Введение

Изучение болот в период массового сокращения доли естественных (коренных) ландшафтов содействует сохранению биологического разнообразия и биосферного баланса Земли. Роль болот крайне важна в регулировании многих природных процессов, в накоплении пресной воды и ее внутригодовом перераспределении, в поддержании разнообразия водных и влаголюбивых растений и животных. Особое значение болота и торфяники имеют в глобальном углеродном цикле [28]. Известно, что биогенные формы рельефа на сегодняшний день хранят порядка 500 гигатонн углерода, что составляет значительную часть его глобального запаса [19; 25; 26; 30; 31].

Изучение динамики и развития болотных систем является одним из наиболее перспективных и востребованных направлений современного регионального ландшафтоведения. Как показывают результаты специальных исследований [6; 7], процесс расширения площади болот за счет смежных геосистем происходит с разной скоростью. Одним из определяющих факторов интенсивности процесса являются уклоны берегов болотной депрессии [14]. Специальные исследования интенсивности разрастания болота Ламмин-Суо (Ленинградская область) фиксировали, что диапазон средней интенсивности линейного разрастания болота в разные периоды голоцена составляет от 4,8 (период 1263–1870 гг.) до 17,8 (период 1871–1956 гг.) см/год [2]. Максимальная интенсивность разрастания болота (166,7 см/год) была отмечена в период 1956–1991 гг. на участке с нулевым уклоном поверхности прилегающего к болоту суходола. Аналогичные

Физическая география, ландшафтоведение и геоморфология
Назаров Н.Н., Копытов С.В., Абдулманова И.Ф., Белоусова А.П., Фролова И.В.

исследования, проведенные на других верховых массивах Ленинградской и Новгородской областей, показали, что интенсивность заболачивания в голоцене составляла от 4,3 до 53 см/год, иногда достигая 107 см/год [7].

Высокая активность наступления болот на смежные территории фиксируется в Западной Сибири. По данным [3] скорости расширения внешних границ болотного массива здесь достигают 7–15 см/год. Отмечается, что в условиях благоприятного рельефа болота расползаются во все стороны. При этом размер заболачиваемых площадей ежегодно возрастает вследствие удлинения общей протяженности внешних границ болотных массивов [13].

Вопросам динамики бокового расширения («lateral expansion») болот в северных широтах в позднем плейстоцене и голоцене посвящены работы европейских и североамериканских исследователей. Объектами исследований выступают торфяники в Канаде, странах Скандинавского полуострова, на севере Германии, в Польше, Франции, Эстонии и Латвии [21; 22; 27]. Отмечается, что расширение площади болот временами происходило чрезвычайно быстро – до нескольких сотен гектаров за тысячелетие. Сравнение старых (1940–1970-х гг.) и новых аэрофотоснимков выявило уменьшение ширины краевых ложбин стока в грядово-мочажинных болотах на 33–63% в среднетаежных и на 16–42% в северотаежных ландшафтах по мере разрастания болотных сфагновых мхов в сторону суши. Установлено, что изменения, наблюдаемые по материалам спутниковой съемки в течение последних десятилетий, начали происходить начиная с конца малого ледникового периода между 1700–1850 гг. н.э. [20].

Переход от медленного вертикального к усиленному площадному накоплению торфа в голоцене был зарегистрирован после 5000 кал. лет назад по данным дендрохронологических исследований погребенной древесины в болотах Швеции [17] и Финляндии [23]. Для болота Лабель в канадском Квебеке рассчитанная скорость площадного разрастания составляла 11,8–15,2 см/год [29]. Установлено, что одной из причин горизонтального усиления болотообразования в этом регионе стали пожары, которые уменьшили или полностью уничтожили органический слой и способствовали господству сфагновых мхов в понижениях рельефа. Отмечалось также, что заболачивание привело к исчезновению некоторых хвойных пород, таких как *Abies balsamea* и *Pinus Banksiana* [24].

Основными методическими подходами, объединяющими большинство исследований, стали анализ данных дистанционного зондирования, заложение трансект с отбором кернов и получением серий радиоуглеродных дат, полученных из базального торфа и нижележащих органо-минеральных отложений. При этом отмечалось, что использование космо- и аэрофотосъемки сопряжено с рядом неопределенностей – на изображение могут влиять сезонные и годовые колебания условий увлажненности и растительности [18]. Для проверки выводов данных дистанционного зондирования привлекались исключительно стратиграфический анализ микрофоссилий в торфе и глубинно-возрастные модели. Стадийности развития растительных сообществ в краевой зоне болот внимание практически не уделялось.

Анализ результатов исследований отечественных и зарубежных географов и биологов продемонстрировал, что для понимания тенденции развития болотных геосистем в современных гидроклиматических условиях важную роль может сыграть изучение динамики видового состава и состояния растительных ассоциаций в краевой зоне болотного массива. В большинстве рассмотренных выше работ отмечаются усыхание и постепенная деградация древесной растительности, что обусловлено повышением уровня подземных вод. В значительно меньшей степени обсуждается процесс изменения состава растительных сообществ. Нет сведений, указывающих на то, с какой скоростью и на каком расстоянии

Физическая география, ландшафтоведение и геоморфология
Назаров Н.Н., Копытов С.В., Абдулманова И.Ф., Белоусова А.П., Фролова И.В.

от кромки торфяного болота на минеральном субстрате происходит смена характера травяно-кустарничкового яруса с водно-болотного на лесной. Очевидно, что дальнейшее исследование в этой области в совокупности с достаточно уверенно фиксируемой деградацией древесной растительности может способствовать появлению новых возможностей прогнозирования расширения болотных массивов и, соответственно, определению мер по устранению возникающих негативных процессов.

Север Пермского Прикамья по развитию болотных геосистем является одним из наиболее представительных регионов Европейской части России. Здесь расширение площади торфяников определяет ведущий тренд развития природных ландшафтов, в котором с довольно большой скоростью происходит изменение соотношения консервативных, прогрессивных и реликтовых геосистем [12]. Относительно динамики развития болотных геосистем в Пермском Прикамье информации, необходимой для понимания общей направленности развития процесса в регионе, в настоящее время явно недостаточно. Ранее проведенные наблюдения за приростом мощности торфа и динамикой границ торфяных массивов не дают полного представления о пространственно-временных особенностях развития процесса в регионе и требуют расширения территории исследований и внедрения современных и, прежде всего, дистанционных методов наблюдения.

Объекты и методы исследований

В Пермском Прикамье изучение динамики и развития болотных геосистем вследствие разнообразия исходных задач отличалось масштабностью объектов исследования и детальностью покомпонентного анализа. Наиболее активно процессы болотообразования на сегодняшний день развиваются в северной части региона. В бассейне р. Южная Кельтма болота и заболоченные земли составляют 35%, в бассейнах рек Весляны и Косы – 20 и 15% соответственно. Большая часть крупных болотных массивов приурочена к котловинам выдувания, образовавшимся в позднем неоплейстоцене в результате дефляции. Плоский характер рельефа и слабая водопроницаемость глинистого элювия верхнепермских отложений, лежащего в подошве флювиогляциальных и аллювиально-озерных образований, а также большое количество атмосферных осадков (при слабой испаряемости) привели к интенсивному заболачиванию значительной части бассейна и долины верхней Камы [9; 12].

Особое место в Северном Прикамье относительно своих размеров и истории своего развития занимает Верхнекамская впадина, занятая Большим Камским болотом (рис. 1). Данное образование представляет собой озеровидное расширение длиной 60 км и шириной 25 км. Кама здесь прижата к высокому правому берегу этой котловины, где на сегодняшний день образует относительно прямолинейное русло. Днище котловины занято в основном озёрами (Бол. и Мал. Кумикуш, Новожилово, Чёлвинское и др.), а также олиготрофными грядово-мочажинными верховыми болотами. Относительная высота болот над урезом Камы составляет 3–5 м, абсолютная высота 130–131 м. Морфологически массив верхового болота соответствует первой надпойменной террасе Камы [10]. Растительность преимущественно представлена сосново-кустарничково-моховыми и пушицево-моховыми фитоценозами [5]. На песчаных гривах типичными являются боры-беломошники и сосняки лишайниково-зеленомошные.

По данным стационарных наблюдений, проведенных в этом регионе А.А. Генкелем в конце 30-х – начале 40-х гг. прошлого века, скорость вертикального прироста сфагновых мхов в среднем составляла 1,5 см в год, изменяясь в зависимости от увлажненности отдельных частей болотного массива в пределах 0,5–2,5 см/год [1]. Близкие к ним значения скорости по косвенным признакам были определены в процессе изучения влияния верховых болот на прилегающие к ним сосновые леса (левый берег Камы ниже устья р. Косы) в 80-е гг. прошлого столетия. Наблюдения показали, что пологие «берега» болота, представленные склонами речных песчаных кос, которые веерообразно вдаются в болотные массивы,

Физическая география, ландшафтоведение и геоморфология
 Назаров Н.Н., Копытов С.В., Абдулманова И.Ф., Белоусова А.П., Фролова И.В.

в современных условиях «съедаются» со скоростью до 0,5 м/год [11]. Фронтальное расширение в периферийных частях болотных массивов фиксировалось по наличию усохших зрелых сосняков. Мощность мха выше корневой шейки погибших деревьев на момент проведения обследования составляла 20–50 см.

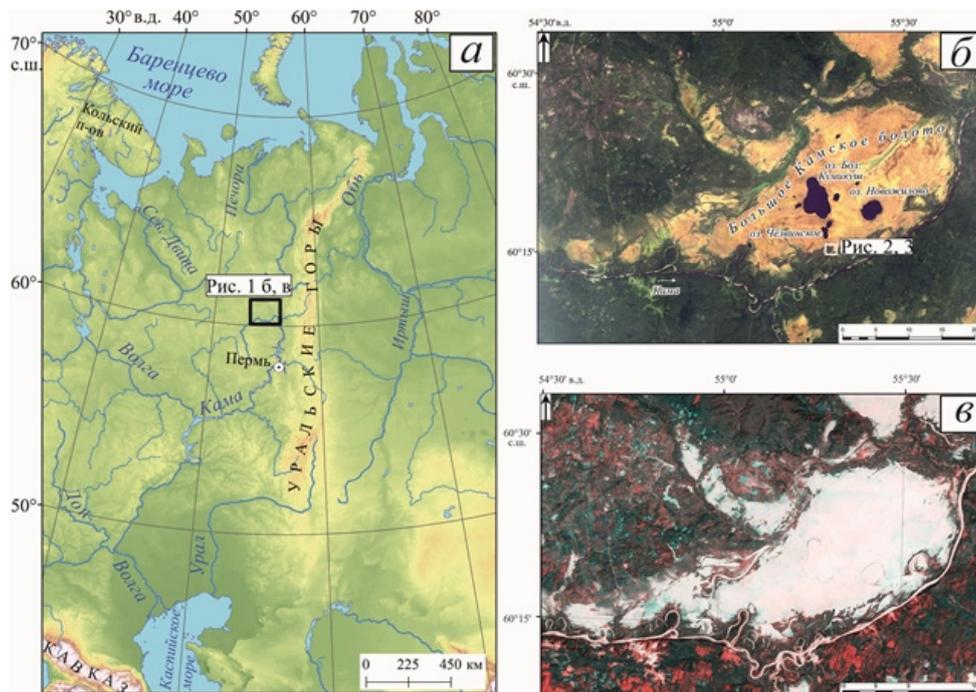


Рис. 1. Район исследования: а – географическое положение; б – RGB-синтез снимка Landsat-8 OLI; в – мультитременной композит (NIR-канал 26.02.1985 г. и 09.02.2022 г.)

Fig. 1. Study area: а – geographical location; б – RGB synthesis of the Landsat-8 OLI image; в – multi-temporal composite (NIR band 26 Feb 1985 and 09 Feb 2022)

С целью изучения динамики развития болотных геосистем с использованием данных разновременных космических съемок проведено исследование скорости и масштабов угнетения древесной растительности в процессе наступления болота на смежные с ним геосистемы. Для осуществления измерений скорости продвижения болотных фаций вглубь лесных урочищ были использованы архивные и современные данные программы спутниковой съемки Landsat (табл. 1).

Таблица 1

Использованные космические снимки и их пространственное разрешение
 Space images used and their spatial resolution

Съемочная система	Дата съемки	Пространственное разрешение
Landsat-5 MSS	26.02.1985	30
Landsat-8 OLI	07.07.2021	30
Landsat-8 OLI	09.02.2022	30

Известно, что наиболее чувствительными к развитию процесса угнетения растительного покрова выступают спектральные яркости в диапазоне NIR (1,56–1,66 мкм) [16]. Особенно чувствителен данный диапазон к изменению влажности, содержащейся в зеленой массе растений. Для исключения влияния подстилающей поверхности (почвенного покрова, травяной и кустарничковой растительности) на спектральное изображение космоснимка и фиксирование изменений только в верхнем древесном ярусе растительности были использованы снимки с устойчивым снежным покровом в пределах сосняков. Объединение двух ближних инфракрасных каналов позволило зафиксировать изменения состояний крон деревьев, которые произошли за 37 лет.

Физическая география, ландшафтоведение и геоморфология
 Назаров Н.Н., Копытов С.В., Абдулманова И.Ф., Белоусова А.П., Фролова И.В.

Мультивременной композит, полученный в результате совмещения разновременных данных, был подвергнут классификации (рис. 1, в, 2). В данном случае проведена ручная (экспертная) классификация по спектральным признакам. Территории, на которых произошло угнетение древесной растительности (замещение здоровых деревьев сухостоем), имеют характерный голубой оттенок. Наличие красного оттенка указывает на развитие прироста зеленой массы деревьев при сохранении местоположения границ болотных и лесных фаций.

Угнетения состояния сосны (сокращение зеленой массы в кроне дерева) и образования сухостоя нашли подтверждение и в процессе проведения наземных исследований. В летний сезон 2022 г. проведено полевое обследование мысовидного участка в пограничной зоне южного «берега» Большого Камского болота ($60^{\circ}16'24''$ с.ш. $55^{\circ}19'20''$ в.д.) (рис. 3).

Полевое геоботаническое описание проводилось по профилю, заложенному в направлении с северо-востока на юго-запад по стандартной методике [8; 15]. Работы предварялись анализом карт масштаба 1:25000, цифровой модели рельефа ArcticDEM. Трансекта шириной 10 м и протяженностью 1200 м пересекла грядово-мочажинное болото и песчаные валики надпойменной террасы р. Камы. Описание растительности было проведено на 5 пробных площадях (ПП) площадью 100 м^2 каждая.

При выборе места ПП учитывался ряд условий [4]. ПП1 заложена в гидроморфных условиях грядово-мочажинного рельефа, без видимых признаков поверхностного стока, на удалении от минеральных островов. ПП2 и ПП3 заложены в переходных условиях болото-суша для фиксации стадийности изменения

растительности с высоким пространственным разрешением. ПП4 и ПП5 заложены в неозлювиальных местоположениях надпойменной террасы. Средняя крутизна ПП2, ПП3, ПП4 и ПП5 составила 1,3, 3,1, 1,5 и $2,5^{\circ}$ соответственно.

На всех участках характер растительности фиксировался путем описания древесно-кустарникового, травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов. Границы участков были нанесены на карту, положение площадок и их абсолютная высота в поле фиксировались с помощью ГНСС и БПЛА-съемки.

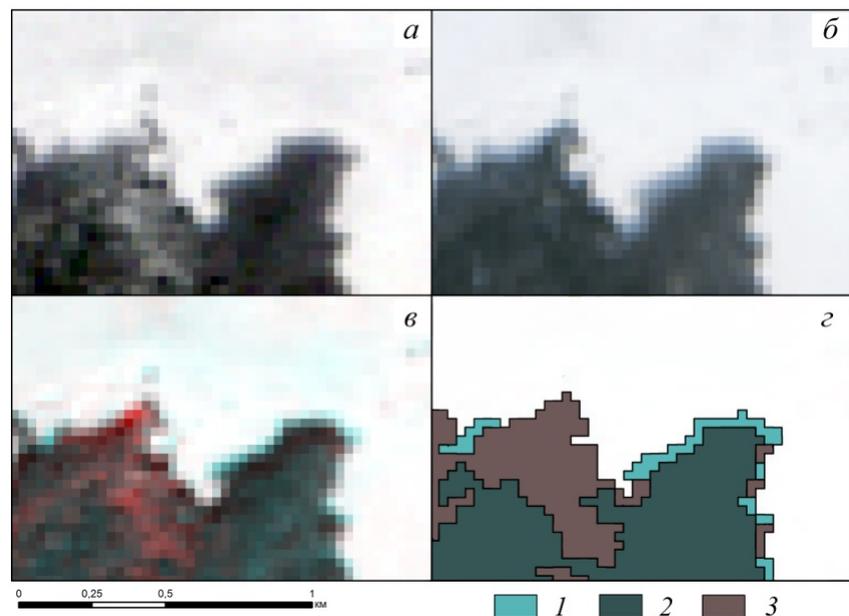


Рис. 2. Космические снимки на ключевой участок:
 а – Landsat-5 от 26.02.1985 г., б – Landsat-8 от 09.02.2022 г.,
 в – мультивременной композит (NIR-канал 26.02.1985 г. и 09.02.2022 г.),
 г – результат классификации, демонстрирующий изменение растительного покрова.

Условные обозначения: 1 – площади, на которых произошло уменьшение зеленой массы крон деревьев; 2 – участки леса, оставшиеся без изменений;

3 – площади, на которых произошло увеличение зеленой массы крон деревьев

Fig. 2. Space images for the key area: а – Landsat-5 26 Feb 1985; б – Landsat-8 09 Feb 2022, в – multi-temporal composite (NIR band 26 Feb 1985 and 02 Feb 2022),

г – the classification result that demonstrates a change in land cover.

Legend: 1 – areas where was a decrease in the green mass of tree crowns;
 2 – forest areas that remained unchanged; 3 – areas where was an increase in the green mass of tree crowns

Физическая география, ландшафтоведение и геоморфология
 Назаров Н.Н., Копытов С.В., Абдулманова И.Ф., Белоусова А.П., Фролова И.В.

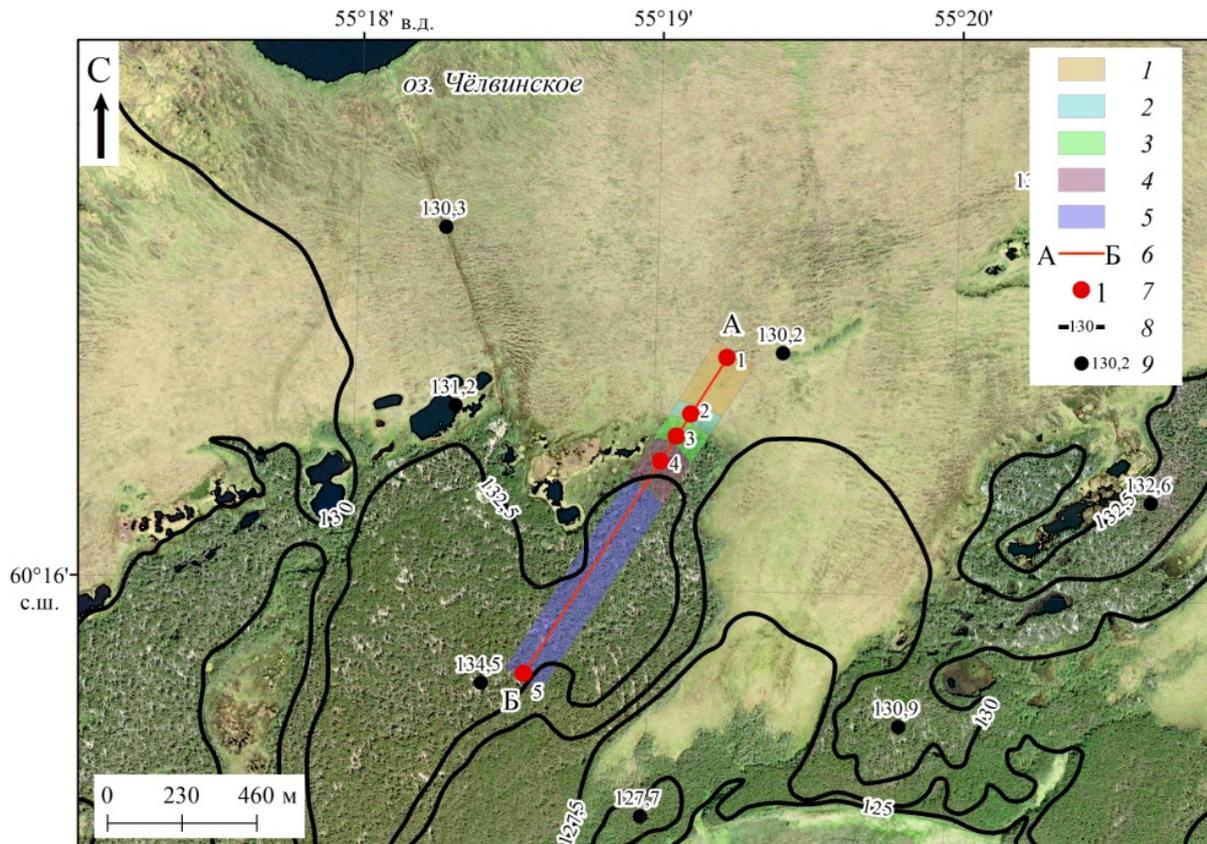


Рис. 3. Фрагмент геоботанической карты и расположение профиля. Растительные сообщества: 1 – шейхцериево-кустарничково-сфагновое, 2 – сосново-пушицево-кустарничково-сфагновое, 3 – сосново-кустарничково-моховое, 4 – сосново-бруснично-зеленомошное, 5 – сосняк беломошник; 6 – расположение геоботанического профиля, 7 – пробные площадки, 8 – изолинии высот, 9 – абсолютные отметки высот

Fig. 3. A geobotanical map fragment and the profile location. Plant communities: 1 – scheuchzeria-subshrub-sphagnum, 2 – pine-cotton grass-subshrub-sphagnum, 3 – pine-subshrub-moss, 4 – pine-cowberry-green moss, 5 – white moss pine forest; 6 – location of the geobotanical profile, 7 – sample sites, 8 – contour lines of heights, 9 – absolute height marks

Результаты исследований

По результатам классификации в пределах ключевого участка было зафиксировано сокращение площади здорового лесного покрова на территории 0,81 га (рис. 2, з). Смещение границ болотных фаций вглубь лесных геосистем составило в среднем 75–85 м, что указывает на то, что скорость изменения критических условий для жизни сосны вглубь материка в результате переувлажнения почвы и экспансии болотной растительности составляет около 2 м/год. Наиболее активно наступление болота происходило на пологих берегах и практически не меняло своих границ на крутосклонных участках, представленных золовыми буграми или древними речными косами.

Растительность мочажины (ПП1) представлена шейхцериево-кустарничково-сфагновым сообществом (рис. 4). Какие-либо деревья и кустарники отсутствуют. В травяно-кустарничковом ярусе преобладает шейхцерия болотная (*Scheuchzeria palustris* L.). В меньшем количестве представлены пушица влагилищная (*Eriophorum vaginatum* L.), осока вздутая (*Carex rostrata* Stokes) и типичные болотные кустарнички – мирт болотный (*Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench), подбел многолистный (*Andromeda polifolia* L.), клюква болотная (*Oxycoccus palustris* Pers.). Сфагновые мхи образуют сплошной покров.

На площадке описания растительности, заложенной в месте начала контакта болота с лесом (ПП2), представлено сосново-пушицево-кустарничково-сфагновое сообщество (рис. 5). Древостой из сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) практически полностью отмер. Средняя высота высохших деревьев 10 м. По кромке древесной группы на границе

Физическая география, ландшафтоведение и геоморфология
 Назаров Н.Н., Копытов С.В., Абдулманова И.Ф., Белоусова А.П., Фролова И.В.

с открытым сфагновым болотом произрастают немногочисленные экземпляры сосны болотной формы (*Pinus sylvestris* f. *litwinowi*) высотой до 3–4 м. Кустарники отсутствуют. Выраженным доминантом травяно-кустарничкового яруса является пушица влагалищная. Между кочками пушицы произрастают кустарнички – мирт болотный, подбел многолистный, голубика (*Vaccinium uliginosum* L.). Багульник болотный (*Ledum palustre* L.) произрастает небольшими группами на слабовыраженных буграх вокруг деревьев.

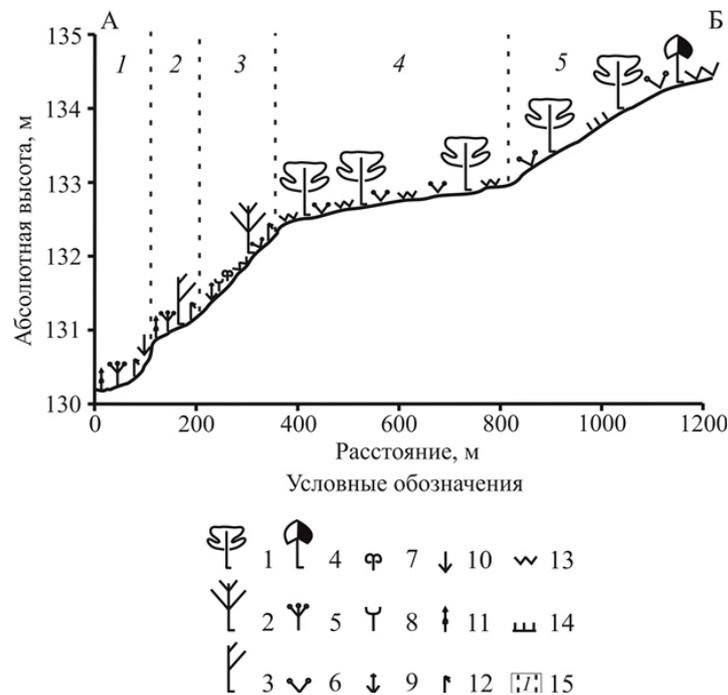


Рис. 4. Геоботанический профиль по линии А–Б (расположение профиля см. на рис. 3). Условные обозначения: 1 – неизменный сосновый древостой, 2 – значительно угнетенный сосновый древостой, 3 – отмирающий сосновый древостой, 4 – береза повислая, 5 – болотные кустарнички (мирт болотный, подбел многолистный, клюква болотная), 6 – брусника, 7 – щучка дернистая, 8 – вейник наземный, 9 – камыш лесной, 10 – осока вздутая, 11 – сфагновые мхи, 12 – пушица влагалищная, 13 – бриевые мхи, 14 – кладония, 15 – растительные сообщества (названия см. на рис. 3)
 Fig. 4. A–B oriented geobotanical profile (see the profile location in Fig. 3). Legend: 1 – unchanged pine forest, 2 – significantly oppressed pine forest, 3 – dying pine forest, 4 – *Betula pendula* Roth, 5 – bog shrubs (*Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench, *Andromeda polifolia* L., *Oxycoccus palustris* Pers.), 6 – *Vaccinium vitis-idaea* L., 7 – *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv. s.l., 8 – *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, 9 – *Scirpus sylvaticus* L., 10 – *Carex rostrata* Stokes, 11 – sphagnum mosses, 12 – *Eriophorum vaginatum* L., 13 – brie mosses, 14 – *Cladonia*, 15 – plant communities (see names in Fig. 3)

Следующая площадка описания заложена в месте, где характер травяно-кустарничкового яруса меняется с болотного на лесной (ППЗ). Здесь представлено сосново-кустарничково-моховое сообщество. Древесный ярус из сосны лесной значительно ослаблен. Около 20% деревьев общего числа стволов высохли, часть из них повалилась. Средняя высота деревьев 10–12 м. В заболоченных небольших по площади понижениях произрастают единичные экземпляры сосны формы Литвинова. На небольших возвышенностях сосна образует обильный, но ослабленный подрост высотой до 50 см. Молодые сосны несколько искривлены, часть хвои высохла. Травяно-кустарничковый покров на возвышенных сухих участках представлен брусникой (*Vaccinium vitis-idaea* L.), багульником, вейником наземным (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth), моховой покров – бриевые мхи. В наиболее сырых местах растительный покров образуют только сфагновые мхи. На переходных участках произрастает пушица влагалищная, встречаются также щучка дернистая (*Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv. s.l.) и небольшие пятна камыша лесного (*Scirpus sylvaticus* L.), осоки.

Физическая география, ландшафтоведение и геоморфология
 Назаров Н.Н., Копытов С.В., Абдулманова И.Ф., Белоусова А.П., Фролова И.В.

Выше границы распространения болотной растительности представлено сосново-бруснично-зеленомошное сообщество (ПП4). Древесный ярус из сосны ослаблен, его средняя высота 14 м. Подрост редок, кустарники отсутствуют. Травяно-кустарничковый ярус образует в основном брусника, моховой покров – зеленые лесные мхи. Небольшими пятнами произрастают кладонии.

ПП5 заложена в сосняке беломошном, не затронутом процессами заболачивания. В древостое кроме сосны лесной единично встречается береза повислая (*Betula pendula* Roth). Средняя высота деревьев 15 м. Около 5% деревьев общего числа стволов повалены. Подрост сосны единичен. Кустарники отсутствуют. Напочвенный покров, характеризующийся проективным покрытием, 70–80% образуют кладонии. Небольшими пятнами среди них произрастают зеленые лесные мхи и лесные кустарнички – брусника, черника (*Vaccinium myrtillus* L.). Единичны травянистые растения.



Рис. 5. Сосново-пушицево-кустарничково-сфагновое сообщество: а – снимок с БПЛА (красной линией показан участок отмирания соснового древостоя), б – зона контакта болота с лесом (фото С.В. Копытова, 2021)

Fig. 5. Pine-cotton grass-subshrub-sphagnum community: а – an unmanned aerial vehicle image (the red line shows the dying area of the pine stand), б – the contact zone of the bog with the forest (photo by S.V. Kopytov, 2021)

Обсуждение результатов

Рассматривая общую направленность смены состава растительных сообществ по мере удаления от кромки торфяного болота в направлении лесных геосистем, необходимо отметить присутствие в составе травяно-кустарничкового яруса первых двух ПП исключительно представителей водно-болотной группы растений (табл. 2). На ПП2 в отличие от ПП1 выраженным доминантом становится пушица влагилицная, пропадают из состава сообщества шейхцерия болотная и осока вздутая, но при этом в целом остается неизменным характер участия болотных кустарничков. На ПП3, где также, как и на первых двух ПП присутствуют представители водно-болотной группы растений, наблюдается разбавление ее видами, относящимися к нитрофильной и боровой эколого-ценотическим группам. В более увлажненных местах появляется камыш лесной, а на сухих элементах бугристой поверхности – брусника. ПП4 и ПП5, расположенные на более высоких отметках рельефа первой надпойменной террасы (на 3–4 м выше уровня торфяника), в основном представлены уже видами, относящимися к боровой и бореальной эколого-ценотическим группам. В них напочвенный покров образуют преимущественно бриевые мхи, лишайники, брусника, черника.

По длине профиля изменение состояния древесной растительности, преимущественно состоящей из сосны, характеризуется практически полной ее гибелью (состояние сухостоя) в пределах сосново-пушицево-кустарничково-сфагнового фитоценоза (ПП2). Угнетение древостоя сосново-кустарничково-мохового фитоценоза (ПП3) несколько менее выражено. Проявление признаков данного процесса усиливается или ослабевает в зависимости от характера микрорельефа, относительные отметки которого колеблются в пределах 1,0–1,5 м. Частичное подсыхание хвои у зрелых деревьев и ослабление подроста наиболее четко проявляются в межрядовых понижениях и других отрицательных формах микрорельефа.

Физическая география, ландшафтоведение и геоморфология
Назаров Н.Н., Копытов С.В., Абдулманова И.Ф., Белоусова А.П., Фролова И.В.

Таблица 2

Участие видов растений различных эколого-ценотических групп, образующих проективное покрытие
 свыше 1 % при формировании травяно-кустарничкового яруса на пробных площадях
 Participation of plant species of various ecological and cenotic groups forming a projective cover
 of more than 1% in the formation of a herb-subshrub layer on test sites

Вид растений	Пробные площади				
	1	2	3	4	5
Шейхцерия болотная	Wt	–	–	–	–
Осока вздутая	Wt	–	–	–	–
Клюква болотная	Wt	–	–	–	–
Мирт болотный	Wt	Wt	–	–	–
Подбел многолистный	Wt	Wt	–	–	–
Пушица влагалищная	Wt	Wt	Wt	–	–
Голубика	–	Wt	Wt	–	–
Багульник болотный	–	Wt	Wt	–	–
Брусника	–	–	Pn	Pn	Pn
Вейник наземный	–	–	Pn	–	–
Щучка дернистая	–	–	Nt	–	–
Камыш лесной	–	–	Nt	–	–
Черника	–	–	–	Br	Br

Примечание: эколого-ценотические группы: Br – бореальная; Pn – боровая; Nt – нитрофильная; Wt – водно-болотная.

Note: ecological- cenotic groups: Br, boreal; Pn – pine; Nt, nitrophilic; Wt, wetland.

Учитывая ширину второго и третьего фитоценозов на геоботанической схеме исследуемого участка, представленных, соответственно, сосново-пушицево-кустарничково-сфагновым (75–85 м) и сосново-кустарничково-моховым (60–80 м) сообществами, зону воздействия болота на сосняк беломошник можно оценить в 135–165 м. При этом скорость наступления болота на склон котловины крутизной 3,1° можно оценить только по динамике сосново-пушицево-кустарничково-сфагнового фитоценоза – около 2 м/год. Косвенным показателем продвижения водно-болотной растительности вглубь лесных геосистем, полученным в виде мультитременного композита, стало смещение границ геосистем, в которых происходило полное или значительное сокращение зеленой массы в кронах сосны. Можно предположить, что скорость изменения границ сообществ, состоящих из видов различных эколого-ценотических групп, располагающихся на более высоких отметках рельефа и связанных своим развитием с повышением уровня грунтовых вод, также близка значениям около 2 м/год.

Заключение

Таким образом, можно констатировать, что применение дистанционных методов при изучении лесных и болотных геосистем, сегодня становится действенным приемом в установлении скорости и направленности их развития. Наибольший эффект при дешифрировании космических снимков достигается при использовании разновременных комбинаций инфракрасных спектральных каналов. Перемещение границ болотных фаций вглубь лесных геосистем по данным космической съемки в среднем составило 75–85 м, что соответствует скорости смещения критических условий для жизни сосны (образование сухостоя) около 2 м/год. Смена сосново-пушицево-кустарничково-сфагнового фитоценоза на сосново-кустарничково-моховой, связанная с наступлением болота, составила 135–165 м. По всей видимости, изменение состава фитоценозов, фиксируемое в нижних ярусах растительного покрова лесных геосистем, по времени обгоняет процесс деградации древостоя, но по скорости смещения границ в пространстве также составляет около 2 м/год.

Физическая география, ландшафтоведение и геоморфология
Назаров Н.Н., Копытов С.В., Абдулманова И.Ф., Белоусова А.П., Фролова И.В.

Список источников

1. Генкель А.А. Болота Пермской области // Биogeография и краеведение // Учен. зап. Перм. ун-та. 1974. Т. 131. Вып. 2. С. 4–85.
2. Гидрометеорологический режим и водный баланс верховых болот Северо-Запада России (на примере болота Ламмин-Суо) / под ред. С. М. Новикова, В. И. Батуева. СПб.: Своe издательство, 2019. 448 с.
3. Глебов Ф.З., Джансеитов К.К. О скорости заболачивания Западно-Сибирской равнины // География и природные ресурсы. 1983. № 3. С. 144–147.
4. Жучкова В.К., Раковская Э.М. Методы комплексных физико-географических исследований. М.: Академия, 2004. 368 с.
5. Игошина К.Н. Растительность Верхне-Камского округа // Труды Перм. биол. науч.-исслед. ин-та. 1930. Т. 3. Вып. 2. С. 73–175.
6. Иванов К.Е. Основы гидрологии болот лесной зоны. Л.: Гидрометеоздат, 1957. 500 с.
7. Кузьмин Г.Ф. Болота и их использование. СПб.: Изд-во НИИ торфяной промышленности, 1993. Вып. 70. 140 с.
8. Лавренко Е.М., Корчагин А.А. Полевая геоботаника. Т. 3. Заложение экологических профилей и пробных площадей. М.: Наука, 1964. 530 с.
9. Назаров Н.Н., Копытов С.В. Использование данных дистанционного зондирования в изучении перестроек речной сети (на примере верхней Камы) // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2019. Т. 16. № 1. С. 105–117. doi: 10.21046/2070-7401-2019-16-1-105-117.
10. Назаров Н.Н., Копытов С.В. Реконструкция этапов развития Кельтминской ложбины по геоморфологическим данным (Предуралье) // География и природные ресурсы. 2019. №3. С. 154–164. doi: 10.21782/GIPRO206-1619-2019-3(154-164).
11. Назаров Н.Н. Современный экзогенный морфогенез ландшафтов таежного Предуралья и Урала (западный склон): дис.... докт. геогр. наук. СПб., 1996. 433 с.
12. Назаров Н.Н., Фролова И.В. Возраст и современное развитие ландшафтов Камско-Кельтминской низменности (бассейн верхней Камы) // Вестник Московского ун-та. География. Сер. 5. 2022. № 5. С. 41–51.
13. Нейштатт М.И. Возникновение и скорость развития процесса заболачивания // Научные предпосылки освоения болот Западной Сибири. М.: Наука, 1977. С. 39–47.
14. Сукачев В.Н. Избранные труды в трех томах / под ред. Е.М. Лавренко. Т. 2: Проблемы болотоведения, палеоботаники и палеогеографии. Л.: Наука, 1973. 352 с.
15. Сукачев В.Н., Зонн С.В. Методические указания к изучению типов леса. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 144 с.
16. Терехин Э.А. Применение данных спутниковой съемки для анализа многолетних изменений в лесах Белгородской области // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2013. Т. 10. № 2. С. 70–80.
17. Edvardsson J., Poska A., Van der Putten N., Rundgren M., Linderson H., Hammarlund D. Late-Holocene expansion of a south Swedish peatland and its impact on marginal ecosystems: Evidence from dendrochronology, peat stratigraphy and palaeobotanical data // The Holocene. 2014. Vol. 24(4). pp. 466–476. doi: 10.1177/0959683613520255.
18. Dribault Y., Chokmani K., Bernier M. Monitoring Seasonal Hydrological Dynamics of Minerotrophic Peatlands Using Multi-Date GeoEye-1 Very High Resolution Imagery and Object-Based Classification // Remote Sensing. 2012. Vol. 4(7). pp. 1887–1912. doi: 10.3390/rs4071887.
19. Gorham E. Northern Peatlands: Role in the Carbon Cycle and Probable Responses to Climatic Warming // Ecological Applications. 1991. Vol. 1. pp. 182–195. doi: 10.2307/1941811.
20. Granlund L., Vesakoski V., Sallinen A., Kolari T.H.M., Wolff F., Tahvanainen T. Recent Lateral Expansion of Sphagnum Bogs Over Central Fen Areas of Boreal Aapa Mire Complexes // Ecosystems. 2022. Vol. 25. pp. 1455–1475. doi: 10.1007/s10021-021-00726-5.
21. Kolari T.H.M., Korpelainen P., Kumpula T., Tahvanainen T. Accelerated vegetation succession but no hydrological change in a boreal fen during 20 years of recent climate change // Ecol Evol. 2021. Vol. 11. pp. 7602–7621. doi: 10.1002/ece3.7592.
22. Kolari T.H.M., Sallinen A., Wolff F. Ongoing Fen–Bog Transition in a Boreal Aapa Mire Inferred from Repeated Field Sampling, Aerial Images, and Landsat Data // Ecosystems. 2022. Vol. 25. pp. 1166–1188. doi: 10.1007/s10021-021-00708-7.
23. Korhola A. Radiocarbon Evidence for Rates of Lateral Expansion in Raised Mires in Southern Finland // Quaternary Research. 1994. Vol. 42(3). pp. 299–307. doi: 10.1006/qres.1994.1080.
24. Le Stum-Boivin É., Magnan G., Garneau M., Fenton N., Grondin P., Bergeron Y. Spatiotemporal evolution of paludification associated with autogenic and allogenic factors in the black spruce–moss boreal forest of Québec, Canada // Quaternary Research. 2018. Vol. 91(2). pp. 650–664. doi: 10.1017/qua.2018.101.
25. Loisel J., van Bellen S., Pelletier L., Talbot J., Hugelius G., Karran D., Yu Z., Nichols J., Holmquist J. Insights and issues with estimating northern peatland carbon stocks and fluxes since the Last Glacial Maximum // Earth-Science Reviews. 2017. Vol. 165. pp. 59–80. doi: 10.1016/j.earscirev.2016.12.001.
26. Loisel J., Yu Z., Beilman D.W., Camill P., Alm J., Amesbury M.J., Anderson D., Andersson S., Bochicchio C., Barber K., Belyea L. R., Bunbury J., Chambers F. M., Charman D.J., De Vleeschouwer F., Fialkiewicz-Koziel B., Finkelstein S.A., Galka M., Garneau M., Zhou W. A database and synthesis of northern peatland soil properties and Holocene carbon and nitrogen accumulation // The Holocene. 2014. Vol. 24(9). pp. 1028–1042. doi: 10.1177/0959683614538073.
27. Maukilau M. Holocene lateral expansion, peat growth and carbon accumulation on Haukasuo, a raised bog in southeastern Finland // Boreas. 1997. Vol. 26. pp. 1–14. doi: 10.1111/j.1502-3885.1997.tb00647.x.
28. Pilote L.-M., Garneau M., van Bellen S., Lamothe M. Multiproxy analysis of inception and development of the Lac-à-la-Tortue peatland complex, St Lawrence Lowlands, eastern Canada // Boreas. 2018. Vol. 47. pp. 1084–1101. doi: 10.1111/bor.12337.
29. Schaffhauser A., Payette S., Garneau M., Robert É.C. Soil paludification and Sphagnum bog initiation: the influence of indurated podzolic soil and fire // Boreas. 2017. Vol. 46. pp. 428–441. doi: 10.1111/bor.12200.
30. Sheng Y., Smith L.C., MacDonald G.M., Kremenetski K.V., Frey K.E., Velichko A.A., Lee M., Beilman D.W., Dubinin P. A high-resolution GIS-based inventory of the west Siberian peat carbon pool // Global Biogeochem. Cycles. 2004. Vol. 18. GB3004. doi: 10.1029/2003GB002190.
31. Yu Z., Loisel J., Brosseau D.P., Beilman D.W., Hunt S.J. Global peatland dynamics since the Last Glacial Maximum // Geophys. Res. Lett. 2010. Vol. 37. L13402. doi: 10.1029/2010GL043584.

Физическая география, ландшафтоведение и геоморфология
Назаров Н.Н., Копытов С.В., Абдулманова И.Ф., Белоусова А.П., Фролова И.В.

References

1. Genkel, A.A. (1974), Marshes of Perm region. *Uchenye zapiski Biogeografiya i kraevedenie*, vol. 131, no. 2, pp. 4–85.
2. *Gidrometeorologicheskij rezhim i vodnyj balans verkhovykh bolot Severo-Zapada Rossii (na primere bolota Lammin-Suo)* (2019), Izd. Svoe izdatel'stvo, St. Petersburg, Russia.
3. Glebov, F.Z., Dzhanseitov, K.K. (1983), On the rate of swamping of the West Siberian Plain, *Geography and Natural Resources*, no. 3. pp. 144–147.
4. Zhuchkova, V.K. Rakovskaya, E.M. (2004), *Metody kompleksnykh fiziko-geograficheskikh issledovaniy* [Methods of complex physical geography research], Izd. Akademija, Moscow, Russia.
5. Igoshina, K.N. (1930), Vegetation of the Upper Kama region. *Trudy Perm. biolog. nauch.-issled. in-ta*, vol. 3, no. 2, pp. 73–175.
6. Ivanov, K.E. (1957), *Osnovy gidrologii bolot lesnoj zony*, Izd. Gidrometeoizdat, Leningrad, USSR.
7. Kuzmin, G.F. (1993), *Bolota i ih ispol'zovanie* [Swamps and their uses], Izd. NII torfjanoy promyshlennosti, St. Petersburg, Russia.
8. Lavrenko, E.M., Korchagin, A.A. (1964), *Polevaya geobotanika. T. 3. Zalozhenie jekologicheskikh profilей i probnykh ploshhadej* [Field geobotany. V. 3. Establishment of ecological profiles and trial sites], Izd. Nauka, Moscow, USSR.
9. Nazarov, N.N., Kopytov, S.V. (2019), The use of remote sensing data in the study of river network reorganization (by example of the Upper Kama). *Sovremennye Problemy Distantionnogo Zondirovaniya Zemli iz Kosmosa*, vol. 16, no. 1, pp. 105–117. doi: 10.21046/2070-7401-2019-16-1-105-117.
10. Nazarov, N.N., Kopytov, S.V. (2019), Reconstructing the evolution stages of the Kel'tma hollow from geomorphological data (Pre-Ural region). *Geography and Natural Resources*. no. 3. pp. 154–164. doi: 10.21782/GIPR0206-1619-2019-3(154-164).
11. Nazarov, N.N. (1996), *Sovremennyy jekzogennyj morfogenez landshaftov taezhnogo Predural'ja i Urala (zapadnyj sklon): dis. dokt. geogr. nauk* [Modern exogenous morphogenesis of landscapes of the taiga Cis-Urals and the Urals (Western slope): Thesis of Doc. geogr. Sciences], St. Petersburg, Russia.
12. Nazarov, N.N., Frolova, I.F. (2022), Age and recent evolution of landscape elements of the Kama-Keltma lowland (the Upper Kama River basin). *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5, Geografiya*. no. 5, pp. 41–51.
13. Neishtadt, M.I. (1977), Occurrence and rate of development of the swamping process. *Scientific prerequisites for the development of swamps in Western Siberia*, Izd. Nauka, Moscow, USSR, pp. 39–47.
14. Sukachev, V.N. (1973), *Izbrannye trudy v treh tomah. T. 2: Problemy bolotovedenija, paleobotaniki i paleogeografii* [Selected works in three volumes. Vol. 2: Problems of swamp science, paleobotany and paleogeography], Izd. Nauka, Leningrad, USSR.
15. Sukachev, V.N., Zonn, S.V. (1961), *Metodicheskie ukazaniya k izucheniju tipov lesa*, Izd. Akademii Nauk USSR, Moscow, USSR.
16. Terekhin, E.A. (2013), Using remote sensing data for the analysis of long-term changes in the forests of the Belgorod region. *Sovremennye Problemy Distantionnogo Zondirovaniya Zemli iz Kosmosa*, vol. 10, no. 2, pp. 70–80.
17. Edvardsson, J., Poska, A., Van der Putten, N., Rundgren, M., Linderson, H., Hammarlund, D. (2014), Late-Holocene expansion of a south Swedish peatland and its impact on marginal ecosystems: Evidence from dendrochronology, peat stratigraphy and palaeobotanical data. *The Holocene*, vol. 24, no. 4, pp. 466–476. doi: 10.1177/0959683613520255.
18. Dribault, Y., Chokmani, K., Bernier, M. (2012), Monitoring Seasonal Hydrological Dynamics of Minerotrophic Peatlands Using Multi-Date GeoEye-1 Very High Resolution Imagery and Object-Based Classification. *Remote Sensing*, vol. 4, no. 7. pp. 1887–1912. doi: 10.3390/rs4071887.
19. Gorham, E. (1991), Northern Peatlands: Role in the Carbon Cycle and Probable Responses to Climatic Warming. *Ecological Applications*, vol. 1, pp. 182–195. doi: 10.2307/1941811
20. Granlund, L., Vesakoski, V., Sallinen, A., Kolari, T.H.M., Wolff, F., Tahvanainen, T. (2022), Recent Lateral Expansion of Sphagnum Bogs Over Central Fen Areas of Boreal Aapa Mire Complexes. *Ecosystems*, vol. 25, pp. 1455–1475. doi: 10.1007/s10021-021-00726-5.
21. Kolari, T.H.M., Korpelainen, P., Kumpula, T., Tahvanainen, T. (2021), Accelerated vegetation succession but no hydrological change in a boreal fen during 20 years of recent climate change. *Ecol Evol.*, vol. 11, pp. 7602–7621. doi: 10.1002/ece3.7592.
22. Kolari, T.H.M., Sallinen, A., Wolff, F. (2022), Ongoing Fen–Bog Transition in a Boreal Aapa Mire Inferred from Repeated Field Sampling, Aerial Images, and Landsat Data. *Ecosystems*, Vol. 25. pp. 1166–1188. doi: 10.1007/s10021-021-00708-7.
23. Korhola, A. (1994), Radiocarbon Evidence for Rates of Lateral Expansion in Raised Mires in Southern Finland. *Quaternary Research*, vol. 42, no. 3, pp. 299–307. doi: 10.1006/qres.1994.1080.
24. Le Stum-Boivin, É, Magnan, G., Garneau, M., Fenton, N., Grondin, P., Bergeron, Y. (2018), Spatiotemporal evolution of paludification associated with autogenic and allogenic factors in the black spruce–moss boreal forest of Québec, Canada. *Quaternary Research*, vol. 91, no. 2, pp. 650–664. doi: 10.1017/qua.2018.101.
25. Loisel, J., van Bellen, S., Pelletier, L., Talbot, J., Hugelius, G., Karran, D., Yu Z., Nichols, J., Holmquist, J. (2017), Insights and issues with estimating northern peatland carbon stocks and fluxes since the Last Glacial Maximum. *Earth-Science Reviews*, vol. 165, pp. 59–80. doi: 10.1016/j.earscirev.2016.12.001.
26. Loisel, J., Yu Z., Beilman, D.W., Camill, P., Alm, J., Amesbury, M.J., Anderson, D., Andersson, S., Bochicchio, C., Barber, K., Belyea, L. R., Bunbury, J., Chambers, F. M., Charman, D.J., De Vleeschouwer, F., Fiakiewicz-Kozielec, B., Finkelstein, S.A., Galka, M., Garneau, M., Zhou, W. (2014), A database and synthesis of northern peatland soil properties and Holocene carbon and nitrogen accumulation. *The Holocene*, vol. 24, no. 9, pp. 1028–1042. doi: 10.1177/0959683614538073.
27. Maukilau, M. (1997), Holocene lateral expansion, peat growth and carbon accumulation on Haukkasuo, a raised bog in southeastern Finland. *Boreas*, vol. 26, pp. 1–14. doi: 10.1111/j.1502-3885.1997.tb00647.x.
28. Pilote, L.-M., Garneau, M., van Bellen, S., Lamothe, M. (2018), Multiproxy analysis of inception and development of the Lac-à-la-Tortue peatland complex, St Lawrence Lowlands, eastern Canada. *Boreas*, vol. 47, pp. 1084–1101. doi: 10.1111/bor.12337.
29. Schaffhauser, A., Payette, S., Garneau, M., Robert, É.C. (2017), Soil paludification and Sphagnum bog initiation: the influence of indurated podzolic soil and fire. *Boreas*, vol. 46, pp. 428–441. doi: 10.1111/bor.12200.
30. Sheng, Y., Smith, L.C., MacDonald, G.M., Kremenetski, K.V., Frey, K.E., Velichko, A.A., Lee, M., Beilman, D.W., Dubinin, P. (2004), A high-resolution GIS-based inventory of the west Siberian peat carbon pool. *Global Biogeochem. Cycles*, vol. 18, GB3004. doi: 10.1029/2003GB002190.

Физическая география, ландшафтоведение и геоморфология
Назаров Н.Н., Копытов С.В., Абдулманова И.Ф., Белоусова А.П., Фролова И.В.

31. Yu, Z., Loisel, J., Brosseau, D.P., Beilman, D.W., Hunt, S.J. (2010), Global peatland dynamics since the Last Glacial Maximum. *Geophys. Res. Lett.*, vol. 37, L13402, doi: 10.1029/2010GL043584.

Статья поступила в редакцию: 25.01.2023; одобрена после рецензирования: 17.02.2023; принята к опубликованию: 06.03.2023.

The article was submitted: 25 January 2023; approved after review: 17 February 2023; accepted for publication: 6 March 2023.

Информация об авторах

Information about the authors

Николай Николаевич Назаров

доктор географических наук, профессор кафедры физической географии и ландшафтной экологии, Пермский государственный национальный исследовательский университет;

614068, Россия, г. Пермь, ул. Букирева, 15

e-mail: nazarov@psu.ru

Nikolai N. Nazarov

Doctor of Geographical Sciences, Professor, Department of Physical Geography and Landscape Ecology, Perm State University;

15, Bukireva st., Perm, 614068, Russia

Сергей Владимирович Копытов

кандидат географических наук, доцент кафедры физической географии и ландшафтной экологии, Пермский государственный национальный исследовательский университет;

614068, Россия, г. Пермь, ул. Букирева, 15

e-mail: kopytov@psu.ru

Sergei V. Kopytov

Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Department of Physical Geography and Landscape Ecology, Perm State University;

15, Bukireva st., Perm, 614068, Russia

Ирина Фиргатовна Абдулманова

магистрант кафедры биogeоценологии и охраны природы, Пермский государственный национальный исследовательский университет;

614068, Россия, г. Пермь, ул. Букирева, 15

e-mail: a.ir-flora@mail.ru

Irina F. Abdulmanova

Master's Degree Student, Department of Biogeocenology and Environmental Protection, Perm State University;

15, Bukireva st., Perm, 614068, Russia

Анна Павловна Белоусова

кандидат географических наук, старший преподаватель кафедры физической географии и ландшафтной экологии, Пермский государственный национальный исследовательский университет;

614068, Россия, г. Пермь, ул. Букирева, 15

e-mail: uran399@mail.ru

Anna P. Belousova

Candidate of Geographical Sciences, Senior Lecturer, Department of Physical Geography and Landscape Ecology, Perm State University;

15, Bukireva st., Perm, 614068, Russia

Ирина Викторовна Фролова

кандидат географических наук, доцент кафедры физической географии и ландшафтной экологии, Пермский государственный национальный исследовательский университет;

614068, Россия, г. Пермь, ул. Букирева, 15

e-mail: irvik13@gmail.com

Irina V. Frolova

Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Department of Physical Geography and Landscape Ecology, Perm State University;

15, Bukireva st., Perm, 614068, Russia

Вклад авторов

Назаров Н.Н. – идея статьи, написание статьи.

Копытов С.В. – идея статьи, обработка, анализ и визуализация полевых данных, написание статьи.

Абдулманова И.Ф. – обработка и анализ полевых данных, написание статьи.

Белоусова А.П. – обработка, анализ и визуализация данных спутниковой съемки, написание статьи.

Фролова И.В. – редактирование статьи.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors

Nikolai N. Nazarov – the idea of the article; writing of the article.

Sergei V. Kopytov – collection, processing and visualization of field data; writing of the article.

Irina F. Abdulmanova – collection and processing of field data; writing of the article.

Anna P. Belousova – collection, processing and visualization of remote sensing data; writing of the article.

Irina V. Frolova – editing of the article.

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

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ И ПОЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

Научная статья

УДК 911.3 : 355

doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-30-43

«ВОЕННАЯ ТЕМАТИКА» В РОССИЙСКИХ ОБЩЕСТВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ: ПОДХОДЫ, ТРЕНДЫ, ПРИОРИТЕТЫ

Александр Георгиевич Дружинин

Южный федеральный университет, г.Ростов-на-Дону, Россия

Институт географии РАН, г.Москва, Россия

alexdr9@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1642-6335>, Scopus Author ID: 7005628550

Аннотация. Статья посвящена осмыслению факторов, тенденций, исследовательских подходов и приоритетов разработки «военной тематики» в российской общественной географии. В фокусе анализа – как пролонгированная ретроспектива (начиная с первой половины XIX в.), так и актуальные процессы, включая соответствующие аспекты Специальной военной операции на Украине. Приоритетное внимание уделено особенностям формирования и развития в России особой географической дисциплины – военной географии, а также эволюции её базовых методологических постулатов (рассматриваемой в контексте общемировых трендов). Акцентировано, что российская военная география, явившись первоначально одним из «драйверов» развития всей отечественной географической науки, с середины XX столетия оказалась на периферии научного поиска; нарастающая дистанция с иными («невоенными») разделами географии (в первую очередь, обществоведческими) стала одним из базовых факторов (и проявлений) фактической стагнации и маргинализации военно-географических исследований. Показано, что присущие последним десятилетиям метаморфозы характера «войны» (равно, как и её рефлексии социумом), дополняемые возрастающей ролью «военной составляющей» в пространственной организации общества, инициируют переход к предельно расширительному пониманию содержания «военной географии», чья предметно-объектная сфера призвана вмещать всю совокупность не только географических детерминант военной деятельности, но и самих военных действий, причём приоритетное внимание должно уделяться пространственным факторам, последствиям, а также структурам войны (театры военных действий, военные округа, военные ландшафты и др.). Подчёркивается, что в современной России имеют место как многоаспектные предпосылки дальнейшего развития военно-географических исследований (в том числе и в русле «геополитизации» науки), так и значимые барьеры (информационные, институциональные, морально-ментальные) их культивирования в рамках общественной географии.

Ключевые слова: общественная география, война, военная география, география войны, пространственные структуры войны, геополитика, история науки, Россия

Для цитирования: Дружинин А.Г. «Военная тематика» в российских общественно-географических исследованиях: подходы, тренды, приоритеты // Географический вестник. 2023. № 1(64). С. 30–43. doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-30-43.

ECONOMIC, SOCIAL AND POLITICAL GEOGRAPHY

Original article

doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-30-43

MILITARY TOPICS IN RUSSIAN SOCIO-GEOGRAPHICAL RESEARCH: APPROACHES, TRENDS, PRIORITIES

Alexander G. Druzhinin

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia

Institute of Geography of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

alexdr9@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1642-6335>, Scopus Author ID: 7005628550

Abstract. The article discusses the factors, trends, research approaches, and priorities for the development of ‘military subjects’ in Russian human geography. The focus of the analysis is both a prolonged retrospective (since the first half of the 19th century) and current processes, including relevant aspects of the Special Military Operation in Ukraine. Priority attention is paid to the peculiarities of the formation and development in Russia of a special geographical subdiscipline – military geography, as well as the evolution of its basic methodological postulates (considered in the context of global trends). Russian military geography, having initially been one of the drivers of the development of Russian geographical science as a whole, has been on the periphery of scientific search since the middle of the 20th century; the increasing distancing from other (non-military) sections of geography (primarily those related to social studies) has become one of the basic factors (and manifestations) of actual stagnation and marginalization of military geographical research. The



Экономическая, социальная и политическая география
Дружинин А.Г.

paper shows that the metamorphoses of the nature of 'war' manifested in the last decades (as well as its reflection by society), complemented by the increasing role of the 'military component' in the spatial organization of society, initiate the necessary transition to an extremely broad understanding of the scope of 'military geography', whose subject-object sphere is designed to comprise the totality of not only geographical aspects of military activity but also military operations themselves, with priority attention to spatial determinants, consequences as well as structures of war (military districts, theaters of military operations, military landscapes, etc.). It is emphasized that in modern Russia, there are both multidimensional prerequisites for the further development of military geographical research (including in line with the 'geopoliticization' of science) and significant barriers (informational, institutional, moral and mental) to their cultivation within human geography.

Keywords: human geography, war, military geography, geography of war, spatial structures of war, geopolitics, history of science, Russia

For citation: Druzhinin A.G. (2023). Military topics in Russian socio-geographical research: approaches, trends, priorities. *Geographical Bulletin*. No. 1(64). Pp. 30–43. doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-30-43.

Введение

Война, то есть, согласно традиционному, зафиксированному в словаре В. Даля [48] определению, «раздор и ратный бой между государствами» или, в более современной, широкой интерпретации «борьба, враждебные отношения, агрессивная конкуренция» [68], понимаемая также в качестве «хронической болезни человечества» [46], его «вечного спутника» [45] равно как и неизменного «продолжения политики иными средствами» [50], «материального выявления исконных противоречий бытия» [5], предстаёт одним из предельно значимых и при этом многомерных составляющих мироустройства, сопровождаемых в том числе негативом лишений, разрушений, страданий и жертв.

Сопряжённость феномена войны с географией, с динамикой данной отрасли знания, с её предметно-объектной сферой – универсальна, глубинна и по самой своей сути – неустраима. Её чётко констатировал, к примеру, ещё Альфред Гёттнер в своей фундаментальной книге «География, ее история, сущность и методы», подмечая, что «география связана с процессом открытий и завоеваний, составляющим большую часть содержания мировой истории» [11, с. 7]. Развивая данную тему, другой наш выдающийся предшественник и коллега К.К. Марков подчёркивал при этом и исключительную роль самой географии (как комплексной дисциплины) в войне [30]. Понимание, что вся география служит военным целям, однозначно демонстрировал и один из ведущих специалистов в области французской geopolitics Ив Лакост [58]. Безусловная приоритетность «военного аспекта» подмечалась также в ряду т.н. «глобальных проблем человечества» [27], сполна проявившихся уже в 1980-е гг. Впрочем, и в современном нам контексте XXI в. для международного географического сообщества проблематика Войны остаётся одной из первостепенных (как симптоматично и верно подмечено, что «география лучше изучает войну, чем мир» [61]), многократно обсуждаемых [57; 65; 69], но при этом и весьма неоднозначно воспринимаемых составляющих научного поиска, что, в частности, убедительно проиллюстрировала сравнительно недавняя дискуссия в Американской ассоциации географов (AAG) об этике участия её членов в «военных» исследованиях [67].

Как свидетельствует опыт прошлого, «военная тематика» всякий раз активизируется именно на переломных, «высокотурбулентных» этапах истории, будучи инициируема острыми геополитическими конфликтами и, в ещё большей мере, их производной и проявлением – военно-силовым противостоянием. Резко обострившиеся зимой 2022 г. противоречия в системе «Россия – Запад» и масштабные (в ещё более существенной мере резонансные) события, связанные со Специальной военной операцией на Украине (трансформировавшейся в полномасштабную, затяжную, трагическую по своим текущим и долгосрочным последствиям войну), увы, в очередной раз неумолимо выводят на авансцену военные приоритеты, технологии и способы разрешения углубляющихся глобальных и внутристрановых политико-экономических противоречий. В данном контексте всё более актуализированной становится «военная тематика» и непосредственно для России, для нашего научного сообщества, включая лиц, профессионально занятых географическими исследованиями. Цель статьи – основываясь на осмыслении ретроспективы формирования

заделов и подходов в области военной географии (с акцентом на российскую традицию, соотнесённую с соответствующим зарубежным опытом), а также учёта современных реалий, выявить и обосновать приоритеты и барьеры многоаспектного «россиицентрированного» изучения феномена войны (её пространственных детерминант, особенностей, структур и процессов) в общественной географии.

Эволюция российской военной географии: от поступательной динамики к стагнации и маргинализации. Пришедшееся на первую четверть XIX столетия зарождение военно-географических подходов в России (где курс военной географии преподавался начиная с 1810 г. [39]) явилось, с одной стороны, итогом интеллектуального взаимодействия с иными ведущими центрами военной мысли того периода (Франция и Германия), с другой, – стало логичным ответом на возникавшие перед страной масштабные геостратегические вызовы, требующие в том числе как становления национальной системы военного образования, так и общего осмысления роли «географического фактора» в достижении успеха на полях сражений.

Российская школа военной географии (а именно так обозначают её в «мемориальных» и историографических работах [36; 41; 44]) изначально формировалась на основе не только заимствований зарубежных подходов (А. Жомини, Т. Лавалли, Ф. Рудторфер и др.), их подчас критического осмысления (основу этому положил полковник Генерального штаба П.А. Языков своей книгой «Опыт теории военной географии...» [51]), но и самостоятельных идей, сердцевиной которых в значительной мере становятся именно обществоведческие подходы.

Полагая, что военно-географический анализ не может ограничиваться (как в тот период имело место) ни топографическим описанием местности, ни неким произвольным сводом (пусть и в «военных» интересах) географической (с превалированием природоведения) информации, Д.А. Милютин (фактический родоначальник и ведущий теоретик военной географии в Российской империи) постулировал необходимость перехода к комплексному государствоведческому (страноведческому) анализу военных сил и средств, структурируемых им в три основные раздела: 1) страна (территория), 2) народонаселение и 3) государственное устройство и постановления [33]. Предлагая новое (расширительное) видение содержания военно-географических исследований, Дмитрий Алексеевич посчитал целесообразным именовать соответствующую научную дисциплину «военной статистикой», что, с поправкой на бытовавшие тогда понятийно-терминологические подходы, симптоматично и логично, поскольку статистика воспринималась именно как «наука о способах и средствах государственного управления» [10, с. 1]. Речь фактически шла о синтезе традиционной (природоориентированной) «военной географии» с неким (если оперировать современными категориями и смыслами) «военным государствоведением» и в целом «военным обществознанием» (в середине XIX в. в «статистику» включалось изучение чуть ли не всей общественной жизни [40]).

Именно Д.А. Милютин заложил весьма ценный, во-многом опередивший своё время исследовательский фундамент отечественного военно-географического анализа, а обретённый им последующий многолетний высокий статус (военный министр и генерал-фельдмаршал) не только благоприятствовал развитию российской военно-географической научной школы, но и содействовал многоаспектному (и продуктивному) влиянию «военной составляющей» на развитие всей системы географического знания в России. «Огромный вклад, деланный офицерами в географическую науку» [39, с. 4], в дальнейшем, уже в советский период, в полной мере был оценён лишь в годы Великой Отечественной войны. Само же словосочетание «военная статистика», продолжая циркулировать в профессиональном дискурсе [19; 29; 32], в российской системе военного образования тем не менее всё больше вновь замещалось термином «военная география» (именно с таким названием соответствующий курс в 1903 г. массово введен в юнкерских училищах, став

в 1909 г. обязательным и для всех иных типов военных учебных заведений [12]). Лишь отчасти укоренились и постулируемые Д.А. Милютиним обществоведческие подходы, чему в немалой степени благоприятствовали сохраняющиеся в общеевропейском масштабе доминирующие традиционные, «ограниченные» взгляды на содержание военно-географического анализа (по симптоматичному мнению А. Геттнера военную географию можно разделить на две части: «более общее изучение природы с военной точки зрения и более специальное топографическое изучение отдельных местностей, которые могут быть интересны как возможное поле сражения» [11, с. 136]).

Впрочем, уже в первые десятилетия XX столетия, на переломе эпох и политико-экономических систем, отечественная военная география вновь обрела поступательную динамику благодаря А.Е. Снесареву, генерал-лейтенанту, востоковеду, теоретику с развитым географическим мышлением и, одновременно, с чётким осознанием существенности акцента в том числе на компонентах военного потенциала территории, изначально не фиксируемых статистикой (культура, морально-психологические установки и т.п.), на экономике войны, на последствиях военных действий, исследуемых в том числе и в формате «военного отечествоведения» [44]. К этому же периоду (1920-е гг.) относятся и первые попытки инкорпорировать «военно-географическую» проблематику непосредственно в предметную сферу географической науки [49]. Сама же военная география тем не менее и содержательно-тематически, и организационно всё ощутимее дистанцировалась от «остальной географии», включая и её обществоведческую ветвь, с 1930-х гг. резко ограничившую собственную область интересов отдельными сферами хозяйства [7; 23]. Военная география, как отмечалось в тот период, также «замкнулась в свой круг и отмежевалась от общесоветского географического центра» [39, с. 5].

Великая Отечественная война и предшествующие ей геополитические события не только придали военно-географическим исследованиям новый импульс [9], но и на некоторое время вывели их за рамки собственно силовых структур. Так, в частности, в ведущем на тот период географическом журнале «Известия Всесоюзного географического общества» был опубликован ряд статей с характеристиками включённых в состав СССР накануне войны территорий. Наиболее значима и показательна в этом отношении работа В.П. Семёнова-Тян-Шанского, посвящённая Западной Белоруссии и Украине [42]. В фокусе внимания ведущих советских географов оказалась и в целом проблематика военной географии [14; 30], как виделось уже тогда, вмещающая (наряду с физико-географическими условиями военных действий) географию стратегического сырья, комплексную оценку экономических ресурсов тыловых территорий, а также вопросы восстановления хозяйства в бывших прифронтовых районах. Констатируя необходимость «необычайного разнообразия» военно-географического исследования местности, К.К. Марков (автор в том числе и оригинального учебного курса по «Военной географии» [24], предусматривающего, в частности, подразделение дисциплины на стратегическую географию, призванную изучать военно-географические свойства страны, военно-географический анализ театров военных действий и военно-географическую тактику) одновременно подчёркивал, что «могущество географического фактора таково, что оно сказывается несмотря на изменчивость политической и экономической обстановки, приёмов стратегии, технического оснащения войск и т.п.» [30, с. 15]. Существенный вклад в научное обеспечение Победы вносили и многие иные географы того периода (в том числе специалисты в области экономической географии), что полноформатно отражено в соответствующих «мемориальных» работах [24; 47]).

В дальнейшем, в силу совокупности объективно-субъективных причин (тотальное отсутствие необходимой специфической информации, табуирование родственных военной географии геополитических подходов и др.), «военная составляющая» географического анализа в масштабе всего нашего профессионального сообщества вновь оказалась

фактически маргинальной, игнорируемой, превратилась в эксклюзивное занятие немногочисленной когорты «специалистов в погонах», неизменно следовавших былой исследовательской традиции [1; 4; 6; 20; 37] с неизбежным отставанием как от эволюционного тренда отечественной экономической географии (дифференцирующейся, расширяющей спектр своих интересов, трансформирующейся в социально-экономическую и, далее, общественную географию), так и наработок зарубежных коллег, уже сполна воспринимавших военно-географические исследования как часть Human Geography, стремившихся расширять её тематический контур [21]. Характерно при этом, что если возрождение политико-географического направления в нашей стране началось ещё в 1980-е [59], а вопрос «геополитизации» общественной географии акцентирован в начале 1990-х гг. [28], то военная география и её проблематика для постсоветской социально-экономической (общественной) географии, лишь эпизодически, фрагментарно проявлявшей интерес к «военной» теме [13; 18; 26; 31], в том числе благодаря «смещённости» приоритетов на иные области и сферы [15; 22], продолжала оставаться преимущественно в качестве некой terra incognita. К началу 2020-х гг. данная ситуация разительно контрастировала не только с изменившимся международным контекстом, равно как и с вновь возрастающей ролью «военной составляющей» в обществе (включая российское), в его экономике, культуре, но и с глобальными трендами самой географической науки, продолжающей испытывать дифференциацию и, одновременно, нащупывающей, формирующей свои интегрирующие, междисциплинарные направления, в том числе созвучные глобальным вызовам.

«Военная составляющая» общественно-географических исследований: предметная сущность и основные направления в современном глобальном контексте. Трансформация мироустройства (равно как и миропонимания) неизменно проецируется на науку, видоизменяя её предметное содержание и целевые ориентиры. Системные метаморфозы все последние десятилетия демонстрирует и военная география, испытывавшая свою «социологизацию», расширявшая (в русле общего изменения характера войны, а также связанного с ней дискурса) сферу «охвата» и тематических интересов.

Присущие современному человечеству войны (уже более столетия назад обретшие общепланетарный масштаб) стали в полной мере многосредовыми, распространившись, первоначально, на воздушное пространство, а ныне – и околоземные орбиты [43], перемещаясь также в киберпространство, зримо проявляясь в финансово-экономической, технико-технологической, информационной и, наконец, ментально-духовной сферах. Будучи идентифицируема как «холодная», а затем и «гибридная» [2], война сполна демонстрирует не только свой глобальный, но и во-многом *перманентный* характер, проявляя себя в качестве важнейшей грани функционирования и соразвития политико-территориальных систем, детерминанты пространственных социально-экономических процессов, значимого фактора социоприродного взаимодействия (особенно в потенции, учитывая катастрофически разрушительные возможности современных вооружений) и, соответственно, важнейшей компоненты всей общественно-географической динамики. Вполне симптоматично, в этой связи, утверждающееся видение нарастающей конфликтогенности современного мира [8], равно как и показательны уже имевшие место в российской социально-экономической географии попытки [34; 35] акцентировать глубинные противоречия, лежащие в основе силовых столкновений, очертить контуры политической геоконфликтологии.

В существенно изменившихся к XXI столетию параметрах фрагментированного и асимметричного социально-экономического пространства военные действия всё в большей мере фокусируются на урбанизированных территориях (что иллюстрирует ситуация в Сирии и, в меньшей мере, на Украине) и одновременно выносятся в некие относительно обособленные периферийные (по отношению к ключевым метрополиям и обслуживающим их сетям, потокам и ареалам), «серые» зоны (рассматриваемые как порождение гибридной войны [3]), что означает фактическую *глокализацию* военно-силовой активности.

Трансформируется и сама повестка военно-географических исследований. В их, пожалуй, наиболее показательном (и «продвинутом») англоязычном сегменте традиционный акцент на вооруженные конфликты [62], географию военных баз [54], военно-логистические взаимодействия [53] дополняется, в частности, пространственными исследованиями предпосылок военных конфликтов, «военного» землепользования и экологии, экономической географии военной промышленности, социальных и культурных последствий локализации военных сил, а также оценкой проекции самих военных действий на население [56], жизнедеятельность тех или иных стран [52]. Широкое распространение получила также так называемая «критическая военная география», ориентированная на объяснение механизмов (институциональных, культурных, социально-политических и др.) формирования и действия военного потенциала того или иного государства [69]. В данном контексте имеет место и «антивоенный» географический дискурс (его зримым проявлением выступает озвученная десятилетие назад идея паст-президента Американской ассоциации географов (AAG) Эрика Шеппарда [66] о приоритете «географии мира»), сопровождаемый усилиями по конструированию «ненасильственной географии» [67], попытками укоренения «культуры взаимопонимания», научного обеспечения перехода к «миролюбивой геополитике» [61].

Речь, в итоге, идёт об обширной научной повестке, вмещающей множество зачастую разнородных, подчас противоречивых аспектов и задач, во-многом созвучных общим направлениям и целевым ориентирам развития современной общественно-географической науки. Военная же география, в итоге, зародившись и продолжая воспроизводиться (в том числе и в России) как «география для военных», «география для ведения войны» (и, соответственно, органичная часть «военной науки» [38; 63]), в последние десятилетия фактически дополняется исследованиями «географии войны», её пространственных предпосылок, проявлений, следствий. «Военная тематика» в этой ситуации продолжает ощутимо *сместаться в предметное поле именно социально-экономической (общественной) географии*, а традиционная сфера «военной географии» оказывается лишь частью предельно широких по содержательному охвату *военно-географических исследований*. Учитывая их современный спектр (и, в ещё большей мере, потенциал), военную географию, как особую дисциплину, полагаем, уместно рассматривать одновременно и в «узком» (профессионально-военно-ориентированном), и в «широком» (собственно гуманитарном и обществоведческо-природоведческом) смысле. В последнем случае речь должна идти, прежде всего, о тяготеющем к предметно-объектной сфере общественной географии (интегрированном в её структуру) междисциплинарном направлении (развивающемся на «стыке» профильных разделов географии, «военной науки», геополитики, геоэкономики, геоэкологии и др.), нацеленном на комплексный проблемно-сфокусированный анализ пространственных факторов, особенностей и последствий как собственно военных действий, так и подготовки к ведению войны, включая различные аспекты воспроизводства (наращивания) страной, либо группой государств, своего военно-силового (оборонного) потенциала. Этот *интегрированный предмет* современной военной географии призван объединять, в итоге, исследования: 1) общественно-географических (в т.ч. геополитических, геоэкономических) детерминант войны; 2) её геоусловий (ситуационный контекст в увязке с общей территориально-акваториальной организацией социума); 3) ресурсных предпосылок войн (включая локализацию военных предприятий, профильных исследовательских структур, систему подготовки кадров, меру укоренённости в территориальных общностях некой «культуры войны» и др.); 4) географических ареалов военных действий (актуальных, бывших, вероятностных); 5) последствий войн (включая видоизменённую военным противостоянием архитектуру пространственной организации общества). В логике трансформации (развития) военно-географических предметов рельефнее, многоаспектнее просматривается и их *объект*, являющий собой инвариантные пространственные структуры войны, их сопряжённость и эволюцию.

Пространственные структуры войны: идентификация и концептуализация.

Война, как справедливо полагают [57], характеризуется сложной пространственностью. Последняя, становясь в общем контексте социальной динамики (в том числе и в своём восприятии) всё более многомерной и структурированной, являет, как видится, единство трёх основных составляющих, очерчиваемых самостоятельным набором специальных категорий, чьё появление в «языке» военной географии и укоренение в научном дискурсе в целом корреспондирует с исторической траекторией военно-географических исследований.

Осмысление *пространства для военных действий* «стартовало» с концептуализации их «театра» (театра военных действий – ТВД), начатой, как отмечают [1], ещё в 1815 г. генералом А. Жомини. В дальнейшем это ключевое классическое понятие (интерпретируемое нынешними военными теоретиками как «пространство, в пределах которого перед вооруженными силами ставится стратегическая цель, достижение которой... будет способствовать дальнейшему успешному ведению войны и победоносному ее завершению» [25, с. 60]), практически доминировало в отечественной военной географии, лишь эпизодически замещаясь менее прижившимся «регионом военных действий» [12]. В «мирное» время, кстати, ТВД (со всем их разнородным природным и социально-экономическим «наполнением») преимущественно умозрительны и гипотетичны [25]; свои действительные контуры они обретают непосредственно в ходе развёртывания и столкновения войск, что изначально предполагает множественность конструирования соответствующих структур, их взаимное непротиворечивое ментальное «наложение». По отношению к собственной стране ТВД, как правило, экстравертны, обращены на сопредельные пространства, что превращает их в фактически антипод иной, относительно устойчивой, результирующей «военной» регионализации в формате *военных округов*. Ещё в 1864 г. в пределах Российской Империи последних было организовано 15 [40], в настоящее время в Российской Федерации – их только четыре (помимо них самостоятельная сфера пространственной ответственности закреплена за Объединённым стратегическим командованием «Север»).

И театры военных действий, и, в ещё большей мере, военные округа являют собой географические образования макромасштаба. Переход на таксономические уровни, более приближенные к фактической природно-хозяйственно-селитебно-культурной «мозаике» пространства, предполагает опору на иные понятийно-категориальные конструкции. Сердцевидное место в их ряду занимает, полагаем, уже достаточно активно используемое зарубежными исследователями [70] словосочетание «военный ландшафт» (military landscapes), применимое к множеству территориальных объектов, несущих отпечаток присутствия военно-силовых структур (либо их деятельности) и значимых с позиций как самой военной активности (в том числе ретроспективной), так и её репрезентации. Важно отметить, что совокупность присущих современной России подобного рода «ландшафтов» отнюдь не ограничивается военными полигонами, местами дислокации воинских частей и соединений, объектами военной логистики, но и вмещает в разной мере сохранившиеся бывшие фортификационные сооружения, воинские мемориалы и места знаковых сражений (наподобие музея-заповедника «Куликово поле» в Тульской области или, к примеру, форта «Красная горка» на южном побережье Финского залива). С февраля 2022 г. в Российской Федерации (в основном на её новых территориях) уместно идентифицировать и ландшафты, несущие на себе непосредственный отпечаток текущих военных действий, с существенно усложнёнными условиями для селитебной и хозяйственной активности.

Повышенное внимание военных на Западе (в первую очередь, в США) к социокультурным особенностям фактических и потенциальных ТВД инициировало разработку специальной категории – «человеческий ландшафт» (human terrain), начиная с 2007 г. всё более активно задействованной в специальных прикладных исследованиях [60; 64; 67], наподобие реализованной Пентагоном инициативы Minerva [55].

«Военная тематика», соответственно, всё полнее соотносится с исследованиями не только природно-территориальных структур (в том числе преобразованных человеческой активностью), но и сопряжённых с ними территориальных социально-экономических систем, актуализируя в том числе и собственно общественно-географический анализ «военного фактора». Речь здесь, в первую очередь, должна идти об оценке меры (степени, масштаба) воздействия размещения вооружённых сил и их повседневной «деятельности» на пространственную динамику (инфраструктуру, локальные рынки труда, потребительский спрос, условия землепользования и др.). Не менее приоритетно идентифицировать собственно «военную компоненту» в системе расселения, начиная от сформировавшихся в структуре крупных городов «военных микрорайонов» (к примеру, один из крупных жилых массивов г. Ростова-на-Дону уже столетия сохраняет укоренённый в местном социуме свой изначальный топоним – «Военвед») до многочисленных ЗАТО (Знаменск, Мирный, Североморск, Фокино и др.), находящихся в ведении МО РФ. Учитывая соответствующую специализацию территорий (концентрация военных контингентов и систем вооружения, а также предприятий военно-промышленного комплекса, профильных научно-образовательных структур), можно в целом вести речь о существенности «стыкового» (интегрирующего физико-географические подходы и инструментарий социально-экономической географии) исследования феномена **военного пространства** или, несколько иначе, с ориентиром на собственно обществоведческий анализ **«военной компоненты» территориальной организации общества**, его структурирования и динамики.

Стержневым объектом военно-географических исследований призвано выступать и собственно **пространство войны**, выстраиваемое (причём не только в былых Мировых войнах, что проиллюстрировали события этого года на Украине) вокруг некой географически фиксируемой оси – *линии* (фактически полосы) **боевого соприкосновения**, ранее обозначаемой также как «фронтные и прифронтные районы» [14, с. 11], чей «размер» в ретроспективе трендово нарастал по мере технологически обусловленного роста «глубины фронта» [30].

Характер развернувшейся в российско-украинском порубежье тотальной и, одновременно, в целом чётко локализованной войны вновь предполагает делимитацию и *прифронтной зоны*, «мигрирующей» в связи с ходом и характером боевой обстановки, а также с учётом применяемых массовых вооружений и дальности их действия. Так, в частности, если до 24 февраля 2022 г. к категории «прифронтных», по оценке автора, уместно было отнести порядка двух третей от всей фактически контролируемой ДНР и ЛНР территории, то к осени 2022 г. в полосе вероятностного огневого поражения оказались не только все четыре новых российских региона, но, к примеру, и западная часть Ростовской области, а также обширные массивы Белгородской и Курской областей. Впрочем, и иные российские территории (пусть опосредованно, косвенно) по многим аспектам оказались ныне под воздействием войны и её детерминант.

Приоритеты и барьеры исследования феномена войны в современной российской общественной географии. Резко возросшие ныне (особым образом – для западного порубежья России) геополитические риски, интенсивная переориентация трансграничной логистики в пользу «дружественных» стран, трансформация географической структуры спроса на энергоносители, равно как и иные товары традиционного нашего национального экспорта, уход с российского рынка ряда зарубежных компаний видоизменяют экономико-географическое положение регионов страны, ведут к общей сопряжённой с обстоятельствами войны и её последствий «переоценке» их ресурсно-производственного потенциала. Приоритетным для пространственного развития становится и неизбежное превращение в один из его основных «драйверов» собственно предприятий и отраслей военной промышленности. Весомым фактором внутреннего спроса (равно как и межрегионального перераспределения

финансовых ресурсов) оказывается также денежное обеспечение участников СВО. Как в условиях текущего военного времени, так и в обозримой перспективе (в которой, как полагают [43], военные угрозы для России будут лишь нарастать) на всё более «центральных» позициях в структуре российского пространства неизбежно будут появляться также территории с сохраняющейся (в силу этнодемографических и иных причин) либо опережающим образом культивируемой военной культурой и потенциалом воспроизводства мобилизационного ресурса. Все эти моменты в ещё большей мере актуализируют отечественные военно-географические исследования, инициируя необходимость «поворота» к ним в том числе профессионального сообщества российских географов-обществоведов [16]. Каковы здесь реальные возможности? В чём заключаются барьеры?

В ряду внутренних (присущих собственно нашей общественной географии) проблемных ситуаций видятся нарастающий кадровый дефицит, «колея» ранее сформированной (и уже хорошо освоенной) тематики, превалирующее отсутствие практического опыта общегеографического синтеза (а вне ландшафтоведческого анализа – учёта природных и геоэкологических аспектов – военную тематику полноформатно «не поднять») и, наконец, укоренённый, вполне естественный для современных, выросших в пролонгированный межвоенный период поколений исследователей пафос неприятия милитаризма (который, впрочем, согласно парадоксальной формуле философа Н. Бердяева также «одинаковая ложь» наряду с пацифизмом [5, с. 294]).

Вне же очерчиваемого нашей наукой контура возможность обращения к «военной» проблематике существеннейшим образом лимитирует дефицит специальной информации (её «распределённость» по множественным объектам и источникам, усугубляемая наличием полностью «закрытых» сфер, в том числе и в связи со СВО); практическая маловероятность проведения каких-либо полевых, экспедиционных исследований (за исключением разве что познания хранимой ландшафтами памяти о войнах прошлого), а также сохраняющаяся дистанция с коллегами-географами, выполняющими свою профессиональную миссию в аналитических и научно-исследовательских структурах военно-силовых ведомств.

Важно, в этой ситуации, стремиться к созданию междисциплинарных (и межведомственных) «площадок» для обсуждения военно-географической тематики (в том числе, следуя отечественной традиции, в формате РГО, а также, что не менее актуализировано, в рамках Ассоциации российских географов-обществоведов), одновременно постепенно (но последовательно) вводить учёт «военного фактора» в инструментарий общественной географии, в её регионоведческий и страноведческий анализ, расширяя и легитимизируя, тем самым, в том числе и предметную сферу самой военной географии как одну из значимых и неотъемлемых областей географического знания. В существенной мере более частная, инициированная СВО (и на данный момент лишь в первом своём приближении, решённая [17]) задача связана, как видится, с общественно-географическим анализом «новых территорий» Российской Федерации, выявлением условий и механизмов их послевоенного восстановления, реструктурирования хозяйственной сферы, а также реабилитации систем расселения в рамках общего инкорпорирования в геополитическое и социально-экономическое пространство страны.

Заключение

Антивоенная, гуманистическая сущность культивируемого наукой миропонимания должна непременно сочетаться с углубляющимся вниманием исследовательского сообщества к реалиям дихотомии «война – мир» в её социально-пространственной динамике. Неустранимой и универсальной предстаёт в этой связи и пролонгированная сопряжённость феномена войны с географией, её предметно-объектной сферой, с первой половины XIX в., осмысливаемая в том числе и в рамках российской школы военной географии. Присущие последним десятилетиям метаморфозы характера «войны» (равно как и её рефлексии

Экономическая, социальная и политическая география
Дружинин А.Г.

социумом), дополняемые возрастающей ролью «военной составляющей» в пространственной организации общества, инициируют общую «социологизацию» военно-географической тематики, предопределяют её расширительное толкование, в том числе и как одной из приоритетных составляющих общественно-географического анализа. Соответствующие подходы и исследования в Российской Федерации в последние годы обретают всё возрастающую актуальность; необходимое их последующее развёртывание (в том числе с учётом зарубежного опыта) способно не только послужить ответом на глобальные геополитические вызовы, но и содействовать дальнейшему общегеографическому синтезу, одномоментно диверсифицируя структуру отечественной общественной географии, повышая её практикоориентированность и фундаментальность.

Список источников

1. Алхименко А.П. Военно-морская география. Л., 1991. 152 с.
2. Анисимов Е.Г., Селиванов А.А., Чварков С.В. Гибридные войны — важнейшая часть предметной области теории и практики «высшей стратегии» // Вестник Академии военных наук. 2021. № 4(77). С. 9–17.
3. Бартош А.А. Законы и принципы гибридной войны // Военная мысль. 2022. № 10. С. 6–14.
4. Белозеров В.К. Военная география и судьбы мира // Военный академический журнал. 2015. № 4(8). С. 174–176.
5. Бердяев Н.А. О природе войны // Русские философы о войне. Ф.М. Достоевский, Вл. Соловьёв, Н.А. Бердяев, С.Н. Булгаков, Е.Н. Трубецкой, С.Л. Франк, В.Ф. Эрн. М.; Жуковский: Кучково поле, 2005. С. 246–294.
6. Бочкарёв П. Роль военной географии в изучении экономического потенциала // Военная мысль. 1951. № 10. С. 26–35.
7. Буяновский М.С. О некоторых вопросах экономической географии в свете решений Второго съезда Географического общества СССР // Известия Академии наук СССР. Серия географическая. 1956. № 1. С. 110–114.
8. Валлерстайн И. Анализ мировых систем и ситуация в современном мире. СПб.: Университетская книга, 2001. 416 с.
9. Географическое общество в годы войны: сб. статей и материалов / сост. А.И. Глухов, М.Ф. Матвеева, А.А. Сорокин. М.: Красная Звезда, 2015. 179 с.
10. Герман К.Ф. Всеобщая теория статистики [Электронный ресурс]: для обучающихся сей науке / изданная от Главного правления училищ. СПб., 1809 (2016). [8], 107, [1] с.
11. Геттнер А. География, ее история, сущность и методы. 1930 (2013). 416 с.
12. Гиссер Г.Г. Военная география России. Изд. 2-е, испр. и доп. СПб.: Тип. Штаба войск гвардии и Петерб. воен. окр., 1910 (обл. 1911). 148 с.
13. Голубчиков Ю.Н. Роль географического ресурса в грядущих войнах // Астраханский вестник экологического образования. 2013. № 2(24). С. 64–71.
14. Григорьев А.А. Советская география и война // Известия Всесоюзного географического общества. 1944. Вып. 1. С. 10–20.
15. Дружинин А.Г. Развитие российской общественной географии: тренды, проблемные ситуации, приоритеты // Балтийский регион. 2015. № 2(24). С. 127–140.
16. Дружинин А.Г. Развитие российской общественной географии: современные вызовы и опыт прошлого // Географический вестник = Geographical bulletin. 2022. № 2(61). С. 17–33.
17. Дружинин А.Г. Новые субъекты Российской Федерации: специфика, тренды, потенциал развития // Научная мысль Кавказа. 2022. № 4. С. 5–15.
18. Зверев Ю.М. Эволюция военно-стратегического значения Калининградской области в контексте отношений России и НАТО // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Естественные и медицинские науки. 2022. № 1. С. 31–43.
19. Золотарёв А.М. Записки военной статистики для интендантского курса А.М. Золотарёва, заслуженного ординарного профессора Николаевской академии Генерального штаба. Ч. 1. Очерк теории статистики. СПб., 1904. 106 с.
20. Кожевников Д. Военная география, её место и роль в военной науке // Военная мысль. 1952. № 5. С. 34–48.
21. Коллинз Дж.М. Военная география для профессионалов и непрофессионалов. М.: Научная книга, 2005. 568 с.
22. Колосов В.А., Мироненко Н.С., Петров Н.В., Трейвиши А.И. Российская общественная география первой половины 90-х годов // Известия Академии наук СССР. Серия географическая. 1996. № 3. С. 7–22.
23. Константинов О.А. К истории и современному состоянию экономико-географической науки в СССР // Известия Всесоюзного географического общества. 1955. № 3. С. 259–266.
24. Котляков В.М., Преображенской В.С. Академическая география – вооружённым силам (1941–1944 гг.) // Известия РАН. Серия географическая. 1995. № 2. С. 9–21.
25. Криницкий Ю.В., Чеховский В.Г. Сферы вооружённой борьбы и театры военных действий // Военная мысль. 2022. № 9. С. 21–26.
26. Кузин В.Ю. Арктика – военная география региона // АРКТИКА. XXI век. Гуманитарные науки. 2017. № 2(12). С. 38–47.
27. Лавров С.Б., Сдасюк Г.В. Этот контрастный мир. Географические аспекты некоторых глобальных проблем. М.: Мысль. 1985. 207 с.
28. Лавров С.Б. Геополитика: возрождение запретного направления // Известия РГО. 1993. Вып. 4. С. 36–41.
29. Макшеев А.И. Военно-статистическое обозрение Российской империи / сост. А. Макшеев, профессор военной статистики в Академии Генерального штаба. СПб., 1867. 306 с.
30. Марков К.К. Военная география // Известия Всесоюзного географического общества. 1943. № 3. С. 13–26.
31. Мартынов В.Л. Военная география мира в начале XXI века // География. 2008. № 9. С. 5–9.

Экономическая, социальная и политическая география
Дружинин А.Г.

32. *Медведев А.И.* Военная статистика России. Курс старшего класса Николаевской военной академии. Т. 1. Вып. 1. Теория статистики // Военно-статистическое обозрение России. СПб., 1913. 246 с.
33. *Милютин Д.А.* Первые опыты военной статистики Д. Милютина генерального штаба полковника, императорской военной академии профессора. Кн. 1. СПб., 1847. 250 с.
34. *Мироненко Н.С.* Экологические проблемы в кризисных геополитических точках и районах // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2002. № 1–2. С. 27–42.
35. *Мироненко Н.С., Денисенцев А.С.* О политической геоэкономологии как области географического знания // Проблемы геоэкономологии. М., 2004. С. 12–24.
36. *Михайлов А.А.* Изучение всех военных сил и средств государства в данный момент / Военная география и военная статистика в отечественной науке: историографические аспекты // Военно-исторический журнал. 2018. № 3. С. 40–51.
37. *Олесик Н.С.* Военная георбанистика и военная география // Военная мысль. 2006. № 4. С. 38–47.
38. *Половинкин В.Н., Фомичёв А.Б.* Размышление о военной науке. СПб., 2016. 728 с.
39. *Польнов Б.Б.* Задачи военно-географической комиссии Всесоюзного географического общества // Известия Всесоюзного географического общества. 1944. Вып. 1. С. 3–9.
40. *Преображенский В.С., Александрова Т.Д.* Опережая время... Поиски оснований одной из географических наук Д.А. Миллютиным (середина XIX века) // Известия РАН. Серия географическая. 1996. № 2. С. 127–139.
41. *Савинкин А.Е., Домнин А.И.* Генерал-фельдмаршал Д.А. Милютин и военно-географическая школа России // Военный академический журнал. 2016. № 3. С. 37–45.
42. *Семёнов-Тян-Шанский В.П.* Западные области Белоруссии и Украины // Известия Всесоюзного географического общества. 1940. № 1. С. 1–14.
43. *Сержантов А.В., Смоловый А.В., Терентьев И.А.* Трансформация содержания войны: контуры военных конфликтов будущего // Военная мысль. 2022. № 6. С. 19–30.
44. *Снесарев А.Е.* Военная география России. Ч. общая. 2-е изд. СПб.: Тип. газ. «Голос правды», 1910. 91 с.
45. *Снесарев А.Е.* Введение в военную географию. М., 1924. 547 с.
46. *Соловьёв В.* Смысл войны // Литературное приложение к журналу «Нива». 1895. С. 76–92.
47. *Тишков А.А.* География и Великая Победа // География и природные ресурсы. 2015. № 2. С. 5–12.
48. Толковый словарь живого великорусского языка. Ч. 1.: [в 4 ч.] / [соч.] В. И. Даля. М.: Изд-во общ-ва любителей Российской словесности. LIV. 627 с.
49. *Троицкий И.* От военной географии к военному государствоведению // Война и революция. Россия, Кн.11, 1928. С. 109–122.
50. *Фон К.К.* О войне. М.: Эксмо; СПб.: Мидгард, 2007. 861 с.
51. *Языков П.А.* Опыт теории военной географии с приложением к избранию пунктов, для сооружения крепостей предназначенных. Ч. 1. Изложение теории. СПб., 1838. 270 с.
52. *Clout H.* War and recovery in the countryside of north-eastern France: the example of the Meurthe-et-Moselle. Journal of Historical Geography. No. 23. 1997. Pp. 164–186.
53. *Cowen D.* The deadly life of logistics: Mapping violence in global trade. Minneapolis: University of Minnesota. 2014.
54. *Davis S.* The US military base network and contemporary colonialism: Power projection, resistance, and the quest for operational unilateralism. Political Geography. 2011. № 30(4). Pp. 215–24.
55. Department of Defense. 2018. The Minerva Research Initiative, available at: <https://minerva.defense.gov/> (Accessed 18 July 2018).
56. *Findlay A.M., Hoy C.* Global population issues: towards a geographical research agenda. Applied Geography. No. 20. 2000. Pp. 207–219.
57. *Gregory D.* War and peace. Transactions of the Institute of British Geographers. 2010. No. 35(2). Pp. 154–186.
58. *Lacoste Y.* An illustration of geographical warfare: Bombing of the dikes on the Red River, North Vietnam. Antipode. No. 5. 1973. Pp. 1–13.
59. *Kolosov V.A.* Political Geography in The USSR // Soviet Geography. 1989. Т. 30. С. 635–649.
60. *Medina R.* From anthropology to human geography: Human terrain and the evolution of operational sociocultural understanding. Intelligence and National Security. 2014. 31(2). Pp. 137–153.
61. *Megoran N.* War and peace? An agenda for peace research and practice in geography. Political Geography. Vol. 30. Iss. 4. 2011. Pp. 178–189.
62. *Peltier L.C., Percy G.E.* Military geography. New Jersey. Van Nostrand. 1966.
63. *Petersen P.A.* Soviet Conceptual Framework for the Development and Application of Military Power. In Western Europe in Soviet Global Strategy. Routledge. 2019. Pp. 25–40.
64. *Petraeus D.* Learning counterinsurgency: Observations from soldiering in Iraq. Military Review January–February. 2006. Pp. 2–12.
65. *Rech M., Bos D., Jenkins K.N., Williams A., Woodward R.* Geography, military geography, and critical military studies. Critical Military Studies. 2015. No. 1(1). Pp. 47–60.
66. *Sheppard E.* Doing no harm. AAG President's Column, 24 June. 2013, available at: http://www.aag.org/cs/news_detail?press_release_id=D2490 (Accessed 18 May 2014).
67. *Wainwright J.D.* The US military and human geography: Reflections on our conjuncture. Annals of the American Association of Geographers. 2016. No. 106(3). Pp. 513–520.
68. War. Oxford Advanced Learner's Dictionary, available at: <https://www.oxfordlearners-dictionaries.com/search/english/?q=War> (Accessed 28 October 2022).
69. *Woodward R.* From Military Geography to Militarism's Geographies: Disciplinary Engagements with the Geographies of Militarism and Military Activities. Progress in Human Geography. 2005. No. 29(6). Pp. 718–740.
70. *Woodward R.* Military landscapes: Agendas and approaches for future research, Progress in Human Geography. 2014. No. 38(1). Pp. 40–61.

Экономическая, социальная и политическая география
Дружинин А.Г.

References

1. Alximenko, A.P. (1991), *Военно-морская география* [Naval geography]. Leningrad, Russia.
2. Anisimov, E.G., Selivanov, A.A., Chvarkov, S.V. (2021), *Gibridny'e vojny' – vazhnejshaya chast' predmetnoj oblasti teorii i praktiki «vy'sshej strategii»* [Hybrid wars – the most important part of the subject area of the theory and practice of "higher strategy"], *Vestnik Akademii voenny'x nauk*, no. 4(77), pp. 9–17.
3. Bartosh, A.A. (2022), *Zakony' i principy' gibridnoj vojny'* [Laws and principles of hybrid warfare], *Voennaya my'sl'*, no. 10, pp. 6–14.
4. Belozеров, V.K. (2015), *Voennaya geografiya i sud'by' mira* [Military geography and the fate of the world], *Voenny' akademicheskij zhurnal*, no. 4(8), pp. 174–176.
5. Berdyayev, N.A. (2005), *O prirode vojny'* [On the nature of war], *Russkie filosofy' o vojne*. F.M. Dostoevskij, VI. Solov'yov, N.A. Berdyayev, S.N. Bulgakov, E.N. Trubeczkoy, S.L. Frank, V.F. E'm., *Zhukovskij: Kuchkovo pole*, pp. 246–294.
6. Bochkaryov, P. (1951), *Rol' voennoj geografii v izuchenii e'konomicheskogo potentsiala* [The role of military geography in the study of economic potential], *Voennaya my'sl'*, no. 10, pp. 26–35.
7. Buyanovskij, M.S. (1956), *O nekotory'x voprosax e'konomicheskoy geografii v svete reshenij Vtorogo s'ezda Geograficheskogo obshhestva SSSR* [On some issues of economic geography in the light of the decisions of the Second Congress of the Geographical Society of the USSR], *Izvestiya Akademii nauk SSSR. Seriya geograficheskaya*, no. 1, pp. 110–114.
8. Vallerstajin, I. (2001), *Analiz mirovy'x sistem i situaciya v sovremennom mire* [Analysis of world systems and the situation in the modern world.], *Pod obshej redakciej kand. polit. nauk B.Yu. Kagarliczkij, Izdatel'stvo «Universitetskaya kniga»*, St. Petersburg, Russia.
9. *Geograficheskoe obshhestvo v gody' vojny': sbornik statej i materialov* (2015) [Geographical society during the war: a collection of articles and materials], Sost. A.I. Gluxov, M.F. Matveeva, A.A. Sorokin, Krasnaya Zvezda, Moscow, Russia.
10. German, K.F. (1809 (2016)), *Vseobshhaya teoriya statistiki* [Universal Theory of Statistics] [E'lektronny'j resurs]: dlya obuchayushhix sej nauke, *Izdannaya ot Glavnogo pravleniya uchilishh. St-Petersburge*, [8], 107, [1] s.
11. Gettner, A. (1930 (2013)), *Geografiya, ee istoriya, sushhnost' i metody'* [Geography, its history, essence and methods].
12. Gisser, G.G. (1910 (obl. 1911)), *Voennaya geografiya Rossii* [Military Geography of Russia], *Izd. 2-e, ispr. i dop.* St-Petersburg: tip. Shtaba vojsk gvardii i Peterb. voen. Okr, Russia.
13. Golubchikov, Yu.N. (2013), *Rol' geograficheskogo resursa v gryadushhix vojnax* [The role of a geographical resource in the coming wars], *Astraxanskij vestnik e'kologicheskogo obrazovaniya*, no. 2(24), pp. 64–71.
14. Grigor'ev, A.A. (1944), *Sovetskaya geografiya i vojna* [Soviet geography and war], *Izvestiya Vsesoyuznogo geograficheskogo obshhestva*, vol. 1, pp. 10–20.
15. Druzhinin, A.G. (2015), *Razvitie rossijskoj obshhestvennoj geografii: trendy', problemny'e situacii, priority'* [Development of Russian public geography: trends, problem situations, priorities], *Baltijskij region*, no. 2(24), pp. 127–140.
16. Druzhinin, A.G. (2022), *Razvitie rossijskoj obshhestvennoj geografii: sovremennye vy'zovy' i opyt' proshlogo* [Development of Russian Human geography: modern challenges and experience of the past], *Geograficheskij vestnik = Geographical bulletin*, no. 2(61), pp. 17–33.
17. Druzhinin, A.G. (2022), *Novy'e sub'ekty' Rossijskoj Federacii: specifika, trendy', potentsial razvitiya* [New subjects of the Russian Federation: specifics, trends, development potential], *Nauchnaya my'sl' Kavkaza*, no. 4, pp. 5–15.
18. Zverev, Yu.M. (2022), *E'voljuciya voenno-strategicheskogo znacheniya Kaliningradskoj oblasti v kontekste otnoshenij Rossii i NATO* [The evolution of the military-strategic importance of the Kaliningrad region in the context of relations between Russia and NATO], *Vestnik Baltijskogo federal'nogo universiteta im. I. Kanta. Seriya: Estestvenny'e i medicinskie nauki*, no. 1, pp. 31–43.
19. Zolotaryov, A.M. (1904), *Zapiski voennoj statistiki dlya intendantskogo kursa A.M. Zolotaryova, zaslužennogo ordinarnogo professora Nikolaevskoj akademii General'nogo shtaba* [Notes of military statistics for the quartermaster course of A.M. Zolotarev, Honored Ordinary Professor of the Nikolaev Academy of the General Staff], Ch. 1. *Ocherk teorii statistiki*. SPb., 106 s.
20. Kozhevnikov, D. (1952), *Voennaya geografiya, eyo mesto i rol' v voennoj nauke* [Military geography, its place and role in military science], *Voennaya my'sl'*, no. 5, pp. 34–48.
21. Kollinz, Dzh.M. (2005), *Voennaya geografiya dlya professionalov i neprofessionalov* [Military geography for professionals and non-professionals], *Nauchnaya kniga*, Moscow, Russia.
22. Kolosov, V.A., Mironenko, N.S., Petrov, N.V., Trejvish, A.I. (1996), *Rossiyskaya obshhestvennaya geografiya pervoj poloviny' 90-x godov* [Russian Human geography of the first half of the 90s], *Izvestiya Akademii nauk SSSR. Seriya geograficheskaya*, no. 3, pp. 7–22.
23. Konstantinov, O.A. (1955), *K istorii i sovremennomu sostoyaniyu e'konomiko-geograficheskoy nauki v SSSR* [On the history and current state of economic and geographical science in the USSR], *Izvestiya Vsesoyuznogo geograficheskogo obshhestva*, no. 3, pp. 259–266.
24. Kotlyakov, V.M., Preobrazhenskoy, V.S. (1995), *Akademicheskaya geografiya – vooruzhyonny'm silam (1941–1944 gg.)* [Academic geography – to the armed forces (1941–1944)], *Izvestiya RAN. Seriya geograficheskaya*, no. 2, pp. 9–21.
25. Kriniczkiy, Yu.V., Chexovskij, V.G. (2022), *Sfery' vooruzhyonnoj bor'by' i teatry' voenny'x dejstvij* [Spheres of armed struggle and theaters of military operations], *Voennaya my'sl'*, no. 9, pp. 21–26.
26. Kuzin, V.Yu. (2017), *Arktika – voennaya geografiya regiona* [Arctic – military geography of the region], *ARKTIKA. XXI vek. Gumanitarnye nauki*, no. 2(12), pp. 38–47.
27. Lavrov, S.B., Sdasyuk, G.V. (1985), *E'tot kontrastny'j mir. Geograficheskie aspekty' nekotory'x global'ny'x problem* [This contrasting world. Geographical aspects of some global problems], *My'sl'*, Moscow, Russia.
28. Lavrov, S.B. (1993), *Geopolitika: vozrozhdenie zapretnogo napravleniya*, *Izvestiya RGO*, vol. 4, pp. 36–41.
29. Maksheev, A.I. (1867), *Voенно-статистическое обозрение Россиjsкой империи* [Military Statistical Review of the Russian Empire], Sostavil A. Maksheev, professor voennoj statistiki v Akademii General'nogo shtaba, St-Petersburg, Russia.

Экономическая, социальная и политическая география
Дружинин А.Г.

30. Markov, K.K. (1943), Voennaya geografiya [Military geography], *Izvestiya Vsesoyuznogo geograficheskogo obshhestva*, no. 3, pp. 13–26.
31. Marty'nov, V.L. (2008), Voennaya geografiya mira v nachala XXI veka [Military geography of the world at the beginning of the XXI century], *Geografiya*, no. 9, pp. 5–9.
32. Medvedev, A.I. (1913), *Voennaya statistika Rossii. Kurs starshego klassa Nikolaevskoj voennoj akademii* [Military statistics of Russia. Senior class course of the Mykolaiv Military Academy], T. 1. Vy'p. 1. Teoriya statistiki. Voенно-statisticheskoe obozrenie Rossii. St-Petersburg, Russia.
33. Milyutin, D.A. (1847), *Pervy'e opy'ty' voennoj statistiki D. Milyutina general'nogo shtaba polkovnika, imperatorskoj voennoj akademii professora* [The first experiments of military statistics by D. Milyutin General Staff Colonel, Imperial Military Academy professor.], St-Petersburg, Russia.
34. Mironenko, N.S. (2002), E'kologicheskie problemy' v krizisny'x geopoliticheskix tochkax i rajonax [Ecological problems in crisis geopolitical points and areas]. *Ispol'zovanie i ohrana prirodny'x resursov v Rossii*, no. 1–2, pp. 27–42.
35. Mironenko, N.S., Denisencev, A.S. (2004), O politicheskoy geokonfliktologii kak oblasti geograficheskogo znaniya [On political geoconflictology as a field of geographical knowledge], *Problemy' geokonfliktologii. Moskva*, pp. 12–24.
36. Mixajlov, A.A. (2018), «Izuchenie vsex voenny'x sil i sredstv gosudarstva v danny'j moment». Voennaya geografiya i voennaya statistika v otechestvennoj nauke: istoriograficheskie aspekty' ["The study of all military forces and means of the state at the moment." Military geography and military statistics in Russian science: historiographical aspects], *Voенно-istoricheskij zhurnal*, no. 3, pp. 40–51.
37. Olesik, N.S. (2006), Voennaya geourbanistika i voennaya geografiya, *Voennaya my'sl'*, no. 4, pp. 38–47.
38. Polovinkin, V.N., Fomichyov, A.B. (2016), *Razmy'shlenie o voennoj nauke* [Reflection on military science], St-Petersburg, Russia.
39. Poly'nov, B.B. (1944), Zadachi voенно-geograficheskoy komissii Vsesoyuznogo geograficheskogo obshhestva, *Izvestiya Vsesoyuznogo geograficheskogo obshhestva*, vol. 1, pp. 3–9.
40. Preobrazhenskij, V.S., Aleksandrova, T.D. (1996), Operezhaya vremena... Poiski osnovanij odnoj iz geograficheskix nauk D.A. Milyutiny'm (seredina XIX veka) [Ahead of time... The search for the foundations of one of the geographical sciences by D.A. Milyutin (mid-XIX century)], *Izvestiya RAN. Seriya geograficheskaya*, no. 2, pp. 127–139.
41. Savinkin, A.E., Domnin, A.I. (2016), General-fel'dmarshal D.A. Milyutin i voенно-geograficheskaya shkola Rossii [Milyutin and the Military Geographical School of Russia], *Voenny'j akademicheskij zhurnal*, no. 3, pp. 37–45.
42. Semyonov-Tyan-Shanskij, V.P. (1940), Zapadny'e oblasti Belorussii i Ukrainy' [Western regions of Belarus and Ukraine], *Izvestiya Vsesoyuznogo geograficheskogo obshhestva*, no. 1, pp. 1–14.
43. Serzhantov, A.V., Smolovy'j, A.V., Terent'ev, I.A. (2022), Transformaciya soderzhaniya vojny': kontury' voenny'x konfliktov budushhego [Transformation of the content of war: contours of military conflicts of the future], *Voennaya my'sl'*, no. 6, pp. 19–30.
44. Snesev, A.E. (1910), *Voennaya geografiya Rossii* [Military geography of Russia], Chast' obshhaya. 2-e izd, Tip. gaz. «Golos pravdy'», St-Petersburg, Russia.
45. Snesev, A.E. (1924), *Vvedenie v voennuyu geografiyu* [Introduction to military geography], Moscow, Russia.
46. Solov'yov, V. (1895), Smy'sl vojny', *Literaturnoe prilozhenie k zhurnalu «Niva»*, pp. 76–92.
47. Tishkov, A.A. (2015), Geografiya i Velikaya Pobeda, *Geografiya i prirodny'e resursy'*, no. 2, pp. 5–12.
48. *Tolkovy'j slovar' zhivogo velikorusskogo yazy'ka* (1863) [Explanatory dictionary of the living Great Russian language.], Ch. 1.: [v 4 ch.], [soch.] V.I. Dalya, Izd. obshh-va lyubitelej Rossijskoj slovesnosti, LIV, Moscow, Russia.
49. Troiczkij, I. (1928), Ot voennoj geografii k voennomu gosudarstvovedeniyu [From military geography to military Statecraft], *Vojna i revolyuciya, Rossiya, Kn.11*, pp. 109–122.
50. Fon, K.K. (2007), *O vojne* [About the war], E'ksmo, Moscow, Midgard, St-Petersburg, Russia.
51. Yazy'kov, P.A. (1838), *Opy't teorii voennoj geografii s prilozheniem k izbraniyu punktov, dlya sooruzheniya krepostej prednaznachenny'x* [Experience in the theory of military geography with an application to the selection of sites for the construction of fortresses], Ch. 1. Izlozhenie teorii, St-Petersburg, Russia.
52. Clout, H. (1997), War and recovery in the countryside of north-eastern France: the example of the Meurthe-et-Moselle, *Journal of Historical Geography*, no. 23, pp. 164–186.
53. Cowen, D. (2014), *The deadly life of logistics: Mapping violence in global trade*. University of Minnesota, Minneapolis, USA.
54. Davis, S. (2011), The US military base network and contemporary colonialism: Power projection, resistance, and the quest for operational unilateralism, *Political Geography*, no. 30(4), pp. 215–24.
55. Department of Defense (2018), The Minerva Research Initiative, available at: <https://minerva.defense.gov/> (Accessed 18 July 2018).
56. Findlay, A.M., Hoy, C. (2000), Global population issues: towards a geographical research agenda, *Applied Geography*, no. 20, pp. 207–219.
57. Gregory, D. (2010), "War and peace", *Transactions of the Institute of British Geographers* no. 35(2), pp. 154–186.
58. Lacoste, Y. (1973), An illustration of geographical warfare: Bombing of the dikes on the Red River, *Antipode*, no. 5, pp. 1–13.
59. Kolosov, V.A. (1989), Political Geography in The USSR, *Soviet Geography*, vol. 30, pp. 635–649.
60. Medina, R. (2014), From anthropology to human geography: Human terrain and the evolution of operational sociocultural understanding, *Intelligence and National Security*, no. 31(2), pp. 137–53.
61. Megoran, N. (2011), War and peace? An agenda for peace research and practice in geography, *Political Geography*, vol. 30, iss. 4, pp. 178–189.
62. Peltier, L.C., Percy, G.E. (1966), *Military geography*, New Jersey: Van Nostrand.

Экономическая, социальная и политическая география
Дружинин А.Г.

63. Petersen, P.A. (2019), Soviet Conceptual Framework for the Development and Application of Military Power, *Western Europe in Soviet Global Strategy*, pp. 25–40.
64. Petraeus, D. (2006), Learning counterinsurgency: Observations from soldiering in Iraq, *Military Review January–February*, pp. 2–12.
65. Rech, M., Bos, D., Jenkins, K.N., Williams, A., Woodward, R. (2015), Geography, military geography, and critical military studies, *Critical Military Studies*, no. 1(1), pp. 47–60.
66. Sheppard, E. (2013), Doing no harm. AAG President's Column, 24 June, available at: http://www.aag.org/cs/news_detail?press_release.idD2490 (Accessed 18 May 2014).
67. Wainwright, J.D. (2016), The US military and human geography: Reflections on our conjuncture, *Annals of the American Association of Geographers*, no. 106(3), pp. 513–520.
68. War. Oxford Advanced Learner's Dictionary, available at: <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/search/english/?q=War> (Accessed 28 October 2022).
69. Woodward, R. (2005), From Military Geography to Militarism's Geographies: Disciplinary Engagements with the Geographies of Militarism and Military Activities, *Progress in Human Geography*, no. 29(6), pp. 718–740.
70. Woodward, R. (2014), Military landscapes: Agendas and approaches for future research, *Progress in Human Geography*, no. 38(1), pp. 40–61.

Статья поступила в редакцию: 27.11.2022; одобрена после рецензирования: 23.12.2022; принята к опубликованию: 06.03.2023.

The article was submitted: 27 November 2022; approved after review: 23 December 2022; accepted for publication: 6 March 2023.

Информация об авторе

Александр Георгиевич Дружинин

доктор географических наук, профессор, директор Северо-Кавказского НИИ экономических и социальных проблем Южного федерального университета; 344006, Россия, Ростов-на-Дону, Большая Садовая, 105; ведущий научный сотрудник Института географии РАН;

119017, Россия, Москва, Старомонетный переулоч 29, строение 4

Information about the author

Alexander G. Druzhinin

Doctor of Geographical Sciences, Professor, Director of the North Caucasus Research Institute of Economic and Social Problems, Southern Federal University; 105, Bolshaya Sadovaya st., Rostov-on-Don, 344006, Russia; Leading Researcher, Institute of Geography of the Russian Academy of Sciences;

29, bild. 4, Staromonetnyi pereulok, Moscow, 119017, Russia

e-mail: alexdru9@mail.ru

Научная статья

УДК 911.3:33

doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-44-51

**ВНЕШНЕТОРГОВОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО
МОНГОЛИИ И СИБИРСКИХ РЕГИОНОВ****Егор Александрович Шерин**Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, г.Иркутск, Россия
egor-sherin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7394-7401>

Аннотация. Статья посвящается выявлению отраслевой и географической структур внешнеторгового сотрудничества Монголии с Россией в целом и сибирскими регионами в частности на основе проведённого анализа. Показана основополагающая роль экспорта продукции горнодобывающего сектора для современной экономики Монголии. Определяются доля и место России в структуре товарных поставок Монголии. Кроме того, показатели рассматриваются и применительно к Китаю. Раскрываются история внешнеэкономических отношений России и Монголии в последние десятилетия, а также наметившиеся сложности. Показаны роль Сибири в структуре российско-монгольского внешнеторгового сотрудничества и динамика её доли за последние годы. Рассчитаны долевые и стоимостные показатели товарооборота и основные товарные группы экспорта и импорта Монголии и каждого сибирского региона. Более подробно уделяется внимание регионам-лидерам в структуре сибирско-монгольского сотрудничества как по экспорту, так и импорту. Разъясняются пути товарообращения между Монголией и Сибирью. Выявлены проблемные места их внешнеторгового сотрудничества: диспропорции в структуре сибирско-монгольского товарооборота, однобокость товарной номенклатуры поставок из Монголии и проблема неустойчивости перспектив совместного товарооборота. Затронуты вопросы уязвимости экономики Монголии в условиях сложившейся её внешнеэкономической модели. С учётом изменившейся в 2022 г. внешнеполитической обстановки предлагается несколько перспективных путей взаимодействия Монголии с Россией в целом и сибирскими регионами в частности. Уделяется внимание вопросам поставок продовольственной продукции, расширения железнодорожной сети Монголии, необходимости увеличения глубины переработки экспортируемой сырьевой продукции, объединения энергосистем Сибири и Монголии, разработки проекта газопровода Сила Сибири–2 (Союз Восток), создания международного транспортного коридора, а также вопросам проведения геологоразведочных работ на территории Монголии.

Ключевые слова: внешняя торговля, экспорт, импорт, товарооборот, минеральное сырьё, товарная номенклатура, Монголия, Сибирь, Россия

Финансирование: исследование выполнено в рамках государственного задания АААА-А21-121012190018-2.

Для цитирования: Шерин Е.А. Внешнеторговое сотрудничество Монголии и сибирских регионов // Географический вестник. 2023. № 1(64). С. 44–51. doi:10.17072/2079-7877-2023-1-44-51.

Original article

doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-44-51

FOREIGN TRADE COOPERATION BETWEEN MONGOLIA AND SIBERIAN REGIONS**Egor A. Sherin**V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS, Irkutsk, Russia
egor-sherin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7394-7401>

Abstract. The study is devoted to identifying the sectoral and geographical structures of foreign trade cooperation between Mongolia and Russia in general and Siberian regions in particular. The paper shows the fundamental role of exports of the mining sector products for the modern economy of Mongolia. The share and place of Russia in the structure of commodity deliveries of Mongolia are indicated. These indicators are also provided in relation to China. The history of foreign economic relations between Russia and Mongolia in recent decades is traced, emerging difficulties have been identified. The role of Siberia in the structure of Russian-Mongolian foreign trade cooperation and the dynamics of its share in recent years are shown. The share and value indicators of trade turnover and the main commodity groups of exports and imports of Mongolia and each Siberian region have been calculated. More detailed attention is given to the regions being leaders in the structure of the Siberian-Mongolian cooperation in terms of both exports and imports. The ways of commodity communication between Mongolia and Siberia are explained. The problem areas of the foreign trade cooperation have been identified: disproportions in the structure of the Siberian-Mongolian trade turnover; one-sidedness of the commodity nomenclature of deliveries from Mongolia; instable prospects for joint trade turnover. The issues of the Mongolian economy's vulnerability in the context of the country's current foreign economic model are outlined. Taking into account the geopolitical situation that has changed in 2022, the paper proposes several promising ways of interaction between Mongolia and Russia in general and Siberian regions in particular. Particular attention is on the supply of food products, the expansion of Mongolia's railway network, the need to increase the processing depth for exported raw materials, the unification of the energy systems of Siberia and Mongolia, the



project of the Power of Siberia-2 (Soyuz Vostok) gas pipeline, the creation of an international transport corridor, as well as issues of geological exploration in the territory of Mongolia.

Keywords: foreign trade, export, import, turnover, mineral raw materials, commodity nomenclature, Mongolia, Siberia, Russia

Funding: the study was carried out as part of the state assignment AAAA-A21-121012190018-2.

For citation: Sherin E.A. (2023). Foreign trade cooperation between Mongolia and Siberian regions. *Geographical Bulletin*. No. 1(64). Pp. 44–51. doi:10.17072/2079-7877-2023-1-44-51.

Роль внешней торговли для экономики Монголии

Основу современной экономики Монголии составляет экспорт продукции горнодобывающего сектора. По данным 2021 г., в горнодобывающей отрасли было сформировано 24% ВВП Монголии. Доля экспорта к ВВП составила 59% в 2020 г. В товарной структуре экспорта Монголии традиционно преобладает минеральное сырьё, на долю которого по итогам 2021 г. пришлось 81,3% всех экспортных поставок [8]. Это каменный уголь, медные, цинковые, свинцовые и молибденовые руды и концентраты, железная руда, золото, сырая нефть и плавиковый шпат. Данные показатели показывают высокую зависимость экономики Монголии от добычи минерального сырья и его последующего экспорта. В географической структуре экспорта преобладает Китай, на долю которого в 2019 г. пришлось 93,8% поставок, доля России составила 0,9%. Основными поставщиками на рынок Монголии являются Китай (41,8%) и Россия (35,1%). Крупнейшие статьи импорта Монголии: нефтепродукты (22,5% в 2018 г.), промышленное оборудование (21,9%), автотранспортные средства и запчасти (14,1%) [8]. Вызывает согласие устоявшееся мнение авторов о том, что ведущая роль горнодобывающей отрасли в экономике Монголии сохранится и в будущем [15].

С начала 1990-х гг. наблюдалось резкое ослабление российско-монгольского внешнеторгового сотрудничества на фоне перестроек экономик обеих стран. Россия оставалась основным торговым партнёром Монголии как по экспорту, так и по импорту товаров по 1996 г. [16]. Сотрудничество России и Монголии нормализуется с середины 2000-х гг. после списания Россией основной части долга Монголии перед СССР [6]. В то время основными линиями сотрудничества государств были оставшиеся с советских времён совместные предприятия. После уступки госкорпорацией «Ростех» в 2016 г. российских долей в горнодобывающих компаниях «Предприятие "Эрдэнэт"» и «Монголросцветмет» у Монголии осталось одно совместное российско-монгольское предприятие – акционерное общество «Улан-Баторская железная дорога». Помимо этого, продолжается сотрудничество России и Монголии в области электроэнергетики, в частности, в 2014 и 2020 гг. прошли модернизации Улан-Баторской ТЭЦ-4, крупнейшего энергетического предприятия в стране.

В 1997 г. произошла смена ключевого торгового партнёра – лидерство от России перешло к Китаю. Тогда объёмы монгольского экспорта в Россию снизились в 3,2 раза по сравнению с 1996 г. (с 267,5 до 82,6 млн долл.), доля поставок в Россию упала с 63,1 до 18,3%, а Китая, напротив, подскочила с 17,9 до 51,9% [5]. Это происходило как вследствие перестроек экономик обеих стран, так и ввиду незаинтересованности российского руководства в активах в Монголии в непростое в экономическом отношении для России время. В последующие годы товарооборот между Китаем и Монголией и доля КНР в его совокупном объёме устойчиво росли. На сегодняшний день Китай поставляет на монгольский рынок, главным образом, оборудование; Россия же по-прежнему придерживается схемы «сырьё в обмен на сырьё», только в 1996 г. это был обмен нефти на медь, а сегодня – обмен нефти на плавиковый шпат [5]. Взаимоотношение Монголии с Китаем является отдельной сложностью её внешнеэкономической деятельности. В последние годы свыше 90 % экспорта Монголии отправляется в Китай. При этом экспорт в Китай демонстрирует узость товарной номенклатуры и превалирование минерального сырья. Далее, на Китай приходится свыше трети импорта в Монголию. Наконец, Китай в последние годы является лидером

по иностранным инвестициям в экономику Монголии – только в 2013 г. из Китая в Монголию в виде прямых иностранных инвестиций поступил 231 млн долл., объём китайских инвестиций превышает 50% общего объёма зарубежных вложений [7]. Всё это обуславливает уязвимость экономики Монголии от крупного соседа. Увеличение зависимости Монголии от Китая в торгово-экономической и инвестиционной сферах отмечается многими авторами [10]. Наряду с этим отмечается и факт несоответствия экспорта преимущественно сырьевых ресурсов долгосрочным интересам экономического развития Монголии [3].

Внешнеторговое сотрудничество Монголии и сибирских регионов

Географическое положение России и Монголии характеризуется соседским фактором: протяжённость общей границы составляет почти 3,5 тыс. км, уступая в данном показателе только российско-казахстанскому и российско-китайскому участкам. За последние 5 лет

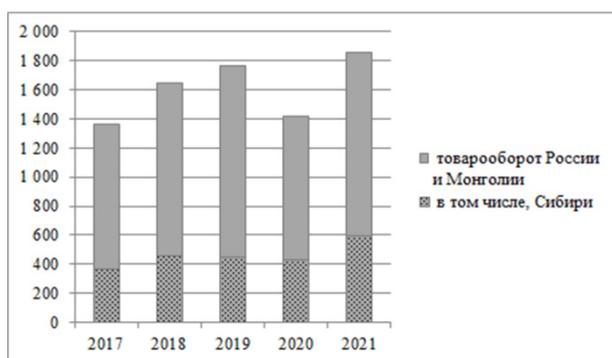


Рис. 1. Динамика товарооборота России и Монголии за 2017–2021 гг., млн долл. Рассчитано автором по: 4; 9; 11; 12
Fig. 1. Dynamics of trade turnover between Russia and Mongolia in 2017–2021, in million US dollars. Calculated by the author according to: 4; 9; 11; 12

товарооборот России и Монголии колебался на уровне от 1,37 (2017 г.) до 1,86 (2021 г.) млрд долл. в год [12] (рис. 1). Спад абсолютных показателей в 2020 г. объясняется пандемийными ограничениями. Структура российско-монгольского товарооборота почти полностью смещена в сторону экспорта в Монголию – 97,3%. В общероссийском масштабе товарооборот с Монголией более всего развит с тремя регионами России: Самарской (38%, или 540 млн долл. в 2020 г.), Кемеровской (13,5%, или 191,3 млн долл.) областями и Москвой (8,6%, или 123 млн долл.). Большая часть

российского импорта из Монголии приходится на Пермский край (36,3%, или 13,9 млн долл.).

На долю Сибири приходится от четверти до трети российско-монгольского внешнеторгового оборота. Причём тренд идёт на уверенный рост как по стоимостным показателям, так и по доле: 26,9% в 2017 г., 27,7% в 2018 г., 25,8% в 2019 г., 30,2% в 2020 г., 32,1% в 2021 г. (рис. 1). По итогам 2022 г. можно прогнозировать дальнейший рост показателей товарооборота России и Сибири с Монголией. Здесь и далее Сибирь мы рассматриваем не в политико-административном, а в общегеографическом толковании – с Тюменской областью (с округами), Забайкальским краем, республиками Бурятия и Якутия.

На основе анализа данных ФТС России мы определили, что в структуре товарооборота Монголии и регионов Сибири на протяжении нескольких лет около половины стабильно приходится на один регион – Кемеровскую область: 47,6% (174,8 млн долл.) в 2017 г., 47,4% (216,2 млн долл.) в 2018 г., 55,5% (252,9 млн долл.) в 2019 г. и 44,5% (191,3 млн долл.) в 2020 г. Таким образом, Кемеровская область находится на первом месте как в структуре товарооборота Монголии и сибирских регионов, так и в структуре экспорта (45,2% в 2020 г.) (рис. 2). При этом в структуре товарооборота Кемеровской области по странам Монголия располагается на 15-м месте с долей в 1,5%. На экспорт товаров из Кемеровской области в Монголию приходится 99% их товарооборота. Основу экспорта составляют нефтепродукты (46,9%, или 88,8 млн долл.), рельсы железнодорожные (27,8%, или 52,7 млн долл.), прутки железные (13,7%, или 26 млн долл.). Экспорт железнодорожных рельсов из Кемеровской области в Монголию имел взрывной рост в 2020 г., увеличившись до 52,7 млн долл. с 8,4 в 2019 г. и с нуля в 2017 г. При этом традиционного экспортного товара Кемеровской области – каменного угля – в монгольском импорте нет [13] в связи с наличием в Монголии собственных значительных запасов каменного угля и их активной разработкой.

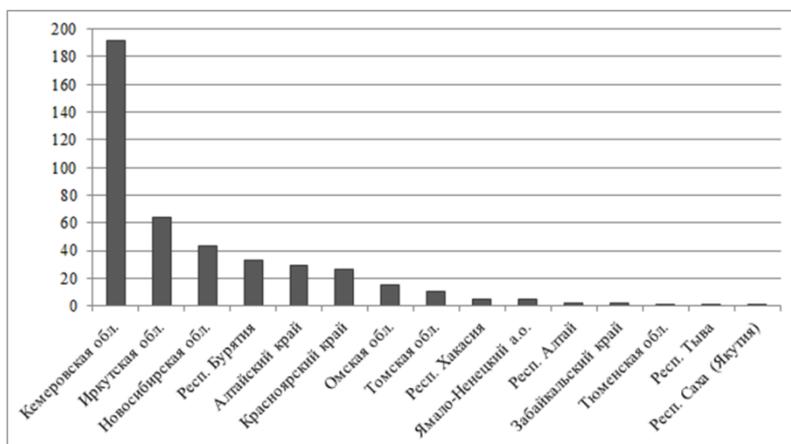


Рис. 2. Товарооборот Монголии и сибирских регионов в 2020 г., млн долл. Рассчитано автором по: 12

Fig. 2. Trade turnover between Mongolia and Siberian regions in 2020, in million US dollars. Calculated by the author according to: 12

На втором месте в структуре товарооборота (и экспорта) Монголии среди сибирских регионов располагается Иркутская область с долей в 14,9% в 2020 г. Основу экспорта составляют минеральные удобрения и азотные соединения (28,7%, или 18,2 млн долл.), нефтепродукты и сжиженный пропан (8,2%, или 5,2 млн долл.). Третье место в структуре товарооборота (как и экспорта) Монголии из сибирских регионов занимает Новосибирская область с долей в 10%. Основу

экспорта составляют поставки пшеницы (28,7%, или 12,3 млн долл.). Далее за тройкой-лидеров (в структуре и товарооборота, и экспорта) следуют Республика Бурятия и Алтайский край. У остальных сибирских регионов среди экспортных товаров, направляющихся в Монголию, лидируют различные пищевые продукты (Омская область, Алтайский, Красноярский, Забайкальский края, республики Бурятия, Хакасия, Тыва), нефтепродукты и природный газ (республики Алтай, Якутия, Ямало-Ненецкий автономный округ). В Томской области основным экспортным товаром в Монголию являются провода и кабели, в Тюменской области (без округов) – стекловолокно.

Монгольский импорт составляет всего 2,2% совместного с Сибирью товарооборота. Кроме того, имеет место непостоянство поставок из года в год. Лидирующее место в структуре импорта Монголии в сибирские регионы стабильно занимает Республика Бурятия с долей в 26% в 2020 г. Основу импорта до 2019 г. составляла конина, в последующие годы – шерстяные носки, чулки и подобные изделия, отмечалась и разовая поставка железнодорожных локомотивов в феврале–марте 2020 г. на сумму 1,3 млн долл. (53,3% импорта региона за год). На втором месте в структуре импорта Монголии в сибирские регионы находится Томская область с долей в 21,3% (в 2019 г. регион занимал только восьмое место). 100% импорта (2 млн долл.) составляет плавиковый шпат. Третье место среди сибирских регионов, импортирующих товары из Монголии, принадлежит Кемеровской области с долей в 20,3% (в 2019 г. – второе место). Основу импорта составляют плавиковый шпат (70,4%, или 1,3 млн долл.) и текстильные изделия (28,8%, или 535 тыс. долл.). Далее за тройкой-лидеров следуют Красноярский край, Республика Алтай и Иркутская область. У остальных сибирских регионов среди импортных товаров из Монголии лидируют плавиковый шпат и/или шерстяные чулочно-носочные изделия, стоимостные показатели поставок у них не превышают 1 млн долл. за год. Не включён (кроме единичной поставки в июле 2017 г.) во внешнеторговую деятельность с Монголией лишь один сибирский регион – Ханты-Мансийский АО.

Товаросообщение между Монголией и Сибирью осуществляется железнодорожным, автомобильным и воздушным видами транспорта через погранпереходы республик Алтай, Тыва, Бурятия и Забайкальского края, а также аэропорты. Подавляющий объём товарооборота пересекает границу Трансмонгольской магистралью (Улан-Баторская железная дорога) через погранпереход Наушки–Сухэ-Батор. В то же время для некоторых регионов юга Сибири основную роль в товарообороте с Монголией играет автомобильное сообщение, в частности, по федеральным автомобильным дорогам Р256 «Чуйский тракт» и

Р257 «Енисей». Существовала также возможность дополнительного железнодорожного соединения через Тыву путём строительства железной дороги Курагино–Кызыл с продолжением до монгольской границы в районе Цаган-Толгоя, однако строительство основной ветки, начавшееся в 2011 г., после постройки 1 км пути было остановлено, проект продолжения ветки дальше Кызыла российской стороной с тех пор не обсуждался.

В целом товарная структура сибирско-монгольского внешнеторгового оборота в 2020 г. распределилась следующим образом: минеральные продукты (27,1%), металлы и изделия из них (21%), продукты растительного происхождения (16%), продукция химической промышленности (9,2%), пищевые продукты и напитки (7,7%), машины, оборудование и аппаратура (4,8%), продукты животного происхождения (3,8%) и пр. Пропорции товарной структуры экспорта сибирских регионов в Монголию в общих чертах совпадают со структурой общего товарооборота, что неудивительно, поскольку товарооборот на 97,8% сложен из экспорта из Сибири. Структура же импорта из Монголии выглядит иначе: минеральные продукты (51,4%), текстильные изделия (27,4%), транспорт (13,9% – разовая поставка в Республику Бурятия), пищевые продукты и напитки (3,5%), обувь, головные уборы, подобные товары (1,7%), проч.

Проблемные места в структуре внешнеторгового сотрудничества

Таким образом, чётко прослеживаются, во-первых, диспропорции в структуре сибирско-монгольского товарооборота: громадное превалирование экспорта из Сибири над импортом из Монголии (в 45,1 раз). Во-вторых, однобокость товарной номенклатуры поставок из Монголии: доминирование поставок плавикового шпата и чулочно-носочных изделий (доля минеральных продуктов и текстильных изделий в 2020 г., исключая разовую поставку железнодорожных локомотивов в Республику Бурятия, составила 91,6% всего монгольского импорта в Сибирь). В-третьих, имеется проблема неустойчивости перспектив совместного товарооборота. Так, в связи с завершением строительства нефтеперерабатывающего завода в Монголии исчезнет потребность в импорте российских нефтепродуктов, являющихся главным поставляемым в Монголию российским типом товаров. С другой стороны, гипотетический спад в работе российской алюминиевой промышленности или изменение технологий производства (возникшие, например, вследствие ужесточения санкционной политики стран-поставщиков глинозёма в отношении России) могут снять потребность России в монгольском плавиковом шпате, являющимся, в свою очередь, основной статьёй монгольского импорта в Россию. Исходя из этого следует, что и российско-монгольский товарооборот может снизиться более чем в два раза.

События, произошедшие после 24.02.22, обусловили дальнейший разворот сотрудничества России на восток. Одной из ближайших азиатских и в то же время «дружественных» стран является Монголия, что открывает новые возможности двустороннего взаимодействия. Однако для полноценного развития сотрудничества странам необходимо не только преодолеть существующие сдерживающие факторы, но и найти новые пути соприкосновения.

Перспективные пути взаимодействия Монголии и сибирских регионов

В сложившейся ситуации во внешнеторговых отношениях Монголии и сибирских регионов видны следующие направления сотрудничества:

- Нарращивание поставок продовольственной продукции дефицитной (нетипичной) для двух стран, т.е. сибирской продукции растительного происхождения – в Монголию и монгольской продукции животного происхождения – в Сибирь. Возможность такового решения продиктована как географической близостью Сибири и Монголии, так и существующими излишками и экспортной ориентацией производимой ими продовольственной продукции.

● Запланированное расширение железнодорожной сети Монголии (строительство новых веток и второго пути Трансмонгольской магистрали) обусловит рост потребности в железнодорожных рельсах. Главным их российским производителем и поставщиком на рынок Монголии является Кемеровская область. Соответственно одним из направлений сотрудничества должны стать поставки кузбасских железнодорожных рельсов в помощь расширению железнодорожной сети Монголии. Проблемы в работе кузбасской чёрной металлургии на фоне санкционной политики не прогнозируются в связи с наличием собственной базы каменноугольных и железорудных ресурсов.

● Увеличение глубины переработки экспортируемой сырьевой продукции (актуально для обеих стран) позволит как увеличить добавленную стоимость отгружаемых товаров, так и расширить рынки сбыта за счёт повышенной рентабельности перевозок и уменьшения физического объёма товаров. Потенциал уменьшения физического объёма перевозимых товаров актуализируется на фоне предстоящего (в связи с последними событиями) перебрасывания потока российских товаров в восточном направлении, что особенно важно, учитывая на сегодняшний день работающую на пределе своей пропускной способности Транссибирскую магистраль. Кроме того, обращая внимание на прогнозируемую российско-монгольскую конкуренцию на внешних рынках [1], увеличение глубины переработки минерального сырья позволит в том числе ослабить остроту таковой конкуренции.

● Расширение сотрудничества в энергетической сфере возможно в русле планов объединения энергосистем Сибири и Монголии посредством строительства высоковольтных линий электропередач и, в перспективе, создания межгосударственной электроэнергетической системы. Сооружаемые в этих целях трансграничные линии электропередачи могут использоваться как для экспорта электроэнергии из России, так и для объединения электроэнергетических систем стран на совместную (или параллельную) работу и формирования общих рынков электроэнергии и мощности [14]. Подключение монгольской энергосистемы к межгосударственной электроэнергетической системе и участие в энергетическом сотрудничестве со странами Северо-Восточной Азии может стать перспективным этапом развития электроэнергетики Монголии. Создание межгосударственного объединения позволит решить задачи импорта-экспорта электроэнергии в общем энергетическом пространстве [2].

● Кроме того, расширение межгосударственного сотрудничества уже намечено в виде проекта газопровода Сила Сибири–2 (Союз Восток), планируемого, на данный момент, построить в том числе по территории Монголии.

● В настоящее время повышенное внимание исследователей уделяется идеям создания международных транспортных коридоров. На базе Трансмонгольской магистрали возможно создание международного транспортного коридора Китай–Монголия–Россия как одного из маршрутов в рамках проекта «Один пояс, один путь», способного кратчайшим образом связать северо-восточную часть Китая с Европой [1]. Учитывая что Россия является совладельцем Улан-Баторской железной дороги (владеющей и управляющей Трансмонгольской магистралью), её участие в данном проекте выглядит более чем целесообразно, а завершение проекта способно укрепить российско-монгольское экономическое сотрудничество в долгосрочной перспективе. Однако сохраняется маловероятная возможность железнодорожного соединения двух стран через Тыву.

● Выходами из сложившейся ситуации с возможной экономической зависимостью Монголии от Китая должны стать, во-первых, продолжение диверсификации экономических партнёров Монголии и, во-вторых, углубление сотрудничества в торгово-экономической и инвестиционной сферах с соседними странами с малым или односторонним импортом из Монголии. Таковой является, прежде всего, Россия.

• Сферой сотрудничества России и Монголии с далеко идущими перспективами могло бы стать участие российских специалистов в проведении геологоразведочных работ на территории Монголии для расширения и уточнения её ресурсной базы. Долгосрочной целью в этой области должен быть поиск промышленных запасов глинозёма, что в условиях начавшейся в 2022 г. жёсткой санкционной политики стран-поставщиков сырья в отношении России имеет общегосударственное значение для страны.

Заключение

Таким образом, внешнеторговое сотрудничество Монголии и сибирских регионов на сегодняшний день характеризуется превалированием экспорта из Сибири над импортом из Монголии, доминированием поставок плавикового шпата и чулочно-носочных изделий из Монголии, неустойчивостью перспектив совместного товарооборота. Сибирско-монгольский товарооборот в последние пять лет растёт как по стоимостным показателям, так и по доле Сибири в российско-монгольском внешнеторговом обороте. Однако завершение строительства нефтеперерабатывающего завода в Монголии и спад в работе российской алюминиевой промышленности или изменение технологий данного производства могут снизить объёмы российско-монгольского товарооборота более чем в два раза. Исходя из этого внешнеторговое сотрудничество Монголии и сибирских регионов должно развиваться в следующих руслах: уменьшение доли сырьевой торговли путём увеличения глубины обработки продукции, расширение продовольственного сотрудничества на локальном уровне, транспортно-инфраструктурного и энергетического – на межгосударственном.

Географически Монголия оказалась «зажата» между двумя крупными странами. Соответственно, чтобы не стать экономическим придатком одной из них, Монголии необходимо развивать внешнеэкономическое сотрудничество с обеими странами-соседями.

Список источников

1. Безруков Л.А., Фартышев А.Н. Особенности внешней торговли Монголии: риски для России // *Мировая экономика и международные отношения*. 2022. Т. 66. № 3. С. 101–109. doi: 10.20542/0131-2227-2022-66-3-101-109.
2. Воронай Н.И., Санеев Б.Г., Батхуяг С., Энхжаргал Х. Энергетическое сотрудничество Монголии и России: современное состояние и стратегические направления // *Пространственная экономика*. 2013. № 3. С. 108–122.
3. Даваасурэн А. Объективная необходимость регионального развития Монголии // *Вестник Иркутского государственного технического университета*. 2014. № 2(85). С. 209–211.
4. Дальневосточное таможенное управление [Электронный ресурс]. URL: <http://dvtu.customs.gov.ru/> (дата обращения: 21.06.2022).
5. Дёмина Я.В. Внешнеэкономические связи Монголии: смена ключевого партнёра // *Мировая экономика и международные отношения*. 2018. Т. 62. № 8. С. 104–109. doi: 10.20542/0131-2227-2018-62-8-104-109.
6. Макаров А.В., Макарова Е.В., Андреев А.Б. Россия и Монголия: ретроспектива и перспективы экономического сотрудничества (к 100-летию установления дипломатических отношений) // *Регион: экономика и социология*. 2021. № 4(112). С. 311–337. doi: 10.15372/REG20210412.
7. Миронова М.Н., Потапенко М.В. Современные тенденции экономического сотрудничества Монголии с Китаем и Россией // *Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки*. 2016. № 3-1. С. 11–25.
8. Национальное статистическое управление Монголии [Электронный ресурс]. URL: <https://nso.mn/> (дата обращения: 21.06.2022).
9. Сибирское таможенное управление [Электронный ресурс]. URL: <http://stu.customs.gov.ru/> (дата обращения: 21.06.2022).
10. Суходолов Я.А., Авирмэд Д. Тенденции развития внешнеторгового сотрудничества России с Монголией // *Российский внешнеэкономический вестник*. 2019. № 8. С. 18–30.
11. Уральское таможенное управление [Электронный ресурс]. URL: <http://utu.customs.gov.ru/> (дата обращения: 21.06.2022).
12. Федеральная таможенная служба России [Электронный ресурс]. URL: <https://customs.gov.ru/> (дата обращения: 21.06.2022).
13. Шерин Е.А. Географические направления и масштабы экспорта сибирских углей // *ЭКО*. 2018. № 8. С. 148–160. doi: 10.30680/ЕСО0131-7652-2018-8-148-160.
14. Энхжаргал Х., Батмунх С., Стенников В.А. Перспективные направления развития электроэнергетической системы Монголии // *Энергетическая политика*. 2012. № 4. С. 70–81.
15. Narankhуu B. Are natural resources a curse or a blessing for Mongolia? *Mineral Economics*. 2018. Vol. 31(1). Pp. 171–177. doi: 10.1007/s13563-018-0144-0.
16. UN Comtrade. International Trade Statistics Database [Электронный ресурс]. URL: <http://comtrade.un.org/> (дата обращения: 21.06.2022).

Экономическая, социальная и политическая география
Шерин Е.А.

References

1. Bezrukov, L.A., Fartyshev, A.N. (2022), Features of Mongolian trade: risks for Russia, *World economy and international relations*, vol. 66, no. 3, pp. 101–109. doi: 10.20542/0131-2227-2022-66-3-101-109.
2. Voropaj, N.I., Saneev, B.G., Bathuyag, S., Enhzhargal, H. (2013), Energy cooperation between Mongolia and Russia: Current State and Strategic Directions, *Spatial Economics*, no. 3, pp. 108–122.
3. Davaasuren, A. (2014), Objective necessity for regional development in Mongolia, *Proceedings of Irkutsk State Technical University*, no. 2(85), pp. 209–211.
4. *Far Eastern Customs Administration*, available at: <http://dvtu.customs.gov.ru/> (accessed 21 June 2022).
5. Dyomina, Ya.V. (2018), Foreign economic relations of Mongolia: changing a key partner, *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya*, vol. 62, no. 8, pp. 104–109. doi: 10.20542/0131-2227-2018-62-8-104-109.
6. Makarov, A.V., Makarova, E.V., Andreev, A.B. (2021), Russia and Mongolia: retrospects and prospects for economic cooperation (on the 100th anniversary of the establishment of diplomatic relations), *Region: Economics and Sociology*, no. 4(112), pp. 311–337. doi: 10.15372/REG20210412.
7. Mironova, M.N., Potapenko, M.V. (2016), Modern trends of Mongolian economic cooperation with China and Russia, *News of the Tula state university. Economic and legal sciences*, no. 3-1, pp. 11–25.
8. *National statistics office of Mongolia*, available at: <https://nso.mn/> (accessed 21.06.2022).
9. *Siberian Customs Administration*, available at: <http://stu.customs.gov.ru/> (accessed 21 June 2022).
10. Suhodolov, Ya.A., Avirmed, D. (2019), Trends in foreign trade cooperation between Russia and Mongolia, *Russian Foreign Economic Journal*, no. 8, pp. 18–30.
11. *Ural Customs Administration*, available at: <http://utu.customs.gov.ru/> (accessed 21 June 2022).
12. *Federal Customs Service of Russia*, available at: <https://customs.gov.ru/> (accessed 21 June 2022).
13. Sherin, E.A. (2018), Geographical destinations and scale of the Siberian coals export, *ECO*, no. 8, pp. 148–160. doi: 10.30680/ECO0131-7652-2018-8-148-160.
14. Enhzhargal, H., Batmunh, S., Stennikov, V.A. (2012), Creation of Mongolia electrical power system based on Shivee-Ovooskoy thermal power station (condensation power station), *Energy policy*, no. 4, pp. 70–81.
15. Narankhuu, B. (2018), Are natural resources a curse or a blessing for Mongolia? *Mineral Economics*, vol. 31(1), pp. 171–177. doi: 10.1007/s13563-018-0144-0.
16. *UN Comtrade. International Trade Statistics Database*, available at: <http://comtrade.un.org/> (accessed 21 June 2022).

Статья поступила в редакцию: 01.08.2022; одобрена после рецензирования: 30.09.2022; принята к опубликованию: 06.03.2023.

The article was submitted: 1 August 2022; approved after review: 30 September 2022; accepted for publication: 6 March 2023.

Информация об авторе

Егор Александрович Шерин

кандидат географических наук, научный сотрудник,
Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН;
664033, Россия, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1

Information about the author

Egor A. Sherin

Candidate of Geographical Sciences, Researcher,
V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS;
1, Ulan-Batorskaya st., Irkutsk, 664033, Russia

e-mail: egor-sherin@mail.ru

Научная статья

УДК 911.3:33; 334.726

doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-52-71

КРУПНЕЙШИЕ ТРАНСНАЦИОНАЛЬНЫЕ КОРПОРАЦИИ МИРА: СДВИГИ В СТРАНОВОЙ И СЕКТОРАЛЬНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Ирина Александровна Родионова¹, Денис Александрович Дирин²¹Независимый исследователь, г. Москва, Россия²Тюменский государственный университет, г. Тюмень, Россия¹iarodionova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7082-3809>, Scopus Author ID: 36500143900, Author ID: 421460²denis_dirin@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7082-3809>, Scopus Author ID: 57196246844, Author ID: 164395

Аннотация. Цель данной статьи – выявление основных закономерностей в географии регистрации, а также динамики отраслевой структуры и экономических показателей деятельности крупнейших транснациональных корпораций (ТНК) мира. Методология анализа базируется на принципах системного подхода и методе компаративного анализа с использованием математико-статистического, графического и картографического методов. Информационная база основана на данных Fortune Global 500 за период с 1995 по 2021 г. Показано, что усиление роли и значения ТНК в мировой экономике связано не только с ростом их числа, увеличением объемов их продаж и получением прибыли. Расширяется география базирования их производственных мощностей. Растет значение ТНК развивающихся стран (в основном за счет Китая). Выявлен стремительный рост китайских корпораций, многие из которых переместились в самую верхнюю часть таблицы о рангах среди крупнейших по объемам продаж ТНК мира. Общее число китайских ТНК в списке Fortune Global 500 ныне превзошло число американских корпораций. При этом суммарное число ТНК и объемы продаж корпораций только этих двух стран (США и Китай) превысило 50% списка 500 крупнейших мировых корпораций. В исследовании отмечается, что наибольший рост производства и финансовых результатов деятельности характерен для отраслей экономики, связанных с цифровыми технологиями. Выявлено влияние пандемии COVID-19 на общемировой рейтинг крупнейших ТНК и их экономические показатели. Так, в рейтинге крупнейших ТНК мира произошло существенное перераспределение мест: по всему миру сократились объемы продаж ТНК, специализирующихся на отраслях тяжелой промышленности. В то же время вверх поднялись другие корпорации, прежде всего, торговые, с особенно быстрым ростом сектора электронной коммерции; а также фармацевтические. Причем некоторые из них попали в число крупнейших впервые.

Ключевые слова: транснациональные корпорации, пространственная организация мирового хозяйства, география регистрации ТНК

Для цитирования: Родионова И.А., Дирин Д.А. Крупнейшие транснациональные корпорации мира: сдвиги в страновой и секторальной принадлежности // Географический вестник. 2023. № 1(64). С. 52–71. doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-52-71.

Original article

doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-52-71

THE LARGEST WORLD'S TRANSNATIONAL CORPORATIONS: SHIFTS IN COUNTRIES' AND SECTORS' AFFILIATION

Irina A. Rodionova¹, Denis A. Dirin²¹Independent researcher, Moscow, Russia²Tyumen State University, Tyumen, Russia¹iarodionova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7082-3809>, Scopus Author ID: 36500143900, Author ID: 421460²denis_dirin@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7082-3809>, Scopus Author ID: 57196246844, Author ID: 164395

Abstract. The article aims to identify the main patterns in the geography of registration as well as the dynamics of the industrial structure and economic indicators of the largest transnational corporations (TNCs). The methodology of the analysis is based on the principles of a systematic approach and the method of comparative analysis using mathematical-statistical, graphical, and cartographic methods. The information for the analysis is taken from the Fortune Global 500 data for the period from 1995 to 2021. It is shown that the strengthening of the role and importance of TNCs in the global economy is associated not only with an increase in their number, an increase in their sales and profit. The geography of basing their production capacities is expanding. The importance of TNCs in developing countries is growing (mainly due to China). The paper reveals a rapid growth of Chinese corporations, many of which have moved to the very top of the table of ranks of the world's largest TNCs in terms of sales volumes. The total number of Chinese TNCs in the Fortune Global 500 list has now surpassed the number of American corporations. Meanwhile, the overall number of TNCs and the



sales volumes of corporations in these two countries taken alone (USA and China) exceeded 50% of the list of 500 largest world corporations. The greatest growth in production and financial performance is shown to be characteristic of the sectors of the economy associated with digital technologies. The study reveals the impact of the COVID-19 pandemic on the global rating of the largest TNCs and their economic indicators. There has occurred a significant redistribution of rating positions of the largest TNCs: sales volumes of TNCs specializing in heavy industries has decreased worldwide (which has led to the lowering of their positions). At the same time, other corporations, primarily trade ones, have risen, with a particularly rapid growth of the e-commerce sector as well as pharmaceutical manufacturers. Some of them came to fall under the category of the largest for the first time.

Keywords: transnational corporations, spatial organization of the world economy, geography of TNCs registration

For citation: Rodionova I.A., Dirin D.A. (2023). The largest worlds' transnational corporations: shifts in countries and sectors' affiliation. *Geographical Bulletin*. No. 1(64). Pp. 52–71. doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-52-71.

Введение

При анализе динамики мирохозяйственных процессов транснациональные корпорации (ТНК) и национальные экономические системы на сегодняшний день выступают как различные объекты исследования. При этом ТНК являются для исследования наиболее перспективными субъектами мировой экономики [2; 7; 9; 13; 17; 19].

Вне всякого сомнения, транснациональные корпорации играют ныне очень важную роль и их значение в мировой экономике постоянно растет. Конференция ООН по торговле и развитию (ЮНКТАД/UNCTAD) в отчетах о мировых инвестициях (World Investment Report) не использует термин «транснациональная корпорация» (ТНК/TNC), заменив его понятием «мультинациональное предприятие» – (Multinational Enterprise – MNE). Однако, учитывая определение ТНК и широкое использование данного термина в научной литературе и разного рода понятийных словарях, можно считать, что термины «транснациональная корпорация», «мультинациональное предприятие», «мультинациональная компания», «многонациональная корпорация», «международная компания» стали практически синонимами [7; 18; 19]. В данной статье мы будем использовать термин «транснациональная корпорация», «транснациональная компания» (ТНК).

Масштабы деятельности самых крупных ТНК не только по объемам годового дохода (или объемам продаж), но и по объему создаваемой добавленной стоимости (составляющей в среднем 20–25% объема продаж или годового дохода) сопоставимы с показателями ВВП крупных государств мира. Различные функции отдельных подразделений ТНК (производство, производственные услуги, послепродажное обслуживание, НИОКР и т.д.) вышли ныне не только за рамки корпоративных границ, но и за пределы национальных государств, где размещается штаб-квартира материнской ТНК. К числу транснациональных относятся не только производственные компании, но и транснациональные банки, страховые, аудиторские, инвестиционные, телекоммуникационные и прочие компании.

Филиалы крупнейших мировых ТНК размещены практически по всему миру. Для многих отраслей промышленности производственный процесс имеет глобальный характер. Объемы продаж зарубежных филиалов ТНК в настоящее время растут даже быстрее, чем показатели мировой торговли товарами и услугами. Современные информационно-коммуникационные и логистические системы направлены на укрепление и развитие управленческой структуры ТНК. В то же время, несмотря на расширение географии транснационального бизнеса, пространственная концентрация ТНК (как будет показано ниже) по-прежнему высока. Как и прежде, выделяются три центра концентрации крупнейших ТНК мира (по страновой их принадлежности, определяемой размещением штаб-квартиры материнской ТНК): Северная Америка, Западная Европа и Восточная Азия

Так, в 1970 г. в мире насчитывалось около 7 тыс. ТНК, имевших более 27 тыс. дочерних предприятий (зарубежных филиалов), в середине 1990-х гг. их уже было свыше 39 тыс. (с 270 тыс. филиалов). В 2008 г. общее число ТНК уже превысило 82 тыс., а число их зарубежных филиалов – 810 тыс. [4; 13; 59]. В 2018 г. в мире насчитывалось уже около 100 тыс. корпораций, относимых к числу транснациональных, и более 860 тыс. их зарубежных филиалов [7; 17; 60]. Продолжали расти объемы продаж и активы зарубежных филиалов

транснациональных корпораций. В ежегодных докладах ЮНКТАД о мировых инвестициях приводятся следующие данные: в 1982 г. объемы продаж зарубежных филиалов ТНК (в текущих ценах) составляли 2,5 трлн долл.; в 1990 г. – 7,6 трлн долл.; в 2001 г. – 18,5 трлн долл.; в 2018 г. – свыше 33,2 трлн долл., 2021 г. – 31,7 трлн долл. (очевидно, спад вызван влиянием пандемии COVID-19). Только добавленная стоимость продукции, производимой на зарубежных филиалах ТНК, выросла с 1,6 трлн долл. в 1990 г. до 8,3 трлн долл. в 2018 г. (а это почти 10% мирового ВВП, который оценивался в 85,9 трлн долл.). Одновременно росла занятость на предприятиях зарубежных филиалов ТНК. В период с 1990 по 2018 г. отмечен рост с 30,9 до 85,5 млн чел., работающих непосредственно в структурах ТНК. Согласно оценке, совокупные активы зарубежных филиалов ТНК в 2018 г. превысили 110 трлн долл. (для сравнения: в 2008 г. – 70 трлн долл.) [49–63]. На 2020 и 2021 гг. эксперты ЮНКТАД приводят лишь оценочные данные (из-за происходящих в мировой экономике проблем вследствие влияния пандемии COVID-19). При этом подчеркивается, что распространение коронавируса очень серьезно повлияло на экономику всех стран мира и на деятельность ТНК, сократив их продажи и прибыли. Однако и мировой ВВП (при постоянном росте в прежние годы) сократился с 87,3 трлн долл. в 2019 г. до 84,5 трлн долл. в 2021 г. [63].

Тем не менее крупнейшие ТНК мира по-прежнему являются основными звеньями управления мировой промышленностью, осуществляющими свою деятельность в масштабах всей планеты. Практически во всех сферах мирового промышленного производства крупные ТНК занимают лидирующие позиции. Первенство во многих отраслях промышленности принадлежит, как правило, 5–6 ведущим компаниям, но за лидерами вплотную следуют еще 15–20 крупных ТНК разных стран [13; 19].

Характеристике роста значения и показателей деятельности ТНК в мировой экономике, а также особенностям развития корпораций отдельных отраслей промышленности и сферы услуг посвящается множество научных статей в нашей стране и за рубежом.

Наиболее традиционной темой для публикаций о ТНК является роль последних в глобальной и макрорегиональной экономике. Как правило, эти исследования проводятся в общестатистическом [1; 39], территориальном [14; 21; 35; 64], отраслевом [14; 23; 24; 46] или временном разрезах [14; 23; 47].

Также многочисленны работы посвящены общему экономическому обзору транснациональных корпораций мира и их типологии [41], а также исследованию региональных моделей управления транснациональными корпорациями [3].

Актуальной остается тема роли ТНК в управлении мировыми социально-экономическими и политическими процессами, в развитии отдельных территорий и регионов [16; 20; 30; 31; 33] и, напротив, влияния мировых экономических трендов на функционирование и развитие ТНК [43].

Все чаще привлекают внимание ученых, общественности и правительств не только проблема сверхэксплуатации природных ресурсов транснациональными компаниями в регионах, но и связанные с этим экологические проблемы и конфликты в природопользовании [25; 37; 38; 44].

Ряд интересных исследований посвящен политике ТНК в разных регионах мира [8; 11; 12; 15; 29; 40].

Все более популярной темой для исследований является инновационная деятельность транснациональных корпораций, обеспечивающая им высокую конкурентоспособность [28; 34], а также связь ТНК с национальными системами инноваций [45].

Наряду с этим изучаются внутренние аспекты деятельности ТНК: финансовая, организационная, кадровая политика [27; 36; 42] и транснациональное институциональное строительство [26].

Эксперты ЮНКТАД и других международных организаций всеобъемлюще характеризуют масштабы деятельности крупнейших корпораций мира (в последние годы и «цифровых корпораций») и анализируют процесс интернационализации мирового промышленного производства, в том числе в ежегодных докладах о мировых инвестициях [49–63].

В 2020 г. объем продаж американской корпорации Walmart, лидирующей в рейтинге Fortune Global 500, составил 524 млрд долл., а разместившейся на второй позиции китайской корпорации Sinopec Group – превысил 407 млрд долл. За ними вплотную следовали несколько ТНК Китая, США, Нидерландов и Саудовской Аравии, объем продаж которых превысил 300 млрд долл. Кроме лидирующей корпорации, оперирующей в сфере розничной торговли, все ТНК-лидеры относятся по роду деятельности к нефтегазовой промышленности и энергетике. В 2021 г. в рейтинге крупнейших по объемам продаж ТНК фиксируются некоторые подвижки: среди Топ-5 в данном рейтинге находились две американские корпорации: Walmart (559 млрд долл.), которая остается лидером, и Amazon (386 млрд долл.), а также три китайские корпорации (Sinopec Group, State Grid, China National Petroleum), при этом объемы продаж этих ТНК практически не сократились по сравнению с 2020 г. [48; 63].

Цель данной статьи состоит в выявлении основных закономерностей в географии регистрации, а также динамики отраслевой структуры и экономических показателей деятельности крупнейших ТНК мира. Временной период анализа – с 1995 по 2021 г.

Методика исследования и материалы

Сопоставление деятельности транснациональных корпораций осуществляется обычно на основе многих показателей, таких как национальная принадлежность (страна размещения материнской ТНК), объем продаж (или объем годового дохода), рыночная капитализация, объем прибыли, число занятых на предприятиях ТНК, объем зарубежных активов (и их доля в активах корпорации), объем (или доля) продаж зарубежных филиалов ТНК, соотношение числа занятых на предприятиях в стране базирования материнской ТНК и на филиалах фирмы за рубежом и т.д.

В данном исследовании основное внимание обращается на ретроспективный анализ показателей объемов продаж (ежегодной выручки), отраслевой и национальной принадлежности (определяемой согласно размещению штаб-квартиры материнской компании) крупнейших ТНК мира из списка Fortune Global 500. Это ежегодный рейтинг 500 крупнейших компаний мира, критерием составления которого служит выручка компании (revenue). Выпускается данный рейтинг американским деловым журналом Fortune с 1955 г. Отметим, что до 1989 г. в нем числились только промышленные корпорации. В дальнейшем список крупнейших корпораций мира стал включать, кроме промышленных, также ведущие по объемам продаж финансовые корпорации (банки, ипотечные, кредитные, лизинговые, инвестиционные компании) и компании-поставщики различных видов услуг (страхование, торговля: оптовая и розничная, электронная коммерция и др.).

Собранный авторами большой фактологический материал, опубликованные ранее работы по данной теме и использование математико-статистического, аналитического, графического и картографического методов исследования позволили сопоставить показатели деятельности 500 (и 100) крупнейших ТНК мира в динамике и доказать возрастающую их роль в мировой экономике.

В данной статье сопоставлялись ежегодные показатели деятельности ТНК различных стран, которые входили в список 500 крупнейших по объемам продаж корпораций мира в период с 1995 по 2021 г. Также для анализа макроотраслевых изменений в деятельности ТНК (а именно, повышение роли корпораций сферы услуг) по всем странам рассчитывалась доля промышленных ТНК.

К промышленным ТНК были отнесены корпорации, у которых основными направлениями деятельности являются энергетика, нефтегазовая промышленность, горнодобывающая промышленность, нефтехимия, металлургия, транспортное машиностроение, производство продуктов питания, производство строительной техники, производство текстиля и бытовой техники, электроника, электротехника, производство военной техники, авиаракетостроение и строительство. Однако следует отметить, что ТНК все более диверсифицируют свою деятельность, расширяя круг отраслей экономики, в которых они действуют. Поэтому отнесение ТНК к тому или иному виду деятельности, четкое разделение на промышленную, финансовую и прочую ныне очень условно.

Наиболее глубокая оценка деятельности осуществлялась для 100 крупнейших ТНК мира, на долю которых приходится около 50% совокупного объема продаж всех ТНК из списка Fortune Global 500.

Среди 100 крупнейших ТНК мира выделялись не только промышленные, но и «цифровые» (согласно методике ЮНКТАД) для выявления значения внедрения цифровых технологий в мировую экономику, в том числе за счет деятельности крупнейших ТНК [59]. Распределение ТНК по категориям основано на определении основного вида деятельности (основного источника доходов от данного вида деятельности). Однозначной и общепринятой классификации не существует, так как цифровые и ИКТ (информационно-коммуникационные технологии) корпорации могут иметь значительное присутствие в различных смежных областях современного цифрового мира. Эксперты ЮНКТАД, подчеркивая, что корпорации разных отраслей экономики в разной степени используют цифровые технологии, к числу цифровых относят: во-первых, ТНК, работающие в сфере информационных технологий (ИТ) в качестве производителей вычислительной техники, ИКТ-устройств и их компонентов (например, Apple, Samsung и др.) или в качестве поставщиков программного обеспечения и услуг (например, Microsoft и др.); во-вторых, телекоммуникационные корпорации, являющиеся поставщиками коммуникационной инфраструктуры с возможностями подключения (AT&T, Verizon Communications, Nippon Telegraph and Telephone, China Mobile Communications и др.); в-третьих, корпорации нецифровых отраслей, которые в значительной степени подвержены воздействию цифровых технологий и услуг, являясь их пользователями [5; 6].

В данном исследовании, учитывая рекомендации ЮНКТАД, при расчетах к числу ТНК, внедряющих цифровые технологии (так называемым, в широком смысле «цифровым» ТНК), были отнесены корпорации из сектора медиа- и развлечений, розничной и оптовой торговли, сферы высоких технологий, сектора услуг здравоохранения и страхования, телекоммуникационные, корпорации из сферы финансовых и профессиональных услуг, а также из сектора производства транспортных средств и деталей к ним. Хотя мы понимаем, что цифровые технологии применяются в этих отраслях экономики в разных масштабах.

Проведенные вычисления, выявление страновой принадлежности крупнейших корпораций, анализ изменения состава рейтинга Fortune Global 500 и динамики объемов продаж крупнейших ТНК мира в динамике с 1995 г. призваны выявить основные закономерности и тренды в развитии транснационального бизнеса и его географии.

Результаты исследования

За последние 50 лет в географии регистрации, а также в отраслевой структуре ТНК произошли очень существенные сдвиги.

В 1970 году более половины всех ТНК были компаниями только двух государств – США и Великобритании. В 1983 г. только на США приходилось около 45% крупнейших промышленных корпораций в рейтинге Fortune Global 500. В 1983 и 1992 годах в список 500

Экономическая, социальная и политическая география

Родионова И.А., Дурин Д.А.

крупнейших ТНК мира были включены только промышленные корпорации; а с 1995 г. в их число вошли корпорации, действующие не только в промышленности, но и в сфере услуг (финансовые, страховые, транспортные, торговые и прочие компании).

В табл. 1 приведены данные о динамике национальной принадлежности 500 крупнейших по объемам продаж ТНК мира (с выделением числа промышленных корпораций) с 1983 по 2021 г.

Таблица 1

Распределение 500 крупнейших (по объемам продаж) корпораций по странам базирования материнской ТНК, 1983–2021 гг.
Distribution of top 500 corporations (according to their sales volumes) by home countries of the parent TNC, 1983–2021

Страна	1983	1992	1995*	2000	2007	2017	2021
США	226	161	153 (69)	174 (76)	162 (75)	133 (66)	122 (56)
Япония	74	128	141 (61)	111 (53)	67 (29)	51 (28)	53
Франция	24	30	42 (19)	35 (20)	38 (18)	29 (15)	27
Германия	30	32	40 (18)	40 (17)	37 (18)	29 (15)	26
Великобритания	49	41	33 (24)	41 (15)	34 (15)	24(10)	22
Канада	15	8	6 (3)	13 (4)	16 (4)	11 (2)	12
Республика Корея	10	12	12 (8)	11 (5)	14 (9)	15 (13)	15
Швейцария	9	9	16 (5)	10 (4)	13 (8)	14 (6)	13
Италия	7	6	12 (4)	9 (4)	8 (4)	7 (2)	7
Китай	–	–	2 (0)	10 (2)	23 (11)	109 (65)	135 (87)
Нидерланды	6	7	10 (3)	9 (4)	14 (6)	13 (4)	11
Прочие страны	50	66	33 (17)	37 (17)	74 (55)	65 (24)	53
Всего	500	500	500 (231)	500 (221)	500 (252)	500(250)	500

Примечание: * В 1983 и 1992 гг. в список 500 крупнейших ТНК мира были включены только промышленные корпорации; а с 1995 г. – корпорации, действующие в промышленности и сфере услуг (финансовые, транспортные, торговые и проч.). Число корпораций, основное направление деятельности которых относится к промышленности, дано в скобках.

Рассчитано по данным Fortune Global 500 (<http://www.fortune.com>).

Note: * In 1983 and 1992, the list of the world's 500 largest TNCs included only industrial corporations; since 1995, corporations operating in industry and services (financial, transportation, trade, etc.) have been on the list. The number of corporations whose primary focus is industry is given in parentheses.

Calculated based on the Fortune Global 500 (<http://www.fortune.com>).

В анализируемом нами рейтинге Fortune Global 500 (а также непосредственно по отдельным странам, чьи корпорации представлены в нем) растет доля ТНК, относящихся к сфере услуг. Так, в 2021 году среди 135 китайских корпораций лишь 87 были отнесены к числу ТНК промышленных отраслей, а среди 122 американских – 56 (табл. 1). При этом с каждым годом все труднее определять основную сферу деятельности крупнейших компаний. Современные ТНК фактически представляют собой своеобразные конгломераты, которые выпускают самую разнообразную по назначению продукцию, а также предоставляют разные виды услуг (страхование, маркетинговая деятельность, дизайнерские и исследовательские услуги и проч.). Таким способом гиганты мировой индустрии диверсифицируют свою деятельность. В рейтинге их относят ныне к числу диверсифицированных.

Многие крупнейшие корпорации часто имеют в своем составе предприятия около 20 отраслей. При этом некоторые ТНК переходят в разряд «непромышленных», если половина и более их оборота приходится на сферу услуг. А иные, из сферы услуг, кроме оказания разных видов услуг (финансовых, торговых, транспортных и проч.) в свою деятельность включают производство разного вида продукции (в том числе за счет слияний и поглощений других компаний).

Анализ показал, что китайские ТНК за анализируемый период времени набирали вес и значение в мировой экономике, и к 2020 г. их число уже превысило в рейтинге Fortune Global 500 число американских ТНК (соответственно 124 и 121), а в рейтинге 2021 г. число китайских увеличилось до 135 (рис. 1).

Экономическая, социальная и политическая география
Родионова И.А., Дурин Д.А.

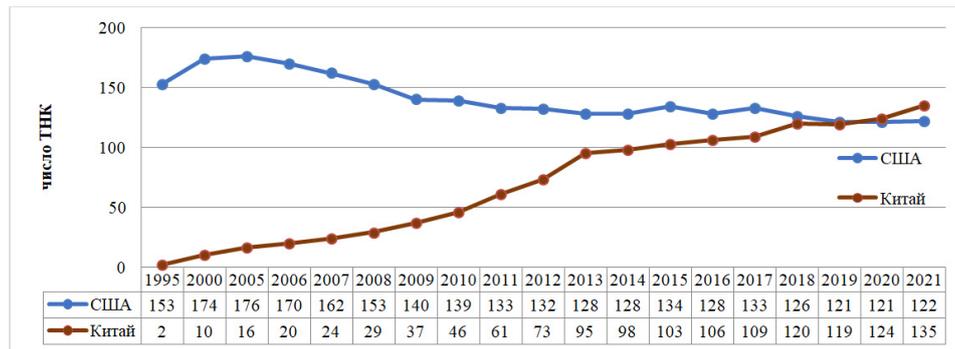


Рис. 1. Динамика численности американских и китайских ТНК в списке FortuneGlobal500, 1995–2021 гг.

Составлено по данным: FortuneGlobal500 (<http://www.fortune.com>)

Fig. 1. Trends in the number of U.S. and Chinese TNCs in the Fortune Global 500, 1995–2021.

Compiled from: Fortune Global 500 (<http://www.fortune.com>)

Хотя по совокупному объему продаж лидируют пока все же (как и прежде в этом рейтинге) крупнейшие корпорации США, но разрыв уже не столь значителен – соответственно 9,65 и 8,92 трлн долл. в 2021 г. (для сравнения: 8,5 и 6,0 трлн долл. в 2017 г.).

Корпорации развивающихся (или новых индустриальных) государств уже не первый год входят в список 500 крупнейших мировых ТНК. Там представлены, кроме ТНК Китая, корпорации Республики Корея, Бразилии, Мексики, Сингапура, Тайваня, Таиланда, Турции, Индии, Саудовской Аравии и др. Но наиболее значительная часть самых крупных по объемам годового дохода (или объемам продаж) ТНК мира по-прежнему представлена компаниями развитых стран, прежде всего, стран «большой семерки» (рис. 2). На совокупный объем продаж корпораций США, Японии, Германии, Великобритании, Канады, Франции и Италии приходится более 55% суммарного объема продаж 500 крупнейших ТНК мира.

По количеству крупнейших мировых ТНК среди государств лидирующие позиции в мире ныне занимают Китай, США, Япония, Франция, Германия. При этом только Китай имеет тенденцию к росту числа своих корпораций в общемировом рейтинге. Остальные страны-лидеры явно сдают ему свои позиции (рис. 2). Вслед за лидерами следуют Великобритания, Республика Корея, Швейцария, Канада, Нидерланды и т.д.

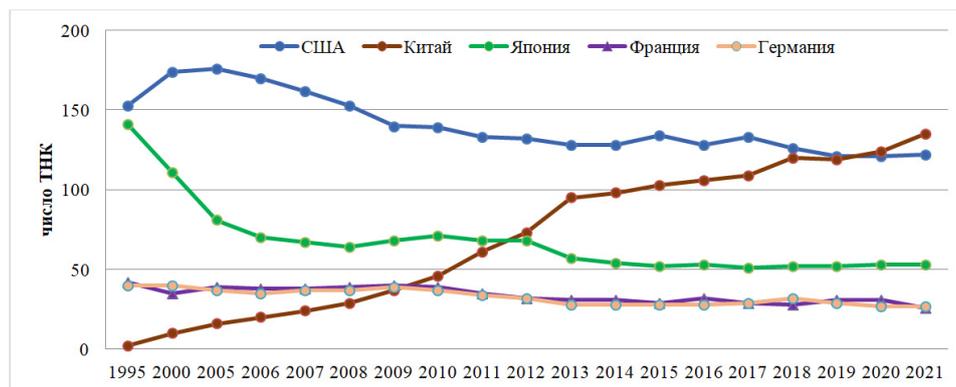


Рис. 2. Динамика численности ТНК по материнским странам-лидерам, 1995–2021 гг.

Составлено по данным: FortuneGlobal500 (<http://www.fortune.com>)

Fig. 2. Trends in the number of TNCs by leading parent countries, 1995–2021.

Compiled from: Fortune Global 500 (<http://www.fortune.com>)

Изменение соотношения ТНК разных стран (определяемого по месту размещения штаб-квартиры материнской компании), лидирующих в списке Fortune Global 500, представлено в виде диаграммных фигур (рис. 3).

Экономическая, социальная и политическая география
Родионова И.А., Дурин Д.А.

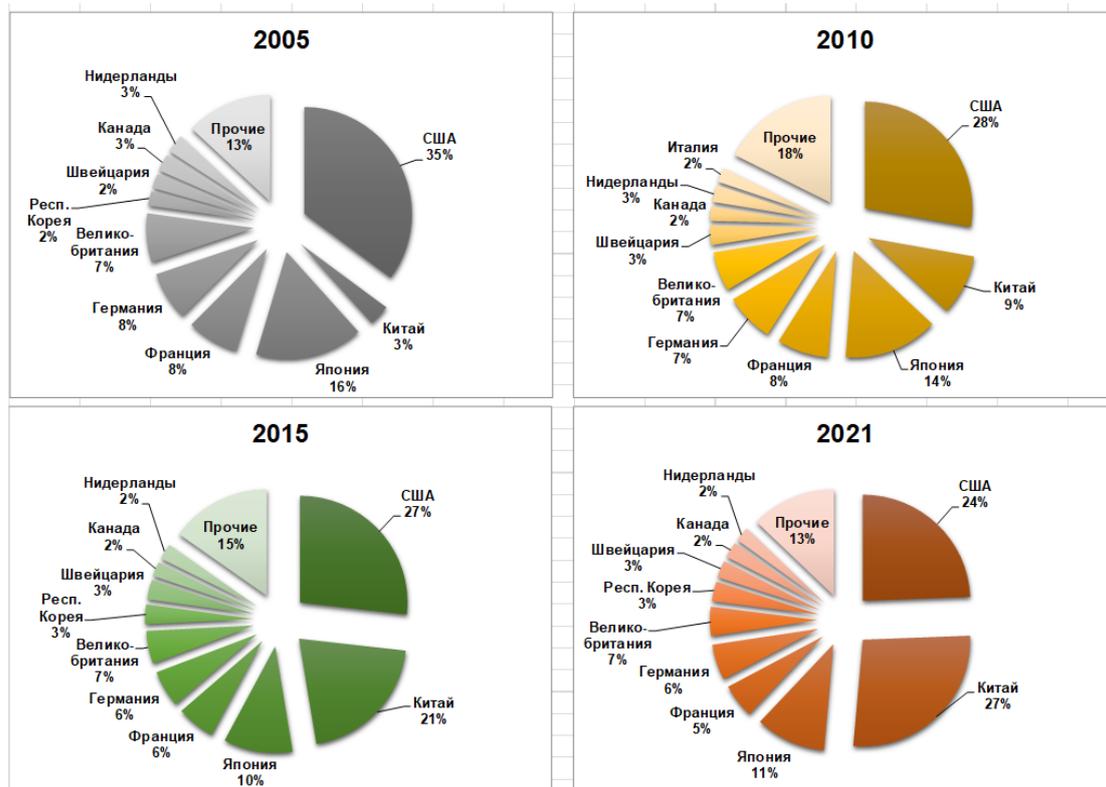


Рис. 3. Страновая (национальная) принадлежность 500 крупнейших по объемам продаж ТНК мира, 2005–2021 гг.

Рассчитано по данным: Fortune Global 500 (<http://www.fortune.com>)

Fig. 3. Country (national) affiliation of the world's 500 largest (by sales volumes) TNCs, 2005–2021.

Calculated based on data from Fortune Global 500 (<http://www.fortune.com>)

Как показал анализ, с 1995 г. по настоящее время сокращалась доля американских и особенно японских ТНК в рейтинге Fortune Global 500, но уменьшалось и число ТНК Франции, Германии и Великобритании. При этом показательно, что состав и доля стран-лидеров по числу ТНК в рейтинге 500 крупнейших корпораций мира изменялись незначительно, за исключением числа китайских ТНК, доля которых выросла с 3 до 27% в этом рейтинге (рис. 3). В 2021 г. в рейтинге Fortune Global 500 азиатских ТНК было 211 (в том числе китайских – 135 и японских – 5), европейских – 132, корпораций из Северной Америки – 136 (в том числе компаний США – 122), а на остальные страны других регионов мира приходилась лишь 21 корпорация. К тому же среди 500 крупнейших ТНК увеличилось число компаний новых индустриальных стран, и ныне их – уже 181 из 11 государств (конечно, включая 135 китайских). Всего же штаб-квартиры ТНК из списка Global 500 представлены в 31-й стране мира.

При этом менялись также позиции городов, в которых размещались штаб-квартиры ТНК, входящих в список Fortune Global 500. По общему количеству штаб-квартир в период с 1995 по 2010 г. лидировала столица Японии город Токио, за которым следовали Париж, Лондон, Нью-Йорк, Сеул и др. Так, в 1995 г. в Токио размещалось 93 штаб-квартиры корпораций из списка Fortune Global 500, в 2005 г. – 56, в 2010 г. – 49, в 2015 г. – 38 [13; 19]. Однако в настоящее время на первое место вышел Пекин и по данным на 2021 г. в столице КНР уже размещается 59 штаб-квартир крупнейших ТНК мира. Этот город передвинул на вторую позицию Токио (37 штаб-квартир) и значительно опередил по данному показателю все другие глобальные города мира (табл. 2). Следует отметить, что количество штаб-квартир крупнейших ТНК мира в том или ином городе вполне коррелирует с его значимостью в мировом социально-экономическом пространстве [22; 32].

Экономическая, социальная и политическая география

Родионова И.А., Дурин Д.А.

Таблица 2

Распределение по городам мира штаб-квартир ТНК из списка Fortune Global 500 (1995–2021 гг.)
Distribution by cities of the world of the headquarters of TNCs from the Fortune Global 500 (1995–2021)

1995 г.		2005 г.		2010 г.		2021 г.	
Агломерация	Штаб-квартиры ТНК, ед.	Агломерация	Штаб-квартиры ТНК, шт.	Агломерация	Штаб-квартиры ТНК, ед.	Агломерация	Штаб-квартиры ТНК, ед.
Токио	93	Токио	56	Токио	49	Пекин	59
Осака	32	Париж	27	Пекин	30	Токио	37
Париж	27	Лондон	23	Париж	25	Нью-Йорк	16
Лондон	26	Нью-Йорк	22	Нью-Йорк	19	Лондон	15
Нью-Йорк	22	Пекин	12	Лондон	18	Париж	13
Сеул	11	Сеул	9	Сеул	9	Сеул	12
Мюнхен	9	Осака	9	Осака	8	Шанхай	9
Цюрих	7	Мюнхен	7	Торонто	7	Торонто	8
Атланта	7	Атланта	7	Цюрих	6	Цюрих	7
Франкфурт-на-Майне	7	Торонто	7	Мюнхен	2	Чикаго	5

Примечание: Составлено по данным: Fortune Global 500 (<http://www.fortune.com>).

Note: Compiled from: Fortune Global 500 (<http://www.fortune.com>).

Следует отметить еще очень важный факт. Объемы продаж и объемы годового дохода крупнейших корпораций мира за анализируемый период значительно выросли. Суммарный объем годового дохода 500 крупнейших ТНК мира в 2004 г. составлял 16,8 трлн долл., в 2008 г. – 23,6 трлн долл., в 2011 г. – 26,0 трлн долл., в 2017 г. – 27,7 трлн долл. В общей сложности 500 корпораций из рейтинга за 2020 г. получили выручку в размере 33,3 трлн долл., а их совокупная прибыль составила 2,1 трлн долл. Хотя в 2021 г., согласно данным экспертов Fortune Global 500, отмечается сокращение суммарной выручки 500 крупнейших компаний мира, оцениваемой ныне в 31,7 трлн долл., связываемое с последствиями пандемии COVID-19. Считается, что это первый спад за последние полвека.

В то же время, несмотря на распространение COVID-19 по всему миру и негативное влияние пандемии на экономику практически всех стран, анализируемый рейтинг фиксирует неоднозначные результаты деятельности у разных корпораций. Тогда как у одних ТНК наблюдалось сокращение выручки, у других компаний экономические показатели в 2020–2021 гг. существенно выросли. Состав Топ-10 в списке Fortune Global 500 изменился. В нем ныне преобладают корпорации США и Китая, и лишь на 9-й и 10-й позициях представлено по одной компании Японии и Германии (Toyota Motor и Volkswagen). По объему продаж сохраняет лидерство американская корпорация Walmart, оперирующая в сфере розничной торговли (retail). Третью позицию занимает американская мультинациональная технологическая компания Amazon, фокусирующая свое внимание на электронной коммерции, облачных вычислениях, цифровой потоковой передаче информации и искусственном интеллекте. Это одна из крупнейших компаний в индустрии информационных технологий в США, наряду с Alphabet (Google), Apple, Microsoft и Facebook (которые входят в число 100 крупнейших ТНК мира). К тому же корпорация Apple разместились на 6-й позиции в данном рейтинге. В группу лидеров также входят три китайские энергетические компании и две американские корпорации – CVS Health (компания из сектора здравоохранения, которая предоставляет огромный спектр услуг по управлению сети аптек и медицинских учреждений в области розничной аптечной торговли и медицинского страхования) и United Health Group (крупнейшая компания США в области медицинского страхования) (табл. 3).

Экономическая, социальная и политическая география

Родионова И.А., Дурин Д.А.

Таблица 3

Объем продаж крупнейших ТНК мира из списка Fortune Global 500, 2005–2021 гг., млрд долл.*
Sales of the world's largest TNCs from the Fortune Global 500 list, 2005–2021, billion dollars*

2005 г.			2012 г.			2021 г.		
Корпорация	Страна	Млрд. долл.	Корпорация	Страна	Млрд. долл.	Корпорация	Страна	Млрд. долл.
Walmart Stores	США	288,0	Royal Dutch Shell	Великобр. /Нидерл.	484,5	Walmart	США	559,0
BP (British Petroleum)	Великобр.	285,0	Exxon Mobil	США	452,9	State Grid	Китай	386,6
ExxonMobil	США	270,8	Wal-MartStores	США	447,0	Amazon	США	386,0
Royal Dutch / Shell Group	Вели-кобр. /Нидерл.	268,7	BP (British Petroleum)	Великобр.	386,5	China National Petroleum	Китай	284,0
General Motors	США	193,5	Sinopec	Китай	376,2	Sinopec Group	Китай	283,6
Daimler Chrysler	Германия	176,7	China National Petroleum Corporation	Китай	352,3	Apple	США	274,5
Toyota Motor	Япония	172,6	State Grid Corporation	Китай	259,1	CVS Health	США	268,7
Ford Motor	США	172,2	Chevron	США	245,6	United Health Group	США	257,1
General Electric	США	152,9	Conoco Phillips	США	237,3	Toyota Motor	Япония	256,7
Total	Франция	152,6	Toyota Motor	Япония	235,4	Volkswagen	Германия	254,0

Примечание: *Составлено по данным: Fortune Global 500 (<https://fortune.com/global500/>).

Note: *Compiled from: Fortune Global 500 (<https://fortune.com/global500/>).

В 2021 г. сократились объемы продаж многих ТНК энергетического сектора и производящих транспортные средства. Так, голландская нефтегазовая корпорация Royal Dutch Shell переместилась в рейтинге с 5-й позиции в 2020 г. на 19-ю в 2021 г.; британская корпорация British Petroleum – с 8-й позиции на 18-ю; американская Exxon Mobil – с 10-й в 2017 г. и 11-й позиции в 2020 г. на 23-ю в 2021 г. Лидеры мирового автомобилестроения тоже потеряли свои прежние позиции при сокращении объемов продаж (германская Daimler передвинулась с 20-й позиции на 24-ю, американская Ford Motor – с 31-й на 47-ю, японская Honda Motor – с 39-й на 48-ю; американская General Motors – с 40-й на 49-ю; японская Mitsubishi – с 42-й на 51-ю) [63]. Примеры можно продолжить.

Повлияла также пандемия на сектор авиационных и железнодорожных перевозок. Так как страны мира (и их регионы) оказались в изоляции в условиях объявленной ВОЗ пандемии COVID-19, все шесть авиакомпаний, которые фигурировали ранее в рейтинге Fortune Global 500, в 2021 г. в него уже не попали. Но зато ныне в рейтинге оказалось множество корпораций, специализирующихся на розничной и оптовой торговле в сетевых магазинах, доставке продуктов питания, торговле фармацевтической продукцией, медицинском страховании. В частности, крупнейшими ТНК мира сегодня признаны несколько фармацевтических фирм разных стран (американские: Merck&Co. Inc, Bristol-MyersSquibb, Pfizer, Abbott Laboratories, Amgen, Gilead Sciences, EliLilly; британские: Glaxo Smith Kline, Astra Zeneca; германские: Bayer, Boehringer Ingelheim и др.).

В целом же можно констатировать колоссальное значение 500 крупнейших ТНК для мировой экономики. Их совокупные продажи составляют более одной трети мирового ВВП.

Особенностью рейтинга 500 крупнейших ТНК мира в 2021 г. стало очевидное преобладание китайских компаний. Их число впервые в истории превысило число компаний США (табл. 1, рис. 1 и 2). Тем не менее по-прежнему 122 американские корпорации все еще превосходят 135 китайских по совокупной выручке (соответственно 30% и 28% от выручки всех компаний из списка Fortune Global 500). Схожая картина наблюдается и при сопоставлении масштабов деятельности 36 американских и 30 китайских корпораций, входящих в группу 100 крупнейших ТНК мира (соответственно 18% и 13% выручки всех компаний из списка Fortune Global 500). Отметим, что в совокупных показателях объемов продаж 500 крупнейших ТНК мира очень значительна доля лидирующих 100 корпораций

в анализируемом рейтинге, которая с 2004 г. составляла около 45–50 % в разные годы. Поэтому целесообразно более детально проанализировать состав именно 100 крупнейших ТНК, их географию и динамику.

Масштабы и география деятельности 100 крупнейших ТНК мира

Собранный и проанализированный материал, выполненные расчеты позволяют выявить ряд выраженных тенденций в рейтинге 100 крупнейших ТНК мира.

Во-первых, следует отметить рост суммарного объема продаж 100 крупнейших ТНК с 2007 по 2020 г., а также увеличение объемов продаж ТНК стран-лидеров (на примере корпораций США, Китая, Японии и Германии) (табл. 4).

Таблица 4

Отдельные показатели деятельности 100 крупнейших ТНК мира и корпораций стран-лидеров
(из списка Fortune Global 500), 2007–2020гг.*
Selected performance indicators of the world's 100 largest TNCs and corporations of the leading countries
(from the Fortune Global 500 list), 2007–2020*

№	Показатель/ дата	Год			
		2007	2012	2017	2020
1	Число стран, где размещены штаб-квартиры материнских корпораций, входящих в список 100 крупнейших ТНК мира	16	21	16	16
2	Число ТНК США в составе 100 крупнейших ТНК мира	34	29	37	35
	Совокупный объем продаж корпораций США (млрд долл.) и их доля в продажах 100 крупнейших ТНК мира, %	3808,4 (37%)	4165,6 (31%)	4839,7 (39%)	5860,9 (38%)
	Совокупный объем продаж американских промышленных корпораций (млрд долл.) и их доля среди ТНК США, %	1552,3 (41%)	1996,2 (48%)	1675,1 (35%)	2288,5 (39%)
	Совокупный объем продаж американских «цифровых» корпораций (млрд долл.) и их доля среди ТНК США, %	2888,8 (76 %)	2941,5 (71%)	4383,0 (91%)	4881,4 (82%)
3	Число ТНК Китая в составе 100 крупнейших ТНК мира	3	10	19	23
	Совокупный объем продаж корпораций Китая (млрд долл.) и их доля в продажах 100 крупнейших ТНК мира, %	349,3 (3%)	1594,7 (12%)	2524,1 (20%)	3560,1 (23%)
	Совокупный объем продаж промышленных корпораций (млрд долл.) и их доля среди ТНК Китая, %	349,3 (100%)	1062,7 (67%)	1606,1 (64%)	2429,4 (68%)
	Совокупный объем продаж «цифровых» китайских корпораций (млрд долл.) и их доля среди ТНК Китая, %	0	532,0 (33%)	1196,6 (47%)	1550,4 (44%)
4	Число ТНК Германии в составе 100 крупнейших ТНК мира	12	11	8	7
	Совокупный объем продаж корпораций Германии (млрд долл.) и их доля в продажах 100 крупнейших ТНК мира, %	1149,6 (11%)	1312,9 (10%)	960,6 (8%)	998,2 (6%)
	Совокупный объем продаж германских промышленных корпораций (млрд долл.) и их доля среди ТНК Германии, %	638,3 (55%)	680,9 (52%)	757,6 (79%)	777,7 (78%)
	Совокупный объем продаж «цифровых» германских корпораций (млрд долл.) и их доля среди ТНК Германии, %	1002,6 (87%)	1210,7 (92%)	886,2 (92%)	998,2 (100%)
5	Число ТНК Японии в составе 100 крупнейших ТНК мира	8	12	8	8
	Совокупный объем продаж корпораций Японии (млрд долл.) и их доля в продажах 100 крупнейших ТНК мира, %	778,3 (8%)	1468,1 (11%)	963,4 (8%)	1046,7 (7%)
	Совокупный объем продаж японских промышленных корпораций (млрд долл.) и их доля среди ТНК Японии, %	686,29 (88%)	833,32 (57%)	576,61 (60%)	639,42 (61%)
	Совокупный объем продаж японских «цифровых» корпораций (млрд долл.) и их доля среди ТНК Японии, %	778,3 (100%)	1348,8 (92%)	963,4 (100%)	1046,7 (100%)
6	Совокупный объем продаж ТОП-10 среди 100 крупнейших ТНК (млрд долл.)	2435,2	3470,8	2710,4	3497,1
7	Совокупный объем продаж 100 крупнейших ТНК (млрд долл.)	10803,4	13631,9	12324,0	15292,6
8	Число ТНК с основным направлением деятельности в отраслях промышленности среди 100 крупнейших ТНК (ед.)	46	51	50	52
6	Совокупный объем продаж промышленных ТНК среди 100 крупнейших (млрд долл.)	5027,7	8000,9	6283,1	8457,2
7	Доля объема продаж промышленных ТНК в совокупном объеме 100 крупнейших ТНК мира, %	49,2	59,6	51,0	55,3
8	Число «цифровых» ТНК среди 100 крупнейших ТНК мира (ед.)	76	62	77	74
	Объем продаж «цифровых» ТНК среди 100 крупнейших ТНК (млрд долл.)	7445,9	8146,0	9261,1	10442,4
	Доля объема продаж «цифровых» ТНК в совокупном объеме продаж 100 крупнейших ТНК мира, %	72,8	59,8	75,1	68,3

Примечание: *Рассчитано и составлено по данным: Fortune Global 500.

Note: *Calculated and compiled by: Fortune Global 500

Экономическая, социальная и политическая география
Родионова И.А., Дурин Д.А.

Во-вторых, как показал анализ приведенных выше данных, по объему продаж в группе 100 крупнейших ТНК лидируют по-прежнему корпорации США (30–39% в разные годы). Доли Германии и Японии сокращаются, но заметно растет удельный вес продаж китайских компаний.

В-третьих, не только вырос совокупный объем продаж 100 крупнейших ТНК мира, но и увеличился объем продаж корпораций с основным направлением деятельности в промышленных отраслях, а также и корпораций, использующих цифровые технологии. Так, в период с 2007 по 2020 г. среди крупнейших корпораций США порядка 40% продаж приходилось на компании промышленных отраслей (т.е. высока доля корпораций, оперирующих в сфере услуг); 70–80% крупнейших ТНК (в том числе почти все промышленные) относились к числу «цифровых». В Китае, Германии и Японии доля продаж промышленных компаний выше – около 70%, а доля «цифровых» – 90–100% (за исключением Китая – около 44%, 2020 г.) (табл. 4).

В-четвертых, очень заметно выросло число китайских компаний среди 100 крупнейших – с 3 до 23. При этом их совокупный объем продаж увеличился в 10 раз. Доля китайских компаний в продажах 100 крупнейших ТНК мира выросла до 23%. Удельный вес продаж промышленных ТНК Китая увеличился с 7% в 2007 г. до 29% в 2020 г. (доля промышленных ТНК США в рейтинге – 27%). Доля китайских ТНК в продажах товаров и услуг, отнесенных к «цифровым», выросла с нуля до 15%.

Проиллюстрировать полученные результаты анализа поможет картографический метод исследования. На двух картосхемах показана география 100 крупнейших по объемам продаж ТНК мира в сравнении данных на две даты: 2007 г. и 2020 г. Выделена доля «промышленных» ТНК в общем объеме продаж ТНК каждой страны, разместившихся в группе 100 крупнейших корпораций мира, а цифрами обозначено их количество. Зафиксированы также данные о городах – лидерах по числу размещенных в них штаб-квартир ТНК, входящих в список 100 крупнейших (рис. 4 и 5).

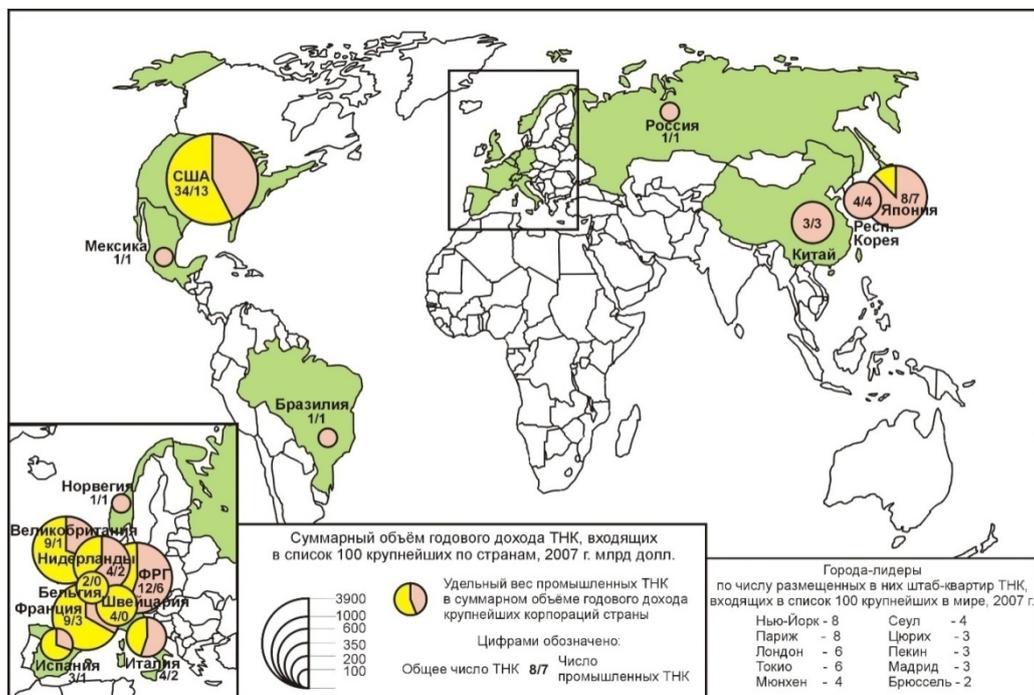


Рис. 4. География и масштабы деятельности 100 крупнейших (по объемам продаж) ТНК мира, 2007 г.

Рассчитано и составлено по данным: Fortune Global 500 (<http://www.fortune.com>)

Fig. 4. The geography and scale of operation of the world's 100 largest (by sales) TNCs, 2007.

Calculated and compiled from: Fortune Global 500 (<http://www.fortune.com>)

Экономическая, социальная и политическая география
Родионова И.А., Дурин Д.А.

Следует также отметить, что штаб-квартиры 500 крупнейших ТНК мира размещались в 30–33 (в разные годы) странах, а штаб-квартиры 100 крупнейших ТНК – в меньшем числе стран. Так, например, в 2007 г. их было 16 (12 – в городах развитых стран и 4 – в развивающихся), в 2012 г. – 21 (12 – в городах развитых стран и 9 – в развивающихся), в 2017 г. – 15 (10 – в городах развитых стран, 5 – в развивающихся), в 2020 г. – 16 (10 – в городах развитых стран, 6 – в развивающихся). Но следует подчеркнуть и то, что среди 100 крупнейших ТНК мира в 2020 г. – уже более четверти – это ТНК развивающихся (новых индустриальных) стран (Китай – 23, Республика Корея – 3). Для сравнения: в 2007 г. их было всего 9%.

В 2007 г. со значительным отрывом среди 100 крупнейших ТНК мира лидировали американские корпорации – 34 (рис. 4). А в 2020 г. разрыв между лидером (США – 35 ТНК) и вторым в списке государством сильно уменьшился. При этом на вторую позицию (потеснив Японию и все другие развитые страны) вышел Китай (23 ТНК). Характерно, что 17 из 23 китайских ТНК являлись промышленными (рис. 5). Однако к числу ТНК, использующих в разной степени цифровые технологии, относятся 13 из 23.

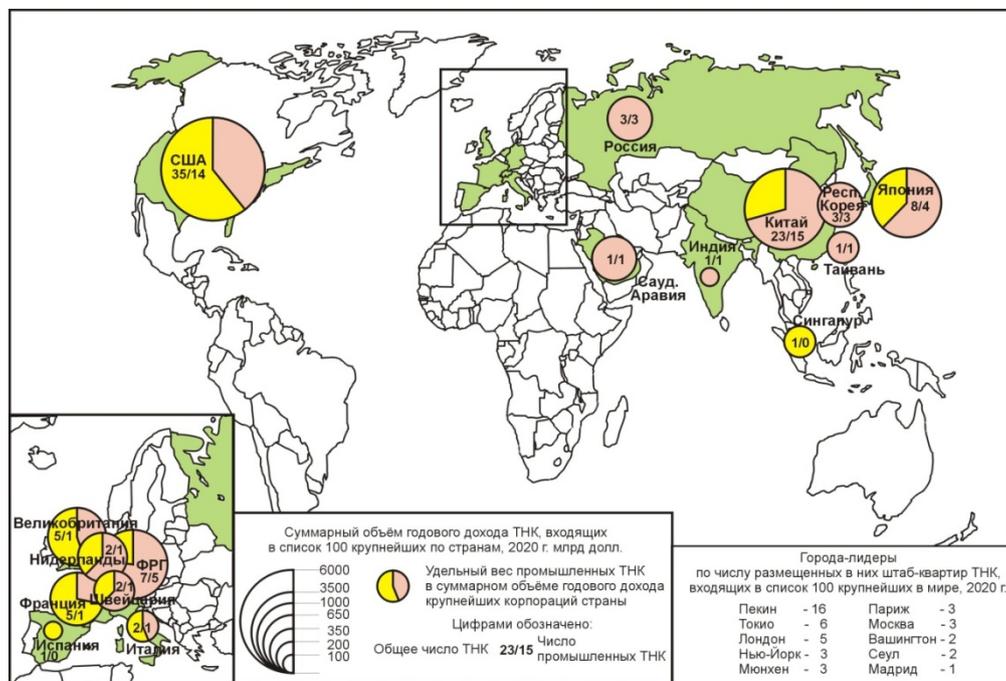


Рис. 5. География и масштабы деятельности 100 крупнейших (по объемам продаж) ТНК мира, 2020 г.

Расчитано и составлено по данным: Fortune Global 500 (<http://www.fortune.com>)

Fig. 5. The geography and scale of operation of the world's 100 largest (by sales) TNCs, 2020.

Calculated and compiled from: Fortune Global 500 (<http://www.fortune.com>)

Изменения в списке лидеров среди 100 крупнейших корпораций мира продолжают. Но и в 2021 г. вновь те же три промышленных китайских ТНК (действующих в энергетической сфере) разместились в группе Топ-5 списка Global 500 (State Grid, China National Petroleum Corporation, Sinopec – 2-я, 4-я и 5-я позиции). Напомним, 1-е и 3-е места рейтинга занимают американские компании Walmart (розничная торговля) и Amazon (Интернет-торговля и розничная торговля).

Изменился и список городов-лидеров по числу размещенных в них штаб-квартир ТНК, входящих в список 100 крупнейших ТНК мира. На первое место вышел Пекин. Далее следуют Токио, Лондон, Нью-Йорк, Мюнхен, Париж, Москва (для сравнения: в 2007 г. в Пекине размещались лишь 3 штаб-квартиры из группы 100 крупнейших ТНК мира, а лидировали по данному показателю Нью-Йорк и Париж) (рис. 4 и 5).

Среди отраслевой специализации промышленных ТНК особо можно выделить энергетику и транспортное машиностроение, а также электронику и электротехнику, корпорации пищевой, химической, нефтегазовой и нефтеперерабатывающей отраслей. Следует подчеркнуть, что по-прежнему компании США занимают лидирующие позиции во многих отраслях промышленности, в том числе в производстве вычислительной техники и программного обеспечения, авиастроении, в производстве напитков и табачных изделий.

Дискуссия

Не вызывает сомнения, что транснациональные корпорации и их зарубежные филиалы представляют собой в настоящее время организационный остов мировой экономики. Совокупные производственные мощности, а также объемы продаж товаров и услуг крупнейших ТНК количественно сопоставимы со многими национальными экономиками. Однако следует признать некорректным простое сопоставление объемов продаж крупнейших ТНК мира с ВВП отдельных государств, которое по-прежнему приводится в научных статьях для подтверждения значения, роли и веса транснациональных корпораций в мировой экономике [4; 13 и др.]. Но это разные экономические категории. Уместно сравнивать лишь сопоставимые индикаторы. Дело в том, что объем создаваемой добавленной стоимости на производственных мощностях ТНК (и их филиалов) составляет в среднем 20–25% объема продаж или годового дохода корпораций [13 и др.]. Об этом свидетельствуют и приводимые ЮНКТАД в докладах о мировых инвестициях данные. Так, в 1990 г. объемы продаж зарубежных филиалов ТНК в мире оценивались в 7,6 трлн долл., а производимая на их предприятиях добавленная стоимость – в 1,6 трлн долл. В 2007 г. эти показатели оценивались соответственно в 28,4 и 6,8 трлн долл., в 2018 г. – в 33,2 и 8,25 трлн долл. [63]. Несложные расчеты позволяют подтвердить приводимое выше соотношение объемов продаж и объемов производства продукции и услуг на зарубежных филиалах крупнейших транснациональных корпораций. При этом отмеченный факт ни в коей мере не умаляет значения ТНК в мировой экономике.

Также следует отметить, что широко и до последнего времени применяемое трехсекторальное деление экономики (на сельское хозяйство, промышленность и сферу услуг) уже давно не отражает самой сути происходящих в мире процессов. В последние годы все сложнее относить крупнейшие ТНК к той или иной отрасли экономики по направлениям их деятельности (в том числе выделять непосредственно промышленные). А от этого меняются и результаты проводимого исследования. Часто используется деление корпораций по направлению их деятельности на финансовые и нефинансовые [49–63]. В общем числе из группы 500 крупнейших корпораций выделяют долю промышленных ТНК по основному направлению их деятельности и ТНК сферы услуг [13]. А ныне (в силу проникновения цифровизации во все отрасли жизнедеятельности населения планеты) все чаще учитывают удельный вес «цифровых» ТНК, характеризуя рост их значения в мировой экономике. Хотя выделение цифровых ТНК тоже условное. Об этом также следует помнить, анализируя влияние цифровизации на мировую экономику, отрасли промышленности и сферы услуг, которые все шире используют современные информационно-коммуникационные технологии, автоматизацию, роботизацию и пр.

В данной статье также приводятся соответствующие расчеты о доле «цифровых» ТНК из группы 100 крупнейших. Но следует иметь в виду, что деление ТНК на «цифровые» и прочие (которые якобы пока не применяют широко цифровые технологии) всегда условно и весьма динамично. Поэтому целесообразно внимательнее относиться к получаемым результатам (в результате расчетов могут появиться ошибки и неточности).

Приведем несколько примеров. Американская многоотраслевая корпорация General Electric по праву относится к числу промышленных (77-я позиция в списке

Fortune Global 500 на 2020 г. и 104-я в рейтинге 2021 г.). На предприятиях корпорации производят разнообразные виды техники (локомотивы, энергетические установки, газовые турбины, авиационные двигатели, медицинское оборудование, фототехнику, бытовую и осветительную технику, пластмассы и герметики, широкий спектр продукции военного назначения (около пятой части доходов от продажи продукции и услуг составляют военные заказы федеральных властей США). Но очень значительное направление деятельности корпорации относится к сфере услуг. И в данном исследовании эта корпорация отнесена к числу «цифровых», учитывая использование новейших технологий при создании очень широкого ассортимента товаров и услуг. Также к числу цифровых ТНК (согласно классификации ЮНКТАД) были отнесены: Huawei (Китай) – одна из крупнейших в сфере технологий и телекоммуникаций, продукция которой включает смартфоны, планшеты, оборудование беспроводных сетей, сетевые устройства, маршрутизаторы, сетевые коммутаторы и пр. (49-я позиция в рейтинге 2021 г.); China Mobile Communications (Китай) – производство телекоммуникационного оборудования; Amazon (США) – крупнейшая в мире корпорация на рынках платформ электронной коммерции и публично-облачных вычислений по выручке и рыночной капитализации; Johnson & Johnson (США) – холдинговая компания, возглавляющая группу из более чем 250 дочерних компаний по всему миру, производящая лекарственные препараты, санитарно-гигиенические товары и медицинское оборудование; McKesson (США) с основным направлением деятельности в сфере разработки лекарственных препаратов и управления сетью аптек, а также разработки программных и технических продуктов для медицинских клиник, аптек и страховщиков; China Resources Power Holdings Co. Ltd. (Китай) – со специализацией на экспорте продукции из материкового Китая, включая энергоносители, а также инвестировании, разработке и управлении проектами электростанций и угольных шахт; Bosch Group (Германия) – ведущий в мире поставщик товаров и услуг в области автомобильных и промышленных технологий, потребительских товаров, строительных и упаковочных технологий, предоставляющий услуги автоматизации, электрификации и цифровизации деятельности компаний (98-я позиция в рейтинге Fortune Global 500, 2021 г.) и многие др. Во всех перечисленных корпорациях (как и в других, отнесенных к числу цифровых) производство и услуги представлены в одном ряду, указывая на диверсификацию деятельности крупнейших ТНК мира.

Необходимо отметить, что в рейтинге 100 крупнейших компаний ИКТ и 100 цифровых ТНК [59] выявляется сверхвысокий уровень их территориальной концентрации. Почти 2/3 из 100 цифровых ТНК являются фирмами США, за которыми следуют ТНК Великобритании и Германии. Лишь 4 из 100 ТНК приходится на долю новых индустриальных стран. Филиалы таких компаний сосредоточены в странах базирования штаб-квартир материнских ТНК. «Цифровая экономика» воспринимается в комплексе с развитием ИКТ и внедрением цифровых датчиков, что создало предпосылки для изменений в бизнес-процессах и хозяйственной системе предприятий [10]. Многие государства определили стратегии цифрового развития как высокоприоритетные. Они обеспечивают реализацию комплекса мер по цифровизации экономики и социума. Особенно в данном процессе выделяются высокоразвитые страны, в частности, Китай. Число и масштабы «цифровых» ТНК и масштабы их деятельности неуклонно растут. В итоге многие проблемы, связанные с анализом ТНК, ученым, специализирующимся на исследовании международного бизнеса, еще только предстоит изучить [7].

Выводы

Совокупность производственных мощностей национальных государств, транснациональных корпораций и их зарубежных филиалов, а также система международных связей выступают в качестве основы международной производственной

системы, которая все в большей степени формируется из сетевых структур в сфере производства, распределения, транспортировки и сбыта продукции, их контроля над финансами, рабочей силой, технологией и услугами.

В настоящее время происходит очевидная трансформация мирового геоэкономического и геополитического пространства, в котором ТНК становятся все более значимыми акторами, переводя на себя многие механизмы управления и влияния на мировые процессы.

Меняется география крупнейших ТНК мира: очевидна тенденция смещения мирового транснационального капитала из Северной Америки и Европы в Восточную Азию. Китай с каждым годом только усиливает свои позиции в качестве мирового экономического лидера, что видно и по количеству китайских ТНК в рейтинге Fortune Global 500.

Также происходит трансформация отраслевой специализации ТНК. Причем она имеет несколько выраженных тенденций: 1) диверсификация деятельности транснациональных компаний, ассортимент производимых товаров и оказываемых услуг которых, зачастую, не позволяет однозначно определить их отраслевую специализацию; 2) «цифровизация» деятельности ТНК, предполагающая не только рост продаж высокотехнологичной продукции и сетевых услуг, но и массовое внедрение новых информационных технологий во все сферы деятельности компаний; 3) снижение доли продукции отраслей тяжелой промышленности в структуре продаж ТНК при быстром росте сектора электронной коммерции, а также фармацевтической продукции. Последняя тенденция не без основания связана с пандемией COVID-19.

Список источников

1. Бобров В.Н. Особенности развития транснациональных корпораций, их роль в мировой экономике // Кронос: экономические науки. 2021. №6. С. 14–20. doi: 10.52013/2712-9713-30-2-4.
2. География мирового хозяйства: традиции, современность, перспективы (2016): коллективная монография / под ред. В.А. Колосова, Н.А. Слуки. М.; Смоленск: Ойкумена, 2016. 400 с.
3. Гречко Е.А. Модели управления транснациональными корпорациями в условиях глобализации. М.: Издательский дом КДУ, 2006. 154 с.
4. Ефремов В.С., Владимирова И.Г. Международные компании: масштабы, структура и тенденции развития // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2018. Т. 8. № 10А. С. 400–412.
5. Ефремов В.С., Владимирова И.Г. Цифровые компании: понятие, масштабы и особенности транснационализации // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2018. Т. 8. № 11А. С. 137–147.
6. Казанцева Е.Г. ТНК в цифровой экономике и особенности их функционирования // Инновационное развитие экономики. 2018. № 1(43). С. 77–85.
7. Кузнецов А.В. ТНК – усиление международной роли или усложнение адаптации к трендам мирового развития? // Мировое развитие: проблемы предсказуемости и управляемости: мат. Межд. Лихачевских чтений. СПб., 2019. С. 154–158. URL: https://www.lihachev.ru/pic/site/files/lihcht/2019/dokladi/KuznetsovAV_plen_rus_izd.pdf (дата обращения: 21.01.2022).
8. Кузнецова О.В., Михайлов А.А. Территориальные стратегии крупнейших иностранных компаний в России // Федерализм. 2018. № 3(91). С. 74–89.
9. Мироненко Н.С., Гитер Б.А. Мирохозяйственный переход в начале XXI века: макротехнологические и пространственные трансформации // Вестник Московского ун-та. Сер. 5: География. 2013. № 2. С. 12–18.
10. Панышин Б. Цифровая экономика: понятия и направления развития // Наука и инновации. 2019. № 3(193). С. 48–55.
11. Пилька М.Э., Слука Н.А. Размещение представительств крупнейших транснациональных корпораций в глобальных городах США // Вестник Московского ун-та. Серия 5: География. 2014. № 4. С. 75–82.
12. Пилька М.Э., Слука Н.А., Ткаченко Т.Х. Отраслевая и географическая структура зарубежных ТНК в глобальных городах США // Региональные исследования. 2018. № 4(62). С. 44–53.
13. Родионова И.А. Мировая экономика: индустриальный сектор. М.: РУДН, 2010. 661 с.
14. Самусенко Д.Н. Ключевые тенденции транснационализации мирового хозяйства: динамика, география, отраслевая структура // Вестник МГПУ. Серия: Естественные науки. 2016. № 1(21). С. 18–34.
15. Самусенко Д.Н. Инвестиционные стратегии китайских транснациональных корпораций // Экономические отношения. 2018. Т. 8. № 2. С. 193–206.
16. Самусенко Д.Н. Крупнейшие корпорации Зарубежной Европы как важнейшие участники глобализации мирового хозяйства // Вопросы экономических наук. 2020. № 6(106). С. 14–20.
17. Синцерев Л.М. Трансформация роли транснациональных корпораций в мировом хозяйстве и сдвиги в географии прямых иностранных инвестиций // Известия РАН. Серия географическая. 2021, Т. 85, № 6. С. 819–827.
18. Слука Н.А. Приоритеты экономико-географических исследований в эпоху «мирохозяйственного перехода» // Социально-экономические проблемы регионов в условиях глобальной нестабильности. М.: РУДН, 2021. С. 11–26.

Экономическая, социальная и политическая география

Родионова И.А., Дурин Д.А.

19. Слукa Н.А., Карякин В.В., Колясев Е.Ф. Глобальные города как хабы новых транснациональных акторов // Контурь глобальных трансформаций: политика, экономика, право. 2020. Т. 13. № 1. С. 203–226.
20. Bartley T. Transnational Corporations and Global Governance // *Annual Review of Sociology*. 2018. Vol. 44. Pp. 145–165. doi: 10.1146/annurev-soc-060116-053540.
21. Chen M. Location patterns of chinese transnational corporations: A comparative study of Chinese and foreign transnational corporations // *The Strategies of China's Firms: Resolving Dilemmas*. 2015. Pp. 53–68. doi: 10.1016/B978-0-08-100274-2.00004-2.
22. Csomós G. Cities as Command and Control Centers of the World Economy: An Empirical Analysis (2006–2015) // *Bulletin of Geography. Socio-economic Series*, 2017. No 38. Pp. 7–26. doi: 10.1515/bog-2017-0031.
23. Deng H., Higgs L., Chen, V. Z. Redefining Transnational Corporations // *Transnational Corporations Review*. Vol. 1. No. 2. 2009. Pp. 69–80. doi: 10.1080/19186444.2009.11658195.
24. Dwyer L. Transnational Corporations and the Globalization of Tourism // *Companion to Tourism*. 2014. Pp. 197–209. doi: 10.1002/9781118474648.ch15.
25. Folke C., Österblom H., Jouffray J.-B., Lambin E., Adger W. and others. Transnational corporations and the challenge of biosphere stewardship // *Nature Ecology & Evolution*. 3. 2019. Pp. 1396–1403. doi: 10.1038/s41559-019-0978-z.
26. Geppert M., Matten D., Walgenbach P. Transnational institution building and the multinational corporation: An emerging field of research // *Human Relations*, 2006. No 59(11). Pp. 1451–1465. doi: 10.1177/0018726706072888.
27. Kryvovyazyuk I., Kovalska L., Savosh L., Pavliuk L., Kaminska I. and others. Strategic decision and transnational corporation efficiency // *Academy of Strategic Management Journal*. Vol. 18. Iss. 6. 2019. Pp. 1–8.
28. Mierzejewska W. Innovative Performance of Transnational Corporations // *Journal of Management and Financial Sciences*. 2019. Pp. 69–83. doi: 10.33119/JMFS.2018.31.6.
29. Miranda Jr. C.V. Transnational corporations in the Philippines // *Regional Development Dialogue*. 1991. No 12. Pp. 139–163.
30. Moulaert F., Tödting F., Schamp E. The role of transnational corporations // *Progress in Planning – PROG PLANN*. 1995. Vol. 43. Pp. 107–121. doi: 10.1016/0305-9006(95)96163-L.
31. Obeng-Odoom F. Transnational Corporations and Urban Development // *American Journal of Economics and Sociology*. 2018. Vol. 77. Pp. 447–510. doi: 10.1111/ajes.12213.
32. Pilka M., Sluka N. US Global Cities as Centres of Attraction of Foreign TNCs // *Bulletin of Geography. Socio-economic Series*, 2019. Vol. 46. Pp. 137–147. doi: 10.2478/bog-2019-0039.
33. Pitelis Ch. The Transnational Corporation: A Synthesis // *Review of Radical Political Economics*. 1989. Vol. 21. Pp. 1–11. doi: 10.1177/048661348902100401.
34. Podolskaya T., Singkh M. Innovations of transnational corporations in today's conditions // *The EUrASEANs: Journal on Global Socio-Economic Dynamics*, 2021. No. 3(28). Pp. 81–87. doi: 10.35678/2539-5645.3(28).2021.81-87.
35. Rosińska-Bukowska M. The most powerful Asian transnational corporations. Asia's global expansion: business and financial aspects. Publisher of the University of Lodz. 2020. Pp. 27–57. doi: 10.18778/8142-990-0.
36. Rosińska-Bukowska M. The significance of intellectual capital in strategies of transnational corporations // *International Journal of Management and Economics*. 2020. Vol. 56. Pp. 1–16. doi: 10.2478/ijme-2020-0025.
37. Sakova B. (2001). Transnational corporations and environment // *Ekonomický časopis*. 2001. No 49. Pp. 1134–1144.
38. Salako S. Transnational Corporations, Natural Resources and Conflict// *International Law Research*. 2020. Vol. 9. No. 1. Pp. 56–71. doi: 10.5539/ilr.v9n1p56.
39. Shaqiri M., Mehmeti I., Çeku O. Transnational Corporations and Their Role in the Economic Development // *International Journal of Management Excellence*. 2019. Vol. 12. Pp. 1830–1834. doi: 10.17722/ijme.v12i2.544.
40. Shepherd F. The Politics of Transnational Corporations in Latin America. 2021. doi: 10.4324/9781003017998-4.
41. Su Zh., Mohiuddin M. Transnational Corporations Review // *Transnational Corporations Review*. 2013. Vol. 5. pp. 1–114.
42. Tacconelli W., Wrigley N. Organizational Challenges and Strategic Responses of Retail TNCs in Post-WTO-Entry China // *Economic Geography*. 2008. No. 85(1). Pp. 49–73. doi: 10.1111/J.1944-8287.2008.01003.X.
43. Tarro A. The Interest of the Transnational Corporations to the Global Economic Trends: Facilities of the Judgement and Regulation // *E-conom*. 2012. No. 1. Pp. 14–27. doi: 10.17836/EC.2012.2.014.
44. Thakur R. Transnational Corporations and Environmental Damages // *SSRN Electronic Journal*. 2010. doi: 10.2139/ssrn.1955445.
45. Velia M., Robbins G., Tsedu M. Transnational Corporations and National Systems of Innovation. 2020. doi: 10.4324/9780367818562-6.
46. Virđin J., Vegh T., Jouffray J.-B., Blasiak R., Mason S. (eds.) The Ocean 100: Transnational corporations in the ocean economy // *Science Advances*. 2021. No. 7(3). Pp. 8041–8054. doi: 10.1126/sciadv.abc8041.
47. Wilkins M. Multinational Corporations. An Historical Account, Transnational Corporations and the World Economy, Wider-McMillan Press-St. Martin's Press, London–New York, 1998. Pp. 6–95.
48. *World Economic Situation and Prospects 2021*. New York: United Nations, URL: <https://www.un.org/development/desa/dpad/publication/world-economic-situation-and-prospects-2021> (дата обращения: 21.01.2022).
49. *World Investment Report 2007: Transnational Corporations, Extractive Industries and Development*. New York and Geneva: United Nations, 2007. 323 p.
50. *World Investment Report 2008: Transnational Corporations, and the Infrastructure Challenge*. New York and Geneva: United Nations, 2008. 411 p.
51. *World Investment Report 2009: Transnational Corporations, Agricultural Production and Development*. New York and Geneva: United Nations, 2009. 314 p.
52. *World Investment Report 2010: Investing in a Low-Carbon Economy*. New York and Geneva: United Nations, 2010. 221 p.

Экономическая, социальная и политическая география

Родионова И.А., Дурин Д.А.

53. *World Investment Report 2011: Non-Equity Modes of International Production and Development*. New York and Geneva: United Nations, 2011. 251 p.
54. *World Investment Report 2012: Towards a New Generation of Investment Policies*. New York and Geneva: United Nations, 2012. 239 p.
55. *World Investment Report 2013: Global Value Chains: Investment and Trade for Development*. New York and Geneva: United Nations, 2013. 264 p.
56. *World Investment Report 2014: Investing in the SDGs: An Action Plan*. New York and Geneva: United Nations, 2014. 264 p.
57. *World Investment Report 2015: Reforming International Investment Governance*. New York and Geneva: United Nations, 2015. 253 p.
58. *World Investment Report 2016: Investor Nationality: Policy Challenges*. New York and Geneva: United Nations, 2016. 232 p.
59. *World Investment Report 2017: Investment and the Digital Economy*. New York and Geneva: United Nations, 2017. 252 p.
60. *World Investment Report 2018: Investment and New Industrial Policies*. New York and Geneva: United Nations. 2018. 213 p.
61. *World Investment Report 2019: Special Economic Zones*. New York and Geneva: United Nations. 2019. 237 p.
62. *World Investment Report 2020: International Production Beyond the Pandemic*. New York and Geneva: United Nations. 2020. 268 p.
63. *World Investment Report 2021: Investing in Sustainable Recovery*. New York and Geneva: United Nations. 2021. 280 p.
64. Ye G. Chinese transnational corporations // *Transnational Corporations*. 1992. No 1. pp. 125–133.

References

1. Bobrov, V.N. (2021), Osobennosti razvitiya transnatsional'nykh korporatsiy, ih rol' v mirovoj ekonomike [Features of the development of transnational corporations, their role in the world economy], *Kronos: ekonomicheskie nauki*, no. 6, pp. 14–20. doi: 10.52013/2712-9713-30-2-4.
2. *Geografiya mirovogo hozyajstva: tradicii, sovremennost', perspektivy* [Geography of the world economy: traditions, modernity, prospects] (2016), edited by V.A. Kolosov, N.A. Sluka. Ojkumena, Moscow; Smolensk, Russia.
3. Grechko E.A. *Modeli upravleniya transnatsional'nymi korporatsiyami v usloviyakh globalizatsii* [Models of management of transnational corporations in the context of globalization.] (2006). KDU Publishing House., Moscow, Russia.
4. Efremov, V.S., Vladimirova, I.G. (2018), Mezhdunarodnye kompanii: masshtaby, struktura i tendentsii razvitiya [International companies: scale, structure and development trends], *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra*, vol. 8, no. 10A, pp. 400–412.
5. Efremov, V.S., Vladimirova, I.G. (2018), Tcifrovyye kompanii: ponyatie, masshtaby i osobennosti transnatsionalizatsii [Digital companies: the concept, scale and features of transnationalization], *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra*, vol. 8, no. 11A, pp. 137–147.
6. Kazantzeva, E.G. (2018), TNK v tsifrovoy ekonomike i osobennosti ih funkcionirovaniya [TNCs in the digital economy and features of their functioning], *Innovacionnoye razvitiye ekonomiki*, no. 1(43), pp. 77–85.
7. Kuznetsov, A.V. (2019), TNK – usilenie mezhdunarodnoy roli ili uslozhenie adaptatsii k trendam mirovogo razvitiya? [TNC – strengthening the international role or complicating adaptation to global development trends?], *Mirovoe razvitiye: problemy predskazuemosti i upravlyaemosti. Materialy mezhdunarodnykh Lihachevskih chtenij*, St.-Petersburg, pp. 154–158, available at: https://www.lihachev.ru/pic/site/files/lihcht/2019/dokladi/KuznetsovAV_plen_rus_izd.pdf (Accessed 21 January 2022)
8. Kuznetsova, O.V., Mikhaylov, A.A. (2018), Territorial'nyye strategii krupneyshikh inostrannykh kompaniy v Rossii [Territorial strategies of the largest foreign companies in Russia], *Federalism*, no. 3(91), pp. 74–89.
9. Mironenko, N.S., Giter, B.A. (2013), Mirohozyajstvennyy perekhod v nachale XXI veka: makrotekhnologicheskie i prostranstvennyye transformatsii [The world economic transition at the beginning of the XXI century: macrotechnological and spatial transformations], *Vestnik Moskovskogo Universiteta, Seriya 5. Geograficheskaya*, no. 2, pp. 12–18.
10. Pan'shin, B. (2019), Tcifrovaya ekonomika: ponyatiya i napravleniya razvitiya [Digital economy: concepts and directions of development], *Nauka i innovatsii*, no. 3(193), pp. 48–55.
11. Pilka, M.E., Sluka, N.A. (2014), Razmeshcheniye predstavitel'stv krupneyshikh transnatsional'nykh korporatsiy v global'nykh gorodakh SSHA [Placement of Representative Offices of the Largest Transnational Corporations in the Global Cities of the USA], *Bulletin of the Moscow University. Series 5: Geography*, no. 4, pp. 75–82.
12. Pilka, M.E., Sluka, N.A., Tkachenko, T.Kh. (2018), Otrazlevaya i geograficheskaya struktura zarubezhnykh TNK v global'nykh gorodakh SSHA [Sectoral and geographic structure of foreign TNCs in US global cities], *Regional Studies*, no. 4(62), pp. 44–53.
13. Rodionova, I.A. (2010), *Mirovaya ekonomika: industrial'nyy sektor* [World economy: industrial sector], Moscow, RUDN.
14. Samusenko, D.N. (2016), Klyuchevyye tendentsii transnatsionalizatsii mirovogo khozyajstva: dinamika, geografiya, otraslevaya struktura [Key trends in the transnationalization of the world economy: dynamics, geography, sectoral structure], *Bulletin of the Moscow State Pedagogical University. Series: Natural Sciences*, no. 1(21), pp. 18–34.
15. Samusenko, D.N. (2018), Investitsionnyye strategii kitayskikh transnatsional'nykh korporatsiy [Investment strategies of Chinese transnational corporations], *Economic relations*, vol. 8, no. 2, pp. 193–206.
16. Samusenko, D.N. (2020), Krupneyshiyeh korporatsiy Zarubezhnoy Yevropy kak vazhneyshiyeh uchastniki globalizatsii mirovogo khozyajstva [The largest corporations of foreign Europe as the most important participants in the globalization of the world economy], *Questions of Economic Sciences*, no. 6(106), pp. 14–20.
17. Sincerov, L.M. (2021), Transformatsiya roli transnatsional'nykh korporatsiy v mirovom hozyajstve i sdvigi v geografii pryamykh inostrannykh investitsiy [Transformation of the role of transnational corporations in the world economy and shifts in the geography of foreign direct investment], *Izvestiya RAN. Seriya geograficheskaya*, vol. 85, no. 6, pp. 819–827.

Экономическая, социальная и политическая география

Родионова И.А., Дурин Д.А.

18. Sluka, N.A. (2021), Prioritety ekonomiko-geograficheskikh issledovaniy v epohu «mirohozyajstvennogo perekhoda» [Priorities of economic and geographical research in the era of "world economic transition"], *Social'no-ekonomicheskie problemy regionov v usloviyah global'noj nestabil'nosti*, RUDN, pp. 11–26.
19. Sluka, N.A., Karyakin, V.V., Kolyasev, E.F. (2020), Global'nye goroda kak haby novykh transnacional'nykh aktorov [Global cities as hubs of new transnational actors], *Kontury global'nykh transformacij: politika, ekonomika, pravo*, vol. 13, no. 1, pp. 203–226.
20. Bartley, T. (2018), Transnational Corporations and Global Governance, *Annual Review of Sociology*, vol. 44, pp. 145–165. doi: 10.1146/annurev-soc-060116-053540.
21. Chen, M. (2015), Location patterns of chinese transnational corporations: A comparative study of Chinese and foreign transnational corporations, *The Strategies of China's Firms: Resolving Dilemmas*, pp. 53–68. doi: 10.1016/B978-0-08-100274-2.00004-2.
22. Csomós, G. (2017), Cities as Command and Control Centers of the World Economy: An Empirical Analysis (2006–2015), *Bulletin of Geography. Socio-economic Series*, no. 38, pp. 7–26. doi: 10.1515/bog-2017-0031.
23. Deng, H., Higgs, L., Chen, V.Z. (2009), Redefining Transnational Corporations, *Transnational Corporations Review*, vol. 1, no. 2, pp. 69–80. doi: 10.1080/19186444.2009.11658195.
24. Dwyer, L. (2014), Transnational Corporations and the Globalization of Tourism, *Companion to Tourism*, pp. 197–209. doi: 10.1002/9781118474648.ch15.
25. Folke, C., Österblom, H., Jouffray, J.-B., Lambin, E., Adger, W. (eds.) (2019), Transnational corporations and the challenge of biosphere stewardship, *Nature Ecology & Evolution*, vol. 3, pp. 1396–1403. doi: 10.1038/s41559-019-0978-z.
26. Geppert, M., Matten, D., Walgenbach, P. (2006), Transnational institution building and the multinational corporation: An emerging field of research, *Human Relations*, no 59(11), pp. 1451–1465. doi: 10.1177/0018726706072888.
27. Kryvovyazyuk, I., Kovalska, L., Savosh, L., Pavliuk, L., Kaminska, I. (eds.) (2019), Strategic decision and transnational corporation efficiency, *Academy of Strategic Management Journal*, vol. 18, iss. 6, pp. 1–8.
28. Mierzejewska, W. (2019), Innovative Performance of Transnational Corporations, *Journal of Management and Financial Sciences*, pp. 69–83. doi: 10.33119/JMFS.2018.31.6.
29. Miranda, Jr. C.V. (1991), Transnational corporations in the Philippines, *Regional Development Dialogue*, no. 12, pp. 139–163.
30. Moulaert, F., Tödtling, F., Schamp, E. (1995), The role of transnational corporations, *Progress in Planning – PROG PLANN*, vol. 43, pp. 107–121. doi: 10.1016/0305-9006(95)96163-L.
31. Obeng-Odoom, F. (2018), Transnational Corporations and Urban Development, *American Journal of Economics and Sociology*, vol. 77, pp. 447–510. doi: 10.1111/ajes.12213.
32. Pilka, M., Sluka, N. (2019), US Global Cities as Centres of Attraction of Foreign TNCs, *Bulletin of Geography. Socio-economic Series*, vol. 46, pp. 137–147. doi: 10.2478/bog-2019-0039.
33. Pitelis, Ch. (1989), The Transnational Corporation: A Synthesis, *Review of Radical Political Economics*, vol. 21, pp. 1–11. doi: 10.1177/048661348902100401.
34. Podolskaya, T., Singkh, M. (2021), Innovations of transnational corporations in today's conditions, *The EURASEANs: Journal on Global Socio-Economic Dynamics*, no. 3(28), pp. 81–87. doi: 10.35678/2539-5645.3(28).2021.81-87.
35. Rosińska-Bukowska, M. (2020), The most powerful Asian transnational corporations, *Asia's global expansion: business and financial aspects*. Publisher of the University of Lodz, pp. 27–57. doi: 10.18778/8142-990-0.
36. Rosińska-Bukowska, M. (2020), The significance of intellectual capital in strategies of transnational corporations, *International Journal of Management and Economics*, vol. 56, pp. 1–16. doi: 10.2478/ijme-2020-0025.
37. Sakova, B. (2001), Transnational corporations and environment, *Ekonomický časopis*, no. 49, pp. 1134–1144.
38. Salako, S. (2020), Transnational Corporations, Natural Resources and Conflict, *International Law Research*, vol. 9, no. 1, pp. 56–71. doi: 10.5539/ilr.v9n1p56.
39. Shaqiri, M., Mehmeti, I., Çeku O. (2019), Transnational Corporations and Their Role in the Economic Development, *International Journal of Management Excellence*, vol. 12, pp. 1830–1834. doi: 10.17722/ijme.v12i2.544.
40. Shepherd, F. (2021), The Politics of Transnational Corporations in Latin America. doi: 10.4324/9781003017998-4.
41. Su, Zh., Mohiuddin, M. (2013), Transnational Corporations Review, *Transnational Corporations Review*, vol. 5, pp. 1–114.
42. Tacconelli, W., Wrigley, N. (2008), Organizational Challenges and Strategic Responses of Retail TNCs in Post-WTO-Entry China, *Economic Geography*, no. 85(1), pp. 49–73. doi: 10.1111/J.1944-8287.2008.01003.X.
43. Tarro, A. (2012), The Interest of the Transnational Corporations to the Global Economic Trends: Facilities of the Judgement and Regulation, *E-conom*, no. 1, pp. 14–27. doi: 10.17836/EC.2012.2.014.
44. Thakur, R. (2010), Transnational Corporations and Environmental Damages, *SSRN Electronic Journal*, doi: 0.2139/ssrn.1955445.
45. Velia, M., Robbins, G., Tsedu, M. (2020), *Transnational Corporations and National Systems of Innovation*, doi: 10.4324/9780367818562-6.
46. Virdin, J., Vegh, T., Jouffray, J.-B., Blasiak, R., Mason, S. (eds.) (2021), The Ocean 100: Transnational corporations in the ocean economy, *Science Advances*, no. 7(3), pp. 8041–8054. doi: 10.1126/sciadv.abc8041.
47. Wilkins, M. (1998), Multinational Corporations. An Historical Account. in: R. Kozul-Wright, R. Rowthorn (eds.), *Transnational Corporations and the World Economy*, Wider-McMillan Press-St. Martin's Press, London–New York, pp. 6–95.
48. *World Economic Situation and Prospects 2021*. New York: United Nations, available at: <https://www.un.org/development/desa/dpad/publication/world-economic-situation-and-prospects-2021> (Accessed 21 January 2022).
49. *World Investment Report 2007: Transnational Corporations, Extractive Industries and Development* (2007), New York and Geneva: United Nations.
50. *World Investment Report 2008: Transnational Corporations, and the Infrastructure Challenge* (2008), New York and Geneva: United Nations.

Экономическая, социальная и политическая география

Родионова И.А., Дирин Д.А.

51. *World Investment Report 2009: Transnational Corporations, Agricultural Production and Development* (2009), New York and Geneva: United Nations.
52. *World Investment Report 2010: Investing in a Low-Carbon Economy* (2010), New York and Geneva: United Nations.
53. *World Investment Report 2011: Non-Equity Modes of International Production and Development* (2011). New York and Geneva: United Nations.
54. *World Investment Report 2012: Towards a New Generation of Investment Policies* (2012), New York and Geneva: United Nations.
55. *World Investment Report 2013: Global Value Chains: Investment and Trade for Development* (2013). New York and Geneva: United Nations.
56. *World Investment Report 2014: Investing in the SDGs: An Action Plan* (2014), New York and Geneva: United Nations.
57. *World Investment Report 2015: Reforming International Investment Governance* (2015), New York and Geneva: United Nations.
58. *World Investment Report 2016: Investor Nationality Policy Challenges* (2016), New York and Geneva: United Nations.
59. *World Investment Report 2017: Investment and the Digital Economy* (2017), New York and Geneva: United Nations.
60. *World Investment Report 2018: Investment and New Industrial Policies* (2018), New York and Geneva: United Nations.
61. *World Investment Report 2019: Special Economic Zones* (2019), New York and Geneva: United Nations.
62. *World Investment Report 2020: International Production Beyond the Pandemic* (2020), New York and Geneva: United Nations.
63. *World Investment Report 2021: Investing in Sustainable Recovery* (2021), New York and Geneva: United Nations.
64. Ye, G. (1992), Chinese transnational corporations, *Transnational Corporations*, vol. 1, pp. 125–133.

Статья поступила в редакцию: 01.07.2022; одобрена после рецензирования: 07.11.2022; принята к опубликованию: 06.03.2023.

The article was submitted: 1 July 2022; approved after review: 7 November 2022; accepted for publication: 6 March 2023.

Информация об авторах

Information about the authors

Ирина Александровна Родионова

доктор географических наук, профессор, независимый исследователь;

117588, Россия, г. Москва, ул. Тарусская, 8–54

e-mail: iarodionova@mail.ru

Irina A. Rodionova

Doctor of Geographical Sciences, Professor, Independent researcher;

8–54, Tarusskaya st., Moscow, 117588, Russia

Денис Александрович Дирин

кандидат географических наук, доцент, заведующий кафедрой

физической географии и экологии,

старший научный сотрудник лаборатории

междисциплинарных исследований пространства,

Тюменский государственный университет;

625002, Россия, г. Тюмень, ул. Осипенко, 2

e-mail: denis_dirin@mail.ru

Denis A. Dirin

Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor,

Head of the Department of Physical Geography and Ecology;

Senior Researcher, Laboratory for Interdisciplinary Spatial

Research, Tyumen State University;

2, Osipenko st., Tyumen, 625002, Russia

Вклад авторов

Родионова И.А. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи, подготовка карт.

Дирин Д.А. – идея, анализ литературных источников, научное редактирование текста, редактирование иллюстраций.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Contribution of the authors

Irina A. Rodionova – the idea; material collection and processing; writing of the article; preparation of the maps.

Denis A. Dirin – the idea; analysis of literary sources; scientific editing of the text; illustration editing.

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

Научная статья

УДК 910.1

doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-72-83

СОЦИАЛЬНОЕ САМОЧУВСТВИЕ НАСЕЛЕНИЯ В КОНТЕКСТЕ ПОВЕДЕНЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ

Татьяна Анатольевна Балина^{1✉}, Вячеслав Алексеевич Столбов²^{1, 2}Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь, Россия¹ t_balina@mail.ru✉, <https://orcid.org/0000-0003-2673-0119>² Stolbov210857@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9166-5133>

Аннотация. В статье раскрываются теоретические и методологические вопросы изучения социального самочувствия населения как одного из индикаторов состояния территориальной общности людей. В качестве научного фундамента исследования выступает поведенческая география, которая представлена как относительно новая и динамично развивающаяся ветвь общественной географии. Подчеркиваются связь социальной географии с бихевиористской, культурной, гуманитарной географией, особенности подходов и методов, показано предметное пересечение и взаимообогащение с социологией, культурологией, психологией и другими смежными науками. Усиление социальных приоритетов в развитии общественной географии порождает необходимость поиска источников роста человеческого капитала, его социальной компоненты, что находится в фокусе внимания поведенческой географии. Методологической основой при изучении социального самочувствия населения в поведенческой географии принимается территориальная общность людей, представляющая собой концептуальную модель социума. Обоснована необходимость применения новых методов географической диагностики качества жизни через ряд индикаторов, среди которых предпочтению отдано социальному самочувствию. В статье раскрывается понятие «социальное самочувствие населения» как совокупность параметров, характеризующих состояние территориальной общности людей, предложены методы его диагностики и мониторинга, показана ведущая роль социологических методов в исследовании данного вопроса. Представлены результаты исследований, проводимых в Пермском крае в режиме мониторинга за период с начала 1990-х гг. до 2021 г. Верифицирована роль диагностики и оценки самочувствия членов социума как важного фактора сохранения человеческого капитала, социального развития страны и региона.

Ключевые слова: поведенческая география, качество жизни населения, человеческий капитал, территориальная общность людей, социальное самочувствие, Пермский край

Для цитирования: Балина Т.А., Столбов В.А. Социальное самочувствие населения в контексте поведенческой географии // Географический вестник. 2023. № 1(64). С. 72–83. doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-72-83.

Original article

doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-72-83

SOCIAL WELL-BEING OF THE POPULATION IN THE CONTEXT OF BEHAVIORAL GEOGRAPHY

Tatiana A. Balina^{1✉}, Vyacheslav A. Stolbov²^{1, 2}Perm State University, Perm, Russia¹ t_balina@mail.ru✉, <https://orcid.org/0000-0003-2673-0119>² Stolbov210857@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9166-5133>

Abstract. The article deals with the theoretical and methodological issues of studying the social well-being of the population as one of the indicators showing the state of the territorial community of people. The scientific foundation of the study is behavioral geography, which is presented as a relatively new and dynamically developing branch of human geography. The paper emphasizes the connection of social geography with behavioral, cultural, and humanitarian geography, the features of approaches and methods; the subject intersection and mutual enrichment with sociology, cultural studies, psychology, and other related sciences are shown. The strengthening of social priorities in the development of social geography necessitates search for sources of growth in human capital, its social component, which is the focus of behavioral geography. The methodological basis for studying the social well-being of the population in behavioral geography is the territorial community of people, representing a conceptual model of the society. The authors substantiate the need to apply new methods of geographical diagnostics of the quality of life through a number of indicators, among which social well-being is to be preferred. The article presents the concept of 'social well-being of the population' as a set of parameters that characterize the state of the territorial community of people, suggests methods for conducting its diagnostics and monitoring, and shows the leading role of sociological methods in the study of this issue. The results of studies conducted in the Perm region in the monitoring mode for the period from the early 1990s to 2021 are presented. The role of diagnosing and assessing the well-being of members of the society as an important factor in the preservation of human capital and the social development of the country and the region has been verified.



Keywords: behavioral geography, quality of life of the population, human capital, territorial community of people, social well-being, Perm region

For citation: Balina T.A., Stolbov V.A. (2023). Social well-being of the population in the context of behavioral geography. *Geographical Bulletin*. No. 1(64). Pp. 72–83. doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-72-83.

Введение

Процесс гуманизации социально-экономической географии идет в нескольких направлениях. Одним из таких направлений является формирование новых научных дисциплин: поведенческая география, география восприятия (геософия), геоника (образы пространства), геногеография, география образа жизни, география культуры, электоральная география и др. Все они входят в систему географических наук, так как изучают отдельные грани единого объекта – географической материи – сферы жизнедеятельности людей [20]. Для них характерны общие объекты познания (геосистемы), пространственный и комплексный подходы, социально-географические методы изучения жизненного пространства и поведения людей в разных средах и ситуациях (исследование жизнедеятельности малых групп и отдельных индивидуумов). Каждая из этих дисциплин активно контактирует с социологией, психологией, экологией, этнографией (этнологией), культурологией, этикой, эстетикой и другими науками.

Поведенческая география корнями уходит в бихевиористский подход социально-географических исследований, который позволяет раскрыть причины того или иного поведения человека и оптимизировать условия жизнедеятельности с точки зрения общественных приоритетов, территориальных интересов, минимизации затрат сил и времени. Поведение людей связано с межличностными отношениями, отношением членов социума к окружающей среде, формированием разных форм территориальной организации жизни общества. При этом человек, как биосоциальное существо, руководствуется биологическими инстинктами, нравственными нормами, общественными установками, сознанием и волей.

Поведенческая география вносит существенный вклад в научное объяснение пространственной организации общества, практическое конструирование территориальных общественных систем разного иерархического уровня. Она заметно расширяет «границы» социально-экономической географии, трансформируя ее в общественную и гуманитарную. Социальные аспекты поведения людей диалектически сочетаются со всеми сферами их жизнедеятельности, включая экономическую, политическую, демографическую, экистическую и пр., что консолидирует всю систему общественно-географических знаний.

Необходимо подчеркнуть, что профессор А.И. Алексеев еще в начале 1990-х гг. отмечал, что современная география отвечает на вопросы: «Кто живет?», «Где живет?», «Как живет?», «В каких условиях живет?» и, что очень важно в контексте нашей работы, «Как воспринимает жизнь?» [1].

Исходя из этого поведенческая география существенно расширяет теоретико-методологический спектр изучения территориальных особенностей жизни населения, помогает выявлять причинно-следственные связи между социально-экономическими и духовно-поведенческими аспектами, обогащает методический аппарат диагностики социальной ситуации, позволяет оценить благополучие населения через социальное самочувствие. Благополучие населения, его физическое, социальное и психическое здоровье служат залогом неуклонного роста человеческого капитала.

Объектом исследований выбрана территориальная общность людей (ТОЛ), принимаемая в качестве консолидирующего ядра, полюса отношений «природа-общество» территории (региона).

Представляя собой самостоятельную ячейку территориальной структуры общества, ТОЛ включает в себя конкретную группу населения со всеми ее характеристиками, определяющими особенности поведения, менталитета, традиций, культурной среды, социального самочувствия.

Материалы и методы

Поведение людей в географическом пространстве отражает их биосоциальную сущность. Каждый человек несет в себе черты биологического и социального существа, проявляющиеся в интересах, потребностях, способностях, мировоззрении, идеалах, взглядах, мотивах, деятельности и т.д. Поведение понимается как процесс взаимодействия живых существ со средой с целью приспособления к ней и (у человека) ее активное изменение [25]. В таком случае реализуются пассивная и (или) активная преобразовательная функция человека.

Специфика поведенческой географии, ее отличие от других социально-географических наук (политической, социальной, культурной, конфессиональной и пр.) заключается в особом, бихевиористском подходе и характерном наборе методов. Бихевиоризм рассматривает человека как мыслящее существо, специфически воспринимающее и анализирующее реальность. Подобный подход в географии состоит в изучении особенностей восприятия людьми (представителями различных социальных, профессиональных, половозрастных, этнических, конфессиональных групп и т.д.) окружающей среды в пределах определенных районов и местностей, их представлений об идеальных условиях обитания и предпочтений в выборе мест проживания и отдыха. Он применяется, в частности, при выявлении мотивов пространственных перемещений населения, прогнозировании миграций и др. Бихевиористский подход в поведенческой географии, основанный на представлениях необихевиоризма, получил широкое распространение в 1960-х гг. в США, Великобритании и некоторых других англоязычных странах [5].

Отечественные географы очень настороженно, а иногда и весьма отрицательно, относились к идеям бихевиористской географии и не всегда положительно воспринимали результаты исследований коллег [24]. В начале XXI столетия положение существенно изменилось и идеи бихевиоризма стали востребованными в общественно-географических исследованиях.

Важную роль в становлении поведенческой географии играет социальная экология, раскрывающая взаимодействия людей с окружающей природной средой.

Заметное влияние на поведенческую географию оказали идеи социального действия, заложенные американским социологом Т. Парсонсом [18]. Существенный вклад в развитие поведенческой географии внес немецкий и американский психолог и социолог К. Левин [15]. Он стал основоположником нового направления (теория поля), раскрывающего поведение людей в психологическом пространстве.

Английский географ У. Кирк предложил одну из первых моделей поведения, доказывая, что поступки людей зависят от особенностей восприятия ими своего окружения, а окружающая среда не просто «данная реальность», а скорее всего синтез ее с «формой», связями и особым значением, которое определяется тем, как человек ее воспринимает. Взгляд на мир при этом может серьезно исказить реальность, в значительной степени завися от ценностей, преобладающих в рамках той или иной культуры [13].

Можно утверждать, что у истоков современной поведенческой географии стояла бихевиористская география, которая стремилась объяснить пространственные формы взаимодействия человека и природы с целью их использования в общественном планировании.

Бихевиористская география основывается преимущественно на индуктивном подходе, стремящемся прийти к обобщениям на основе наблюдения происходящих процессов. Одной из первых попыток в индуктивном изучении поведения людей и накоплении информации для будущего моделирования явилась серия исследований реакции людей на стихийные бедствия. Они были осуществлены учеными Чикагского университета в конце 1950-х – начале 1960-х гг. под руководством Г. Уайта, исследовавшего среди прочего поведение людей при наводнениях [23].

Российская (советская) географическая наука с некоторым опозданием приступила к изучению поведения людей, поскольку была существенно ограничена в своих познавательных возможностях. Ряд асоциальных явлений (например, коррупция и наркомания) были недоступны для исследования вследствие закрытости информации и идеологической зашоренности, а некоторые явления считались бесперспективными для изучения из-за их отсутствия или предполагаемого отмирания в социалистической экономике (например, преступность или поведение потребителя).

Сравнительно недавно актуальным стало изучение образов пространств, что объясняется активизацией туристической деятельности, стремлением территорий стать привлекательными, началом целенаправленного формирования ими позитивного имиджа. Появились работы по изучению и моделированию географических символов и представлений [10; 28 и др.].

В последние годы все более уверенно заявляют о себе культурная, когнитивная и гуманитарная география [7; 8; 9; 19; 22 и др.]. Гуманизация географической науки привела к развитию и расширению объекта ее познания, потребовала углубления классификации и нового осмысления ее структуры [16].

В этой связи усиливается необходимость междисциплинарного подхода, проявляющегося в двух аспектах: потребность в заимствовании фактов других наук и их творческое переосмысление, верификация и анализ. Подчеркнем, что для становления поведенческой географии главную роль сыграл союз с социальными науками, имеющими значительный эмпирический багаж, особенно с такими, как психология и социология, этика, эстетика, культурология и др.

Методологические основы социальной диагностики

Считается, что поведенческая география в основном фокусирует свое внимание на индивиде в отличие от других ветвей общественной географии, стремящихся к изучению процессов на уровне социальных групп, но объяснение социальных явлений исходит непосредственно из характеристики сознания индивидов. На наш взгляд, важно опираться на пространственный подход и использовать модель «Территориальная общность людей» для перехода от индивидуального (личностного) уровня исследования к региональному, позволяющему раскрыть причинно-следственные связи территориального развития и эволюции человеческого капитала. Одним из первых отечественных ученых, глубоко и всесторонне раскрывших ТОЛ в контексте географического анализа, был А.А. Ткаченко [24].

Под ТОЛ мы понимаем пространственно локализованную совокупность людей, объединяемую системой социальных, экономических, экологических, политических, духовных и других связей, характеризующуюся единством отношений к территории проживания. Она складывается в результате пространственно-временного сочетания объективных и субъективных условий жизнедеятельности населения [2].

«Субъективизация» (восприятие субъектами) географических объектов требует широкого применения *социологических приемов и методов*, которые позволяют определить насущные потребности и интересы населения. Зачастую только результаты социологических опросов (интервью, массовое анкетирование, опросы экспертов) дают возможность выявить истинные мотивы тех или иных поступков, раскрыть интересы территориальных общностей, установить реальные перспективы принимаемых решений.

Социальная диагностика требует обязательного использования *психологического подхода*, поскольку современная экономика все больше становится социальной – экономикой знаний. Осознание высокой ценности личностных и профессиональных качеств сотрудников побуждает руководителей на поиск их эффективной мотивации, заинтересованности в квалификационном росте.

Пространственно-временная форма жизнедеятельности людей во многом является следствием разнонаправленных эволюционных тенденций. Этим определяется роль

исторического подхода к познанию и прогнозированию путей эволюции социумов. Исторический подход дает возможность определить генезис формирования ментальности социума, его традиции, поступки и правила общественного поведения, которые без ретроспекции сложно понять.

Опираясь на эти и другие подходы в рамках поведенческой географии, реализуются возможности познания интересов членов ТОЛ, степени достижения благополучия, комфортного существования, позитивного самочувствия.

Важную роль в поведенческой географии играют *методы диагностики и мониторинга*. Они позволяют выявить степень отклонения поведения людей от общественных требований самосохранения и саморазвития социумов и, поставив диагноз, предложить необходимый «курс лечения» в виде региональной политики.

Диагностика может осуществляться с двух позиций: объективной и субъективной. Первая основана на изучении данных статистики (которые могут быть признаны объективными весьма условно), отражающих уровень жизни населения (обеспеченность объектами социальной инфраструктуры, уровень материального благосостояния и т.д.). Субъективный подход подразумевает анализ условий жизнедеятельности с точки зрения удовлетворенности этими условиями, т.е. включает исследование общественного мнения. Сочетание подходов обеспечивает комплексность познания, верифицирует достоверность выводов о реальных условиях жизни людей, остроте проблем, уровне социальной напряженности, удовлетворенности жизнью, социальном самочувствии населения [3; 21].

Важным инструментом диагностики социальной ситуации остается мониторинг, который позволяет отслеживать динамику процессов и явлений, формировать и корректировать региональную политику. Пермская географическая школа, занимаясь на протяжении нескольких десятилетий социальной проблематикой регионального развития, накопила значительный опыт по изучению уровня и качества жизни населения, его благополучия и социального самочувствия.

Социальное самочувствие как субъективный критерий оценки эффективности функционирования ТОЛ

В современной мировой и отечественной науке существует достаточно много методик, позволяющих оценить качество жизни населения, например, Индексы благополучия [29], индекс счастья [30] и др. В данном исследовании в качестве индикатора состояния ТОЛ использована категория «социальное самочувствие», подробно раскрытая в работах известного представителя Пермской социологической школы В.А. Бурко [4].

Социальное самочувствие – эмоциональная оценка людьми своего общественного положения, уровня удовлетворения социально-экономических и духовных потребностей. Оно выступает индикатором состояния общества, его социальных или территориальных групп. Отражая разные стороны жизни социума, данная категория широко используется многими научными отраслями – социологией, психологией, философией и др., и каждая из них предлагает свою трактовку, раздвигая её гносеологические границы.

Социальное самочувствие населения основывается на ощущении собственного здоровья и безопасности, защищенности от разного рода стрессов и рисков: экономических (потеря работы, ухудшение материального положения), социальных (отсутствие гарантий, защищенности), политических, национальных или религиозных преследований, преступности, произвола чиновников, экологических катастроф и многого другого. Также социальное самочувствие определяется уверенностью в завтрашнем дне, безопасности своих близких, удовлетворенностью жизнью и социальным оптимизмом.

Дефиниция «социальное самочувствие», прочно войдя в научный оборот, имеет ряд синонимичных понятий: «настроение», «социальное положение», «жизненная ситуация» и

др. Поскольку социальное самочувствие становится широко употребляемой и разносторонне изучаемой категорией, то исходя из многообразия трактовок предлагаются и различные методы его оценки [11; 12 и др.].

Социальное самочувствие населения мы рассматриваем в широком спектре не только как характеристику удовлетворенности условиями жизни и деятельности населения конкретного региона, но и с позиции собственного и коллективного благополучия, стабильности политической и социально-экономической ситуации, оценки перспектив и уверенности в завтрашнем дне, ощущения защищенности со стороны государства.

При исследовании социального самочувствия должна использоваться конкретная совокупность параметров его проявления, каждый из которых содержит определенный набор эмпирических показателей и включает социальную активность, материальное положение, самореализацию, здоровье, идентификацию, социальную комфортность, эмоционально-чувственную сферу, индивидуально-личностные особенности и др. [17; 27].

В этой связи интересные результаты демонстрируют данные исследований Росстата 2019–2020 гг., посвященных приверженности населения России здоровому образу жизни (ЗОЖ). Поддержание ЗОЖ предполагало соблюдение пяти официальных условий: отсутствие курения, потребление овощей и фруктов (ежедневно в количестве не менее 400 г), адекватная физическая активность (не менее 150 мин умеренной или 75 мин интенсивной физической нагрузки в неделю), нормальное потребление соли (не более 5 г в сутки), употребление алкоголя (не более 168 г чистого спирта в неделю для мужчин и не более 84 г для женщин) [6].

По итогам 2019–2020 гг. первое место по приверженности населения ЗОЖ занимали республики Татарстан и Ингушетия. Замыкали список Республика Тыва и Камчатский край. Пермский край занимал в этом перечне далеко не почетное 47 место [14].

Социальное самочувствие не должно интерпретироваться как единственный показатель благополучия населения. Как показывают наши многолетние исследования, факторы, оказывающие непосредственное влияние на формирование социального самочувствия, очень изменчивы и могут зависеть от разнообразных объективных и субъективных причин, например, от сезонов года или политической обстановки в мире.

Диагностика и мониторинг социального самочувствия населения Пермского края

Одним из индикаторов качества жизни и состояния ТОЛ являются показатели социального самочувствия, которые мы имеем возможность рассматривать в режиме мониторинга.

Еще в начале 1990-х гг. в администрации Пермской области был создан отдел социологического мониторинга, который проводил многочисленные и разнообразные исследования, в том числе социальной напряженности, качества жизни и социального самочувствия населения. Уникальность этих исследований заключалась не только в их «пионерности», но и в том, что они позволили объединить социологов, экономистов, психологов, политологов и географов. Опросы проводились с регулярной периодичностью (ежеквартально), касались самого широкого спектра вопросов общественного развития, затрагивали глобальные, государственные, региональные и личностные проблемы. Что особенно важно, опросы проводились по верифицированной выборке с большим количеством респондентов, представляющих разные типы муниципальных образований. Территориальный отбор объектов наблюдения предполагал предварительное проведение типологии районов по уровню и качеству жизни населения. В каждом из девяти выделенных типов выбирался ключевой район, в котором непосредственно проводились опросы. Совокупная выборка респондентов составляла более тысячи человек и формировалась случайным образом по месту жительства. Результаты исследований обрабатывались в режиме

Экономическая, социальная и политическая география

Балина Т.А., Столбов В.А.

«срочного времени» и интерпретировались с привлечением широкого круга специалистов на основе современного методического аппарата, в том числе картографического моделирования, а аналитические отчеты направлялись в органы власти регионального и локального уровней.

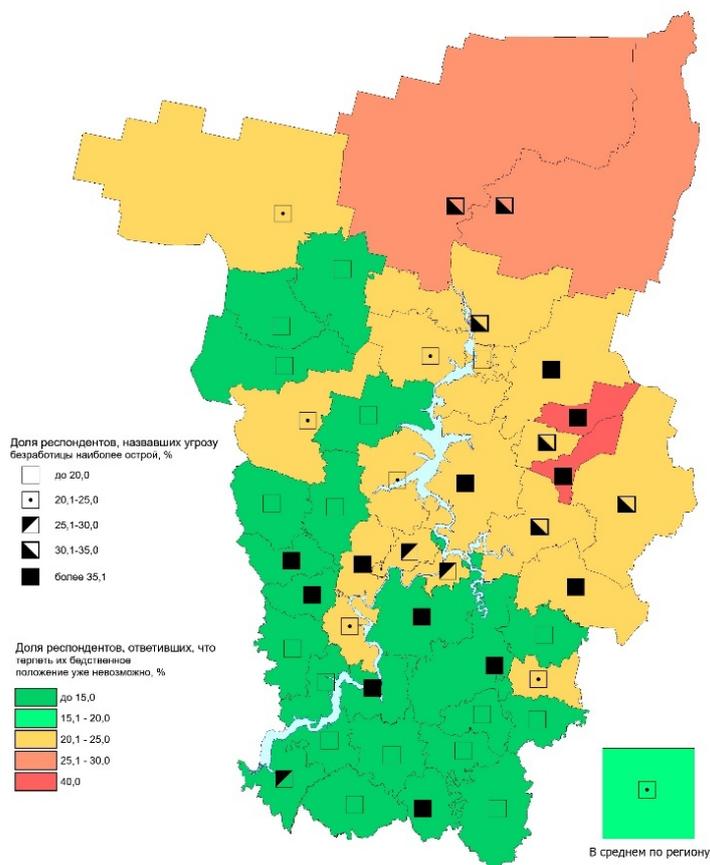


Рис. 1. Показатели социального самочувствия населения Пермской области, 1994 г.

Fig.1. Indicators of social well-being of the population of the Perm region, 1994

Был определен ряд «сквозных» вопросов, которые на протяжении всех лет мониторинговых исследований задавались респондентам: «Как вы оцениваете свою жизнь?», «Насколько вы удовлетворены своей жизнью?» и др. Ответ на вопрос «С какими чувствами Вы думаете о завтрашнем дне?» предполагал выбор одного из четырех предложенных вариантов ответа (с уверенностью, надеждой, тревогой, обреченностью), который максимально полно и точно отражал социальное самочувствие населения. В течение 1990-х гг. эти исследования проходили систематически и организовано под эгидой Администрации области, но начиная с «нулевых» годов стали фрагментарными. Принимая участие в исследованиях Сектора социологического мониторинга, мы рассматривали территориальные особенности социального самочувствия населения Пермской области, визуализируя их в виде так называемых ментальных (когнитивных) карт. Многолетние наблюдения позволяют сделать весьма интересные выводы.

Кризис девяностых коснулся практически всех отраслей экономики страны и ее регионов. Уровень и качество жизни населения снизились в связи с резким ростом безработицы и падением доходов населения. Результаты проведенных опросов выявили острую озабоченность населения сложившейся ситуацией, которая напрямую повлияла на социальное самочувствие. Так, на рис. 1 видно насколько, по мнению населения, серьезно возникла проблема безработицы в районах области и как она повлияла на показатели социального самочувствия.

Экономическая, социальная и политическая география
Балина Т.А., Столбов В.А.

В числе рассмотренных параметров определяющее влияние на социальное самочувствие населения оказала оценка людьми своего материального положения. Как видно на рис. 2, в середине девяностых годов уровень жизни населения снизился катастрофически. В целом по области почти каждый четвертый житель существовал в условиях бедности, а каждый восьмой относил себя к категории нищих («вынуждены голодать из-за нехватки денег»). Более половины населения ряда территорий (Большесосновский Гайнский Кишертский, Кудымкарский, Усольский и др. районы) имели доходы ниже уровня бедности, а периодически голодали в них до четверти респондентов. В итоге почти половина участников опроса были не удовлетворены своей жизнью, а в некоторых районах Коми-Пермяцкого округа данный показатель достигал даже 70%.

В 1990-е гг. особенно весомо ухудшилось социальное самочувствие населения монопрофильных ресурсодобывающих территорий севера области (Гайнский, Чердынский, Красновишерский районы) и Горнозаводского Прикамья (Александровского, Горнозаводского, Гремячинского, Кизеловского и других муниципальных образований). Самочувствие жителей Коми-Пермяцкого округа было особенно негативным, что объяснялось низкими доходами населения и состоянием «предбезработного» стресса.

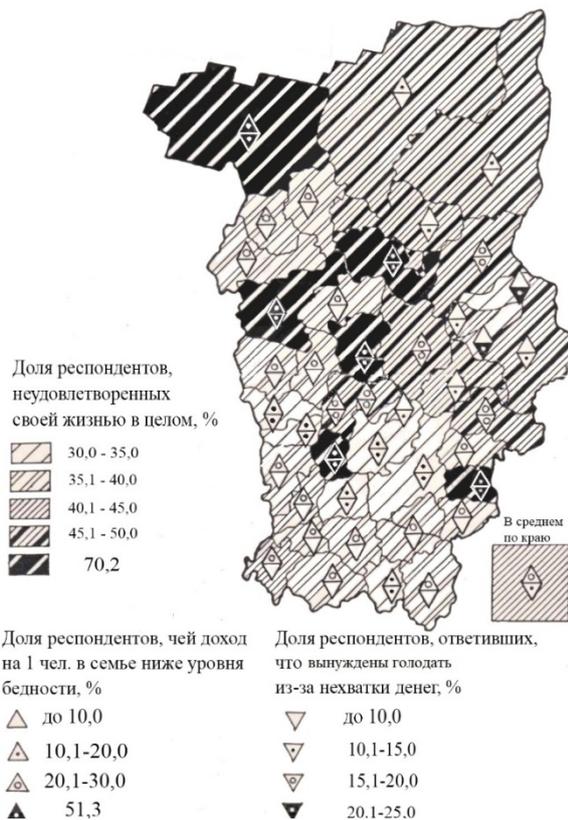


Рис. 2. Оценка населением Пермской области уровня материального благосостояния, 1995 г.

Fig. 2. Assessment of the level of material well-being by the population of the Perm region, 1995

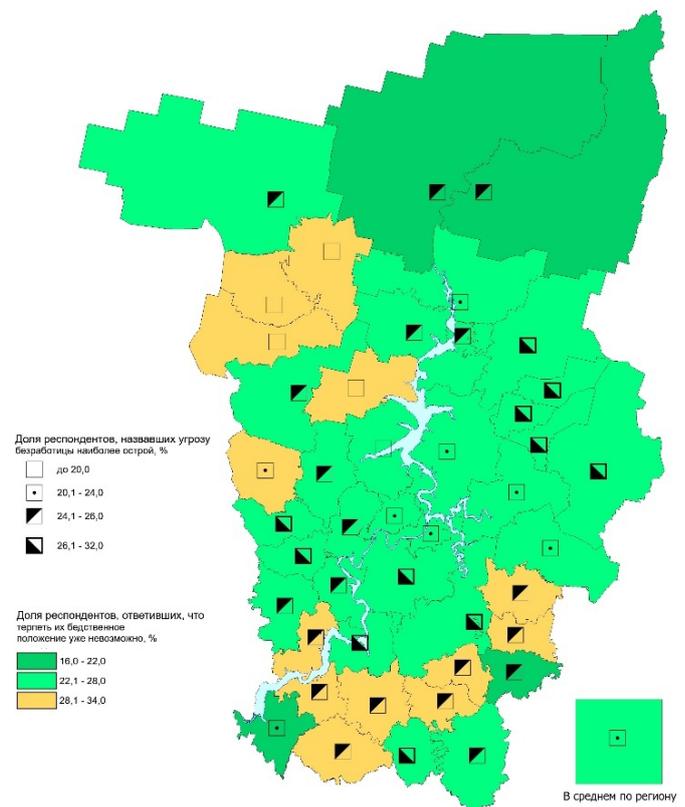


Рис. 3. Показатели социального самочувствия населения Пермской области, 2003 г.

Fig.3. Indicators of social well-being of the population of the Perm region, 2003

Исследования, проведенные десятью годами позже, с одной стороны, показали существенное снижение социальной напряженности (доля респондентов, испытывающих крайне бедственное положение, снизилась в 2 раза), с другой – выявили смещение проблемных зон на аграрные территории – в южные сельскохозяйственные районы Пермской области. Резко дифференцировалось и восприятие остроты проблем, определяющих социальное самочувствие. Так, результаты опросов 2003 г. демонстрируют озабоченность жителей сельских территорий, в первую очередь, проблемами занятости,

Экономическая, социальная и политическая география

Балина Т.А., Столбов В.А.

а для населения урбанизированных регионов доминирующим фактором являлся рост преступности (рис. 3). Значительно меньшую озабоченность прикамцев вызывало состояние окружающей среды. Экологическая ситуация в большей степени волновала (около 10% респондентов) жителей горнозаводской части области и Пермской агломерации.

В 2020 году по Гранту РФФИ¹ в Пермском крае были проведены социологические исследования по широкому спектру вопросов, в том числе по проблемам социального самочувствия населения. В опросе приняли участие почти 2,5 тыс. чел., проживающих в разных муниципалитетах Прикамья. Анализ результатов выявил значительные территориальные различия по ряду показателей (рис. 4). Четко выделились «острова благополучия», представленные высокоразвитыми индустриальными территориями, и периферийные регионы, не способные обеспечить населению достойный уровень жизни. Сформировалась и группа достаточно благополучных муниципалитетов, обладающих развитой индустриально-аграрной экономикой и, по-видимому, успешно сочетающих позитивные черты городской и сельской жизнедеятельности. Весьма необычной определилась и территориальная интерпретация таких специфических черт социального самочувствия, как «удовлетворенность жизнью» и «ощущение счастья». Они достаточно спорно коррелируют с показателями уровня жизни.

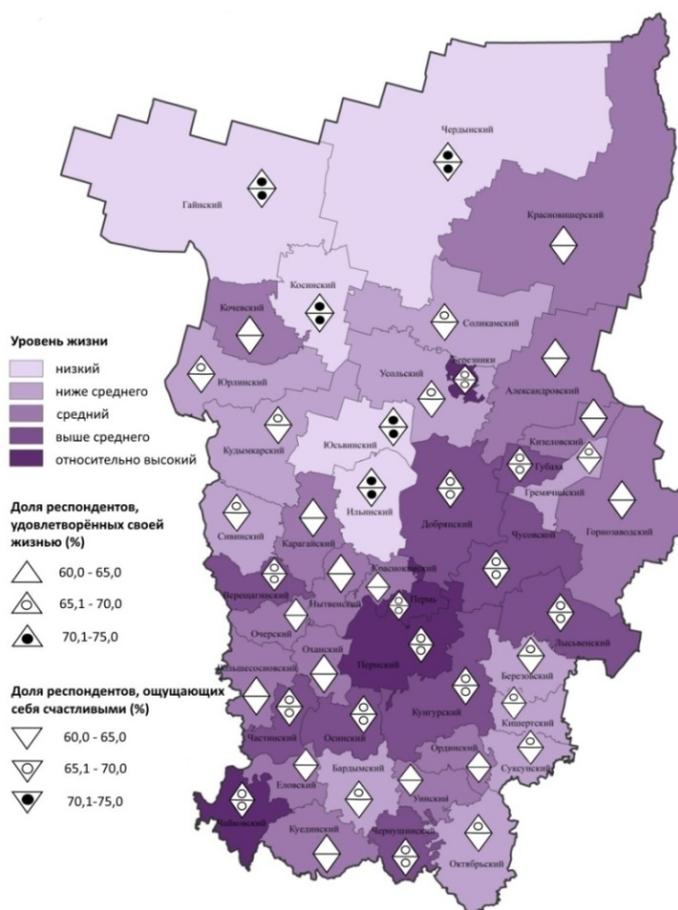


Рис. 4. Показатели социального самочувствия населения Пермского края, 2020г.

Fig. 4. Indicators of social well-being of the population of the Perm region, 2020

Интересно то, что опросы проводились в начале пандемии, которая внесла серьезные коррективы в традиционный жизненный уклад, и, казалось бы, должна была негативно повлиять на социальное самочувствие населения. Но результаты опроса показали довольно

¹«Межпоколенная динамика культуры: территориальный разрез» (грант РФФИ №18-011-00548)

оптимистичный настрой жителей края. Для детализации данных исследований в апреле 2021 г. было проведено дополнительное социологическое исследование, в котором приняли участие почти 500 чел. Один из наиболее важных вопросов, отражающих социальное самочувствие, был сформулирован следующим образом: «С какими чувствами Вы думаете о завтрашнем дне?».

Отметим, что 38% респондентов затруднились дать ответ, что, возможно, объясняется пандемией и сложной экономической ситуацией. Но из тех, кто ответил на данный вопрос, лишь четверть настроены пессимистически. Большинство же участников опроса проявили так называемый социальный оптимизм, показав достаточно высокую степень уверенности в своем будущем, в безопасности своих близких, материальном благополучии и пр.

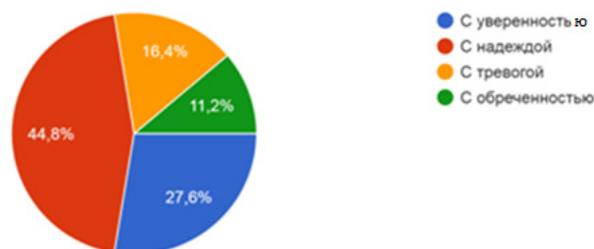


Рис. 5. Распределение ответов респондентов на вопрос об оценке перспектив своего будущего, 2021 г.
Fig. 5. Distribution of the respondents' answers to the question concerning assessment of their future prospects, 2021

Выводы

В решении актуальных проблем при разработке и реализации государственной и региональной политики важную роль должна играть география. Наряду с развитием традиционных знаний, на стыке старых и новых дисциплин открываются новые, во многом непривычные области познания. К числу таких наук относится и одна из наиболее молодых ветвей древней географии – поведенческая география, позволяющая рассматривать общественные процессы и явления как сквозь призму интересов социума, так и индивида. Опираясь на богатый опыт культурной, когнитивной, гуманитарной и прочей географии, данная ветвь науки обладает богатым арсеналом методов и подходов, среди которых особое место занимают социологические.

В рамках данного исследования рассмотрено социальное самочувствие населения как индикатор состояния территориальной общности людей. Этот и многие другие показатели качества жизни населения отображают не только физическое и социальное благополучие человека, его положение в обществе, здоровье, счастье и др., но и успехи экономического развития, возможности государства реализовать свою главную цель – создать максимально комфортные условия для долгой и плодотворной жизни своим гражданам. Показатели социального самочувствия задают направление политики государства по обеспечению достойной жизни людей.

Отношение людей ко всему происходящему в обществе, экономике, политике оказывает воздействие на их поведение и играет важную роль в формировании социальной ситуации. Оценка настроений территориальных групп населения позволяет выявить важные проблемные аспекты, на которые необходимо оперативно реагировать органам власти и конструировать эффективную региональную политику.

Список источников

1. Алексеев А.И. Многоликая деревня (население и территория). М.: Мысль, 1990. 266 с.
2. Балина Т.А., Шарыгин М.Д., Пономарева З.В. Территориальная общность людей как пространственная форма организации жизни населения // Социально-экономическая география: история, теория, методы, практика: сб. науч. ст. Смоленск, 2016. С. 66–74.
3. Балина Т.А. Социальный мониторинг как инструмент диагностики социальной ситуации региона // Территория и общество: Межд. сб. науч. тр. / Перм. гос. ун-т. Пермь, 2001. С. 55–63.

Экономическая, социальная и политическая география

Балина Т.А., Столбов В.А.

4. Бурко В.А. Социальное самочувствие в условиях трансформации российского общества (региональный аспект): дис.... канд. соц. наук. Пермь, 2000. 233 с.
5. Географический энциклопедический словарь. Понятия и термины. М.: Советская энциклопедия, 1988. 431 с.
6. Губернаторов Е., Старостина Ю. Росстат впервые назвал число ведущих здоровый образ жизни россиян. URL: <https://www.rbc.ru/society/08/11/2019/5dc41d349a7947456b9d9bca> (дата обращения: 13.05.2022).
7. Дружинин А.Г., Стрелецкий В.Н. «Культурная составляющая» общественной географии в современной России: генезис, особенности и приоритетные направления развития // Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2015. № 1. С. 5–20.
8. Замятин Д.Н. Гуманитарная география: основные направления, категории, методы и модели // Культурная и гуманитарная география. 2012. Т. 1. № 1. С. 11–26.
9. Замятина Н.Ю. Когнитивная география: предмет и основные понятия // Вопросы экономической и политической географии зарубежных стран / под ред. А.С. Фетисова, И.С. Ивановой, И.М. Кузиной. М.: Смоленск, 2009. С. 57–69.
10. Замятин Д.Н., Замятина Н.Ю., Митин И.Ю. Моделирование географических образов историко-культурной территории: методологические и теоретические подходы. М.: Изд-во Института наследия, 2008, 759 с.
11. Касьянов С., Горельшова М. Социальное самочувствие населения: закономерности и механизмы // Стандарты и качество в психологии. 2020. № 2. С. 80–82.
12. Курьшиова Л.Н., Федосеева М.В. Факторы социального самочувствия населения региона // Огарёв-online. 2020. № 9.
13. Kirk W. Problems of geography // Geography. 1963. № 48. P. 357–371.
14. Кузнецова Е. Доля ведущих здоровый образ жизни россиян уменьшилась в пандемию, но сократилось и число антизожников. URL: <https://www.rbc.ru/society/08/07/2021/60e452749a794722f7e8612a> (дата обращения: 14.05.2022).
15. Левин К. Теория поля в социальных науках. СПб.: Речь, 2000. 364 с.
16. Новиков А.Н. Тринитарно-фрактальная структура географических наук // География и природные ресурсы. 2022. Т. 43. № 1. С. 164–171.
17. Осинский И.И., Бутуева З.А. Социальное самочувствие: понятие, факторы формирования и показатели измерения // Вестник Бурятского государственного университета, 2015. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sotsialnoe-samochuvstvie-ponyatie-factory-formirovaniya-i-pokazateli-izmereniya/viewer> (дата обращения: 22.05.2021).
18. Парсонс Т. Американская социология: Перспективы. Проблемы. Методы. М.: Прогресс, 1972. 392 с.
19. Рагулина М.В. Подходы поведенческой временной географии в исследовании этносоциальных трансформаций (на примере звенков тайги) // Общество: социология, психология, педагогика. 2017. № 10. С. 16–18.
20. Столбов В.А. География и проблемы современности: взгляд с позиции метагеографии // XII научная Ассамблея ассоциации российских географов-обществоведов (АРГО). Ижевск, 2021. С. 371–376.
21. Столбов В.А., Шарьгин М.Д. Поведенческая география: учеб. пособие / Перм. гос. ун-т. Пермь, 2009. 350 с.
22. Стрелецкий В.Н. Концепт культурного ландшафта в мировой культурной географии: научные истоки и современные интерпретации // Человек: образ и сущность. 2019. № 1(36). С. 48–78.
23. Уайт Г. География, ресурсы и окружающая среда. М.: Прогресс, 1990. 544 с.
24. Файбусович Э.Л., Мартынов В.Л. В огороде бузина, а в Киеве дядька (к вопросу о предмете общественно-географических исследований) // Теория социально-экономической географии: современное состояние и перспективы развития: мат. Межд. науч. конф. (Ростов-на-Дону, 4-8 мая 2010 г.). Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2010. С. 266–269.
25. Ткаченко А.А. Территориальная общность в региональном развитии и управлении. Тверь, 1995. 155 с.
26. Философский энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия, 1989. 840 с.
27. Черкашина Т.Ю. Субъективное качество жизни населения: интегральная оценка и частные индикаторы // Регион: экономика и социология. 2006. № 3. С. 97–110.
28. Шпак Г.В. Репрезентации образов пространства и прошлого в контексте когнитивных наук: когнитивные карты, места памяти, межрепрезентационные сети // Электронный научно-образовательный журнал «История». 2021. Т. 12. № 8(106).
29. GCHW. URL: http://www.Globalhealthyworkplace.org/casestudies/2016_Global_wellbeing_Survey_Executive-Summary.pdf (дата обращения: 10.03.2020).
30. World Happiness Report. URL: <https://gtmarket.ru/ratings/world-happiness-report/info> (дата обращения: 12.05.2019).

References

1. Alekseyev, A.I. (1990), *Mnogolikayaderevnyaya (naseleniyel erritoriya)*, Mysl', Moscow, Russia.
2. Balina, T.A., Sharygin, M.D., Ponomareva, Z.V. (2016), Territorial community of people as a spatial form of organizing the life of the population, *Socio-economic geography: history, theory, methods, practice: Sat. scientific Art*, pp. 66–74, Smolensk, Russia.
3. Balina, T.A. (2001), Social monitoring as a tool for diagnosing the social situation in the region, *Territory and society. Interdepartmental collection of scientific papers*, Perm, pp. 55–63 [In Russian].
4. Burko, V.A. (2000), *Sotsial'noye samochuvstviye v usloviyakh transformatsii rossiyskogo obshchestva (regional'nyy aspekt)*, Dissertatsiya na soiskaniye uchenoy stepeni kandidata sotsiologicheskikh nauk, Perm, 233 p. [In Russian].
5. Geographic encyclopedic dictionary (1988), *Concepts and Terms*, Soviet Encyclopedia [In Russian].
6. Gubernatorov, E., Starostina, Yu. (2022), Rosstat for the first time named the number of Russians leading a healthy lifestyle, available at: <https://www.rbc.ru/society/08/11/2019/5dc41d349a7947456b9d9bca>. (Accessed 13 May 2022).
7. Druzhinin, A.G., Streletsky, V.N. (2015), "Cultural component" of social geography in modern Russia: genesis, features and priority areas of development, *Izvestiya Rossiiskoi Akademii Nauk. Geographic series*, no. 1, pp. 5–20.
8. Zamyatin, D.N. (2012), Humanitarian geography: main directions, categories, methods and models, *Cultural and humanitarian geography*, vol. 1, no. 1, pp. 11–26.
9. Zamyatina, N.Yu. (2009), Cognitive geography: subject and basic concepts, *Issues of economic and political geography of foreign countries*, Moscow; Smolensk, p. 57–69 [In Russian].

Экономическая, социальная и политическая география

Балина Т.А., Столбов В.А.

10. Zamyatin, D.N., Zamyatina, N.Yu., Mitin, I.Yu. (2008), Modeling of geographical images of historical and cultural territory: methodological and theoretical approaches, Heritage Institute, Moscow, Russia.
11. Kasyanov, S., Gorelysheva, M. (2020), Social well-being of the population: Patterns and mechanisms, *Standards and quality in psychology*, no. 2, pp. 80–82 [In Russian].
12. Kuryshova, L.N., Fedoseeva, M.V. (2020), Factors of social well-being of the population of the region, *Ogaryov-online*, no. 9 [In Russian].
13. Kirk, W. (1963), Problems of geography, *Geography*, № 48, pp. 357–371.
14. Kuznetsova, E. The share of Russians leading a healthy lifestyle has decreased during the pandemic, but the number of anti-eating people has also decreased, available at: <https://www.rbc.ru/society/08/07/2021/60e452749a794722f7e8612a>. (Accessed 14 May 2022) [In Russian].
15. Levin, K. (2000), Field theory in the social sciences, St. Petersburg: Rech [In Russian].
16. Novikov, A.N. (2022), Trinitarian-fractal structure of geographical sciences, *Geography and natural resources*, vol. 43, no. 1, pp. 164–171 [In Russian].
17. Osinsky, I.I., Butueva, Z.A. (2015), Social well-being: the concept, factors of formation and measurement indicators, *Bulletin of the Buryat State University*, available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/sotsialnoe-samochuvstvie-ponyatie-factory-formirovaniya-i-pokazateli-izmereniya/viewer> (Accessed 22 May 2021) [In Russian].
18. Parsons T. (1972), American Sociology: Perspectives. Problems. Methods, Progress, Moscow [In Russian].
19. Ragulina, M.V. (2017), Approaches of behavioral temporal geography in the study of ethno-social transformations (on the example of the Evenks of the taiga), *Society: sociology, psychology, pedagogy*, no. 10, pp. 16–18 [In Russian].
20. Stolbov, V.A. (2021), Geography and problems of the present: a view from the position of metageography, *XII Scientific Assembly of the Association of Russian Social Geographers (ARGO)*, Izhevsk, pp. 371–376 [In Russian].
21. Stolbov, V.A., Sharygin, M.D. (2009), Behavioral geography: textbook, Benefit. Perm. state un-t. Perm [In Russian]
22. Streletsky, V.N. (2019), The concept of cultural landscape in world cultural geography: scientific origins and modern interpretations, *Man: image and essence*, no. 1(36). pp. 48–78 [In Russian].
23. White, G. (1990), Geography, resources and environment, Progress, Moscow [In Russian].
24. Tkacyenko, A.A. (1995), Territorial community in regional development and management, Tver [In Russian].
25. Faibusovich, E.L., Martynov, V.L. (2010), Elderberry in the garden, and uncle in Kyiv (on the subject of socio-geographical research), *Theory of socio-economic geography: current state and development prospects*. Proceedings of the International Scientific Conference (Rostov-on-Don, May 4–8, 2010), Publishing House of the Southern Federal University, pp. 266–269 [In Russian].
26. Philosophical encyclopedic dictionary (1989), Soviet Encyclopedia, Moscow, Russia.
27. Cherkashina, T.Yu. (2006), Subjective quality of life of the population: integral assessment and private indicators, *Region: Economics and Sociology*, no. 3, pp. 97–110.
28. Shpak, G.V. (2021), Representations of images of space and the past in the context of cognitive sciences: cognitive maps, places of memory, *Inter-representational networks Istoriya*, vol. 12, no. 8(106) [In Russian].
29. GCHW, available at: http://www.Globalhealthyworkplace.org/casestudies/2016_Global_wellbeing_Survey_Executive-Summary.pdf (Accessed 10 March 2020).
30. World Happiness Report, available at: <https://gtmarket.ru/ratings/world-happiness-report/info> (Accessed 12 May 2019).

Статья поступила в редакцию: 07.07.2022; одобрена после рецензирования: 07.12.2022; принята к опубликованию: 06.03.2023.

The article was submitted: 7 July 2022; approved after review: 7 December 2022; accepted for publication: 6 March 2023.

Информация об авторах

Information about the authors

Татьяна Анатольевна Балина

кандидат географических наук, доцент кафедры социально-экономической географии, Пермский государственный национальный исследовательский университет; 614990, Россия, г. Пермь, ул. Букирева, 15

Tatiana A. Balina

Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Department of Socio-Economic Geography, Perm State University; 15, Bukireva st., Perm, 614990, Russia

e-mail: t_balina@mail.ru

Вячеслав Алексеевич Столбов

кандидат географических наук, доцент кафедры социально-экономической географии, Пермский государственный национальный исследовательский университет; 614990, Россия, г. Пермь, ул. Букирева, 15

Vyacheslav A. Stolbov

Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Department of Socio-Economic Geography, Perm State University; 15, Bukireva st., Perm, 614990, Russia

e-mail: Stolbov210857@mail.ru

Вклад авторов

Балина Т.А. – сбор и обработка материала, написание статьи.

Столбов В.А. – идея, теоретическое обоснование, научное редактирование материала.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Contribution of the authors

Tatiana A. Balina– collecting the materials; data processing; writing of the article; editing of the maps.

Vyacheslav A. Stolbov– the idea; theoretical substantiation; scientific editing of the material.

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

Гидрология

Лобанов В.А., Григорьева А.А.

ГИДРОЛОГИЯ

Научная статья

УДК 556.048

doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-84-99

**КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК
НА РЕКАХ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)**Владимир Алексеевич Лобанов^{1✉}, Алёна Андреевна Григорьева²¹Российский государственный гидрометеорологический университет, г. Санкт-Петербург, Россия²Управление гидрометслужбы Республики Саха (Якутия), г. Якутск, Россия¹lobanov@EL6309.spb.edu[✉], Author ID: 2290, SPIN-код 7045-4156²alngrgrva@mail.ru

Аннотация. Рассматриваются многолетние ряды разных гидрологических характеристик (среднегодовые расходы воды, максимальные расходы в году, весеннего половодья, дождевых паводков и слою стока весеннего половодья, минимальные летние и зимние расходы воды) на реках Республики Саха (Якутия) и их аппроксимация моделями нестационарного среднего значения (линейный тренд и модель ступенчатых изменений). Получено, что для максимальных в году расходов воды эффективные нестационарные модели практически отсутствуют, но имеют место для слоев половодья, среднегодовых и минимальных расходов воды, которые увеличились в основном в конце XX – начале XXI в. в связи с возможным дополнительным притоком воды от оттаявшей вечной мерзлоты. Построены пространственные распределения увеличения характеристик речного стока в % по отношению к предыдущему стационарному периоду и по отношению к естественной изменчивости.

Ключевые слова: изменение климата, Республика Саха (Якутия), основные гидрологические характеристики, многолетние ряды, модели нестационарного среднего значения, увеличение минимального и среднегодового стока воды

Для цитирования: Лобанов В.А., Григорьева А.А. Климатические изменения гидрологических характеристик на реках Республики Саха (Якутия) // Географический вестник. 2023. № 1(64). С. 84–99. doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-84-99.

HYDROLOGY

Original article

doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-84-99

**CLIMATE CHANGES OF HYDROLOGICAL CHARACTERISTICS IN THE RIVERS OF
REPUBLICA SAKHA (YAKUTIA)**Vladimir A. Lobanov^{1✉}, Alena A. Grigorieva²¹ Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg, Russia² Department of Hydrometeorological Service of the Republic Sakha (Yakutia), Yakutsk, Russia¹lobanov@EL6309.spb.edu[✉], Author ID: 2290, SPIN-код 7045-4156²alngrgrva@mail.ru

Abstract. The paper deals with long-term series of different hydrological characteristics (average annual water discharges, maximum discharges throughout the year, maximum discharges during spring floods and rain floods, spring flood runoff layers, minimum summer and winter water discharges) on the rivers of the Republic of Sakha (Yakutia) and their approximation by models of the non-stationary average (the linear trend and the stepwise change model). It has been found that there are practically no effective non-stationary models for the maximum water discharges, but there are such models for flood layers and for average annual and minimum water discharges, which increased mainly in the late 20th and early 21st centuries due to the possible additional inflow of water from the thawed permafrost. The number of effective non-stationary average models increases from 30% of all cases for flood layers to 50–60% for average annual and minimum summer water discharges, and almost to 100% for minimum winter water discharges. Estimation of the stationarity of the mean values and variances by statistical criteria when dividing the series of stepwise changes by year confirmed the nonstationarity of the mean values for all a priori established nonstationary models and, in some cases, the nonstationarity of the variances. The largest increase in average values up to 100% takes place in the minimum winter water discharges, up to 70–80% – in the minimum summer water discharges, and up to 40–50% – in the average annual water discharges; a change in average values up to 20% cannot be considered statistically significant and reliably determined. Relative to natural variability, the excess is up to 1.5–1.6 standard deviation, but no more. Spatial distributions of the increase in river runoff characteristics in % relative to the previous stationary period and to natural variability are constructed. The greatest increase in the minimum winter water discharge takes place in the northern part of Yakutia. In recent years, water discharges have been observed



Гидрология

Лобанов В.А., Григорьева А.А.

even on freezing rivers. For the minimum summer and average annual water discharges, the largest increase occurs in the northeast and east.

Keywords: climate change, Republic of Sakha (Yakutia), main hydrological characteristics, long-term time series, models of non-stationary average, increase in minimum and average annual runoff

For citation: Lobanov V.A., Grigorjeva A.A. (2023). Climate changes of hydrological characteristics in the rivers of Republica Sakha (Yakutia). *Geographical Bulletin*. No. 1(64). Pp. 84–99. doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-84-99.

Введение

К оценке влияния современного изменения климата на гидрологические характеристики как нельзя лучше подходит известное определение А.И. Воейкова: «Реки – продукт климата» [1]. Исследованию современных климатических изменений метеорологических факторов речного стока на территории Якутии посвящены многочисленные исследования, например [2–13]. В частности, в работах [7–9] установлено, что многолетние ряды среднемесячных температур воздуха на территории Якутии не являются стационарными и процент нестационарных рядов увеличивается в последнее время. Наиболее эффективной для описания нестационарных рядов является модель ступенчатых изменений, рост температуры в соответствии с этой моделью относится в большинстве случаев к 1960–1980-м гг. Получено, что во внутригодовом распределении нестационарности определены два максимума: в переходный период от зимы к лету (апрель–июнь) и в начале зимнего периода (октябрь–ноябрь). Территориально весенний и осенний максимумы нестационарности располагаются в разных частях территории Якутии: весенне-летний – на юге, осенне-зимний – на северо-востоке. Современные изменения атмосферных осадков в Якутии более однородны по сравнению с температурой воздуха в пространстве и времени, но в целом они меняются до противоположных по знаку тенденций в разные сезоны года [10]. В холодный сезон года, особенно за период с декабря по март, наблюдается тенденция к снижению количества осадков, наиболее проявляющаяся на северо-востоке республики. В теплый период года (с мая по сентябрь) наблюдается противоположная тенденция их роста.

В целом можно сделать вывод, что изменение в большей степени характерно для температуры воздуха, чем для осадков. Она увеличилась на сегодняшний день и продолжает расти, особенно в северных частях Якутии [4]. Рост температур воздуха привел к росту температур почвы и оттаиванию вечной мерзлоты [12; 13], что обусловило дополнительный приток воды в реки. В работе [5] установлено оттаивание верхней части пород ледового комплекса до глубины 3,7 м со скоростью 0,03–0,16 м/год.

Анализ характеристик речного стока и уровней воды на территории республики Саха (Якутия) показывает их изменения. Так, в работе [14] приведены тренды роста среднегодового и минимального стоков на территории России, в том числе и Якутии. В статье [15] показано, что продолжительность ледостава на реках Якутии уменьшилась на 1–2 недели за счет более поздней (на 3–4 дня) даты начала и более ранней (на 6–8 дней) даты окончания ледостава, а максимальная толщина льда пока не изменилась. Из характерных зимних уровней воды нестационарность проявляется лишь в многолетних рядах максимальных уровней начала ледостава, которые увеличиваются только для половины рассмотренных рядов. Увеличение числа наводнений, особенно экстремальных, связано с затоплением территории [6].

Оценке последствий от негативного влияния потепления климата, особенно на эпидемиологическую обстановку в республике и здоровье населения, увеличение площади и интенсивности лесных пожаров, на сложившиеся коммуникационные пути и другие социально-экономические факторы экономики и жизнедеятельности посвящены работы [3; 4; 6; 7].

Однако, несмотря на то, что общий фон изменений определен, существуют проблемы детализации этих изменений. Поэтому цель нашего исследования состоит в выявлении не только самих изменений в многолетних временных рядах различных гидрологических

Гидрология

Лобанов В.А., Григорьева А.А.

характеристик в разных частях территории Якутии, но и характера этих изменений, их устойчивости во времени и закономерностей по пространству как в количественном отношении, так и по отношению к естественной изменчивости.

Исходные данные

На реках Республики Саха (Якутия) выбран 21 пункт с наиболее продолжительными рядами наблюдений за различными гидрологическими характеристиками, включая среднегодовые и максимальные в году расходы воды, максимальные расходы и слои стока весеннего половодья, максимальные расходы дождевых паводков, минимальные летние и зимние расходы воды. Схема пунктов наблюдений приведена на рис. 1, а основные характеристики рядов и пунктов наблюдений – в табл. 1.

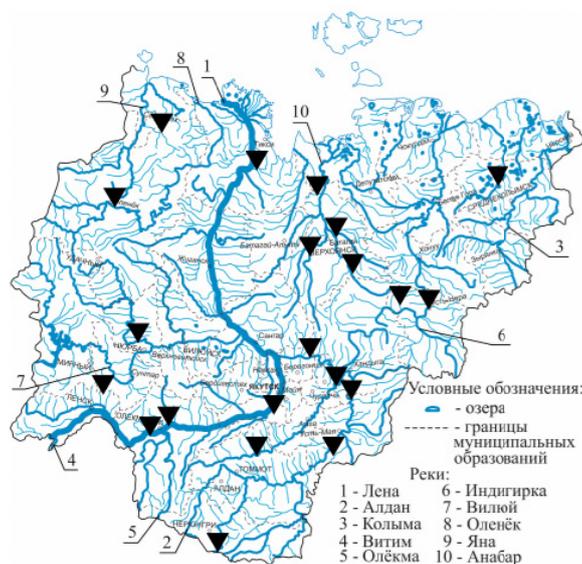


Рис. 1. Схема размещения гидрологических пунктов наблюдений.

Fig. 1. Map of hydrological observation sites

Таблица 1

Названия, продолжительности и периоды наблюдений для выбранных гидрологических постов
Names, duration and periods of observations for selected hydrological sites

Код поста	Пункт	Площадь водосбора, км ²	Среднегодовые расходы воды		Весеннее половодье		Минимальный сток	
			период	n	период	n	период	n
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3036	р. Лена – с. Солянка	770000	1933–2020	88	1933–2020	88	1934–2020	87
3042	р. Лена – с. Табага	897000	1927–2020	94	1927–2020	94	1938–2020	83
3156	р. Нюя – с. Курум	32600	1934–2020	85	1934–2020	86	1934–2020	86
3180	р. Чара – с. Токко	62500	1934–2020	87	1934–2020	87	1934–2020	84
3222	р. Алдан – с. Усть-Миль	269000	1935–2020	86	1935–2020	86	1934–2020	87
3225	р. Алдан – с. Охотский Перевоз	514000	1927–2020	94	1927–2020	94	1926–2020	95
3229	р. Алдан – гм.ст. Верхоянский Перевоз	696000	1942–2020	79	1942–2020	79	1942–2020	79
3246	р. Тимптон – р.п. Нагорный	613	1926–2020	89	1926–2020	90	1926–2020	89
3291	р. Амга – с. Буяга	23900	1937–2020	84	1933–2020	87	1933–2020	87
3293	р. Амга – с. Терюг	65400	1937–2020	83	1937–2020	82	1937–2020	83
3367	р. Марха – с. Малыкай	89600	1940–2020	78	1938–2020	79	1938–2020	79
3405	р. Оленек – с. Оленек	89200	1936–2020	83	1936–2020	83	1936–2020	83
3414	р. Яна – г. Верхоянск	45300	1927–2020	88	1927–2018	86	1926–2020	89
3443	р. Адыча – гм.ст. Усть-Чаркы	52800	1943–2020	63	1943–2020	63	1943–2020	63
3445	р. Адыча – гп Юрдюк-Кумах	89600	1937–2020	84	1937–2020	84	1937–2020	84
3483	р. Быгантай – пос. Асар	40000	1937–2020	82	1937–2020	82	1937–2020	81

Гидрология

Лобанов В.А., Григорьева А.А.

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3507	р. Эльги – 5.0 км выше устья р. Артык-Юрях	17600	1946–2020	75	1945–2020	75	1945–2020	76
3518	р. Нера – пос. Ала-Чубук	22300	1936–2020	85	1944–2020	77	1944–2020	77
3801	р. Анабар – с. Саскылах	78800	1936–2020	85	1954–2020	66	1954–2020	67
3821	р. Лена – с. Кюсюр	2430000	1930–2018	89	1935–2010	70	1935–2020	83
3881	р. Алазея – с. Аргахта	17700	1936–2020	83	1953–2018	52	1962–2020	55

Как следует из данных табл. 1, выбранные пункты гидрологических наблюдений находятся в широком диапазоне площадей водосбора: от 613 км² (р. Тимптон – р.п. Нагорный) до 2430000 км² (р. Лена – с. Кюсюр), и их водосборы в основном относятся к средним или зональным рекам. Пункты наблюдений находятся в разных частях Республики Саха (Якутия) и позволяют объективно оценить пространственные изменения (рис. 1). Период наблюдений в среднем составляет 80 лет, варьируя от 63 до 94 лет с последним годом наблюдений 2020 г., что определяет надежность моделирования продолжительных рядов, включая и наблюдения последних лет.

Предварительный анализ однородности экстремумов эмпирических распределений выполнен по статистическим критериям Диксона, Смирнова–Граббса и стационарности дисперсий и средних значений по статистическим критериям Фишера и Стьюдента [16–18]. Результаты анализа позволили установить, что неоднородные максимумы выявлены только в двух случаях в эмпирических распределениях максимальных расходов дождевых паводков (р. Оленек – с. Оленек в 1973 г. и р. Яна – г. Верхоянск в 1985 г.), которые, в свою очередь, привели и к нестационарности дисперсий при оценке по критерию Фишера. По критериям Фишера и Стьюдента, даже при формальном разделении рядов на две равные части, выводы о нестационарности были сделаны только для двух рядов из 21 для максимальных расходов весеннего половодья и дождевых паводков, для трех рядов слоев весеннего половодья, для 8 рядов среднегодовых и минимальных летних расходов воды и практически для всех рядов минимальных зимних расходов воды. Поэтому даже на основе такой предварительной оценки можно считать, что нестационарность в разных гидрологических характеристиках проявляется неодинаково.

Априори рассматриваемые гидрологические характеристики можно разделить на два вида: «быстрые» и «медленные» или «инерционные». К «быстрым» можно отнести максимальные в году расходы воды и максимальные расходы весеннего половодья, которые в этом регионе и являются практически всегда максимальными в году. Эти максимумы могут в большей мере зависеть от конкретных погодных условий, а не от инерционных климатических изменений. Напротив, среднегодовые расходы воды, слои стока половодья и минимальные летние и зимние расходы воды формируются в течение длительного времени: год для среднегодовых, период весеннего половодья для слоев стока и продолжительность кривых истощения при формировании зимних и летних минимумов. Поэтому можно предположить, что влияние изменения климата в большей степени скажется на «инерционные» гидрологические характеристики, чем на «быстрые».

Методика исследований

В основе исследования лежит выбор эффективной модели среднего значения при аппроксимации временных рядов моделями нестационарного среднего двух видов: линейного тренда и модели ступенчатых переходов от одних стационарных условий к другим [19–22]. При этом проверяется, действительно ли модель нестационарного среднего статистически эффективнее, чем модель стационарного среднего, и на сколько, а также какого вида эта нестационарность (тренд или ступенчатые изменения) и когда она начала проявляться.

В общем виде модель стационарного среднего может быть представлена как:

$$Y_i = Y_{cp} \pm \varepsilon_i, \quad (1)$$

Гидрология

Лобанов В.А., Григорьева А.А.

где Y_i – наблюдаемые значения временного ряда, Y_{cp} – среднее значение временного ряда и ε_i – случайные отклонения от стационарного среднего.

В модели линейного тренда зависимость среднего значения от времени представлена в виде уравнения

$$Y_{cp} = b_1 t + b_0 \quad \text{или} \quad Y_i = b_1 t + b_0 \pm \varepsilon_i, \quad (2)$$

где b_1, b_0 – коэффициенты.

Нестационарность среднего в виде ступенчатого перехода от одного среднего Y_{cp1} к другому Y_{cp2} можно представить как

$$Y_i = Y_{cp1} \pm \varepsilon_i \quad \text{при} \quad i=1, k \quad \text{и} \quad Y_i = Y_{cp2} \pm \varepsilon_i \quad \text{при} \quad i=k+1, n; \quad (3)$$

где $k, n-k$ – продолжительности 1-й и 2-й стационарных частей ряда, n – продолжительность всего ряда.

Известно, что для оценки эффективности любой модели, построенной по данным наблюдений, существуют два основных показателя: коэффициент детерминации (R^2), характеризующий, какую часть исходного рассеяния объяснила модель, и остаточная дисперсия (σ_ε^2), или стандарт остатков (σ_ε), определяющий обратное, т.е. сколько не объяснено моделью [23]. Между этими двумя показателями эффективности модели существует функциональная зависимость

$$\sigma_\varepsilon = \sigma_y \sqrt{1 - R^2}, \quad (4)$$

где σ_y – стандартное или среднее квадратическое отклонение исходного ряда (СКО).

Формула (4) свидетельствует, что если модель полностью объясняет исходную неопределенность, т.е. является детерминированной, то $R^2=1$ и $\sigma_\varepsilon=0$. Если же модель совсем ничего не объясняет, то $R^2=0$ и $\sigma_\varepsilon = \sigma_y$, и модель является стохастической.

При аппроксимации временных рядов гидрометеорологических характеристик во времени не следует ожидать высоких значений R^2 и поэтому сложно оценить по этому показателю, насколько статистически отличаются R^2 одной и другой модели. В качестве показателя эффективности лучше выбрать дисперсию остатков σ_ε^2 и для оценки статистического отличия этих дисперсий при разных моделях вполне применим известный критерий Фишера. Стандартное отклонение остатков нестационарной модели σ_ε сравнивается со стандартным отклонением остатков стационарной или базовой модели, равным σ_y , и если σ_ε меньше, чем σ_y , и это отличие статистически значимо, то модель нестационарного среднего эффективнее, чем модель стационарного среднего. Для модели линейного тренда стандартное отклонение остатков этой модели σ_ε рассчитывается по формуле (4), для модели ступенчатых изменений среднего в случае перехода от одного среднего к другому по формуле

$$\sigma_{\text{смын}} = \sqrt{\frac{\sigma_1^2 n_1 + \sigma_2^2 n_2}{(n_1 + n_2 - 1)}}, \quad (5)$$

где σ_1^2, σ_2^2 – дисперсии первой и второй стационарных частей ряда, n_1, n_2 – продолжительности первой и второй частей ряда.

В модели ступенчатых изменений требуется определить год перехода от одного стационарного среднего к другому ($T_{ст}$), который обычно неизвестен, хотя его и можно задать из анализа хронологического графика. Однако, чтобы исключить субъективизм, можно определить этот год итерациями при достижении минимального значения сумм квадратов отклонений двух частей временного ряда [19; 20], что аналогично применению МНК (метода наименьших квадратов) в регрессионном анализе

$$\sigma_1^2(n_1-1) + \sigma_2^2(n_2-1) = \min. \quad (6)$$

При этом следует задать минимальный объем первой части ряда, например, $n_1=10$, при котором $n_2=n-n_1$, и затем последовательно увеличивать n_1 до $m=n-10$, при котором $n_2=10$, т.е. $n_1=11, 12, \dots, m$. Иначе эту процедуру можно назвать методом расширяющегося окна [19; 20].

Гидрология

Лобанов В.А., Григорьева А.А.

Очевидно, что стандарт остатков модели стационарного среднего должен быть наибольшим или, по крайней мере, равен стандарту остатков нестационарных моделей, если они практически ничего не объясняют. Чем больше разность между стандартами остатков стационарной и нестационарной моделей, тем нестационарная модель эффективнее стационарной. В качестве меры отличия можно рассмотреть относительные отклонения Δ в % (или $\Delta_{тр}$ и $\Delta_{ст}$ – для моделей тренда и ступенчатых изменений), рассчитываемые по формуле

$$\Delta = \left(\frac{\sigma_y - \sigma_\varepsilon}{\sigma_y} \right) 100\%, \quad (7)$$

В первом приближении можно принять, что любая нестационарная модель будет эффективнее модели стационарной выборки, если $\Delta \geq 10\%$, т.е. отличие между моделями гарантированно превышает погрешность процесса или погрешность рассматриваемой характеристики.

Для оценки статистически значимого отличия остаточных дисперсий стационарной и нестационарной моделей можно применить критерий Фишера

$$F_{тр} = \frac{\sigma_y^2}{\sigma_\varepsilon^2}. \quad (8)$$

В числителе всегда будет дисперсия исходного ряда наблюдений, так как она является наибольшей или, по крайней мере, равна остаточной дисперсии конкурирующей модели. В случае, если расчетное значение статистики Фишера оказывается больше критического, то остаточные дисперсии двух моделей имеют статистически значимое различие и соответствующая модель (тренда или ступенчатых изменений) статистически эффективнее, чем модель стационарной выборки. Аналогичным образом можно оценить, насколько одна модель нестационарного среднего эффективнее, чем другая модель, например, модель тренда и модель ступенчатых изменений.

На основе критических значений статистик Фишера можно определить и критическое значение $\Delta_{кр}\%$, которое получается при подстановке (8) в (7)

$$\Delta_{кр} = \left(1 - \frac{1}{\sqrt{F^*}} \right) * 100\%, \quad (9)$$

где F^* — критическое значение статистики критерия Фишера при уровне значимости α и степенях свободы ν_1 и ν_2 , где $\nu_1 = n_1 - 1$ и $\nu_2 = n_2 - 1$, а n_1, n_2 — объемы выборок.

Принимая, что уровень значимости $\alpha = 5\%$, а временной ряд один и тот же, т.е. $n_1 = n_2 = n$ и для средней продолжительности ряда, равной $n = 61$ г. из таблиц критических значений [16], получим $F^* = 1,53$ и из (9) $\Delta_{кр} = 19,4\%$. Если же продолжительность ряда равна $n = 31$ год, то $F^* = 1,84$ и $\Delta_{кр} = 26,5\%$, если $n = 120$, то $F^* = 1,35$ и $\Delta_{кр} = 13,8\%$ и т.д. Можно также найти, что $\Delta_{кр} = 10\%$ соответствует $F^* = 1,235$ и n примерно равно 500, т.е. выбранное $\Delta = 10\%$ соответствует предельному критическому при очень большой продолжительности ряда.

Последовательность оценки эффективности моделей нестационарного среднего можно представить в виде следующего алгоритма:

- моделями нестационарного среднего аппроксимируется временной ряд за весь период наблюдений и предварительно оценивается их эффективность и год перехода от одних стационарных условий к другим;

- если показатели моделей нестационарного среднего эффективны, то оценивается, какая из двух моделей лучше (имеет большее отличие от стационарной модели): линейного тренда или ступенчатых изменений путем сравнения $\Delta_{тр}$ и $\Delta_{ст}$;

- для эффективной нестационарной модели оценивается устойчивость показателей ее эффективности (r , $\Delta_{тр}$ и $\Delta_{ст}$) и года перехода ($T_{ст}$) путем построения ее за разные временные отрезки ряда;

- выбирается наиболее часто повторяющийся год перехода от одних стационарных условий к другим ($T_{стр}$) и временной ряд по этому году делится на две части;

Гидрология

Лобанов В.А., Григорьева А.А.

– оценивается статистическая значимость коэффициента корреляции (r) со временем для каждой части временного ряда (до и после года перехода $T_{\text{ср}}$) с целью оценки вида модели (стационарная или тренд для каждой из двух частей ряда);

– рассчитываются средние значения для каждой части временного ряда ($Q_{\text{ср1}}$ и $Q_{\text{ср2}}$) и оценивается их статистически значимое различие на основе критерия Стьюдента [17];

– для количественной оценки влияния изменений климата рассчитывается разность между средними значениями ($\Delta Q_{\text{ср}} = Q_{\text{ср2}} - Q_{\text{ср1}}$), сопоставляется со средним квадратическим отклонением всего ряда (σ_y), которое характеризует естественную климатическую изменчивость.

Результаты моделирования и их обсуждение

В соответствии с алгоритмом исследования, прежде всего, была осуществлена аппроксимация моделями линейного тренда и ступенчатых изменений всех рядов с первого по последний год наблюдений для каждой гидрологической характеристики. Полученные показатели $\Delta_{\text{тр}}$, $\Delta_{\text{ст}}$, $T_{\text{ст}}$ и r приведены в табл. 2, где $Q_{\text{мах вп}}$ – максимальные срочные расходы весеннего половодья в $\text{м}^3/\text{с}$, $Q_{\text{мах дп}}$ – максимальные срочные расходы дождевых паводков, Y – слой стока весеннего половодья, $Q_{\text{мин лет}}$ – минимальные летние расходы воды, $Q_{\text{мин зим}}$ – минимальные зимние расходы воды, $Q_{\text{год}}$ – среднегодовые расходы воды. В табл. 2 не представлены результаты моделирования максимальных в году срочных расходов воды, т.к. они практически полностью совпадают с результатами для $Q_{\text{мах вп}}$. Жирным шрифтом в табл.2 выделены $\Delta > 10\%$ и соответствующие им годы $T_{\text{ст}}$ для модели ступенчатых изменений и статистически значимые r при $\alpha = 5\%$.

Таблица 2

Показатели эффективности аппроксимации временных рядов гидрологических характеристик моделями нестационарного среднего

Efficiency indicators of the time series approximation of hydrological characteristics by nonstationary average models

Код	Тн	$Q_{\text{мах вп}}$				$Q_{\text{мах дп}}$				Y			
		$\Delta_{\text{мп}}$	$\Delta_{\text{см}}$	$T_{\text{см}}$	r	$\Delta_{\text{мп}}$	$\Delta_{\text{см}}$	$T_{\text{см}}$	r	$\Delta_{\text{мп}}$	$\Delta_{\text{см}}$	$T_{\text{см}}$	r
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3036	1940	1,5	3,8	1956	0,17	2,8	9,1	2005	0,23	1,7	3,6	1959	0,18
3042	1927	1	3,6	1999	0,14	0,6	4,4	2004	0,11	1,8	3,1	1974	0,19
3156	1934	1,3	3,1	1978	0,16	1,2	2,1	1998	0,15	6,5	7,9	1977	0,35
3180	1934	0,8	3,9	1951	0,13	2,2	5,3	2006	0,21	16,7	22,9	2004	0,55
3222	1935	0	0,7	1997	0,13	1,6	3,7	1972	0,18	0,3	2,2	1994	0,08
3225	1927	0	1,7	1939	0	1,3	2,9	1955	0,16	2,4	3,6	1966	0,22
3229	1943	1,3	3	1952	0,16	0,9	2	1972	0,13	1,6	2,9	1966	0,18
3246	1926	0	0,7	2005	0	1,4	3,3	1979	0,17	0,1	0,9	1942	-0,05
3291	1933	0,6	3,3	1996	0,11	1,6	3,9	2003	0,18	1,4	4	1996	0,17
3293	1937	2,5	7	1998	0,22	4,7	5,9	2003	0,30	6,3	9,8	1998	0,35
3367	1938	4,4	9,3	1988	0,29	0,3	2,8	1956	-0,08	5,4	8,1	1987	0,32
3405	1936	0,6	2,3	1967	0,11	0	0,6	1962	0	2,6	5	1964	0,23
3414	1926	4,4	8,2	2004	0,29	0,1	2,1	2004	0,04	3,8	9,1	2004	0,27
3443	1943	2,4	8,5	1969	-0,22	0	2	1996	0,01	1,5	8,8	2008	0,17
3445	1937	1,4	3,1	1991	0,17	1	5,2	1998	0,14	6,1	8,6	1989	0,34
3483	1937	0,7	3,1	2004	0,12	0	1,1	1949	0,01	2,1	5,3	2007	0,2
3507	1945	1,7	5,8	2004	0,18	2,9	11,1	2004	0,24	4,6	7,7	1996	0,3
3518	1944	0,5	3,4	1957	-0,1	2	4,4	2004	0,2	0,5	1,6	2003	-0,1
3801	1954	0,1	0,9	1967	0,03	0,6	5,5	1949	-0,11	1,5	4,2	1964	0,17
3821	1936	0,3	6,8	1947	0,08	0,7	1,3	1963	-0,12	2,8	5,4	1948	0,24
3881	1962	10,9	10,1	1996	0,45	-	-	-	-	13	13	1991	0,49
Среднее		1,7	4,4	1979	0,12	1,3	3,9	1984	0,10	3,9	6,6	1983	0,23
Год	Тн	$Q_{\text{мин лет}}$				$Q_{\text{мин зим}}$				$Q_{\text{год}}$			
		$\Delta_{\text{мп}}$	$\Delta_{\text{см}}$	$T_{\text{см}}$	r	$\Delta_{\text{мп}}$	$\Delta_{\text{см}}$	$T_{\text{см}}$	r	$\Delta_{\text{мп}}$	$\Delta_{\text{см}}$	$T_{\text{см}}$	r
3036	1940	1,3	3,9	1997	0,16	7,8	11,6	1998	0,39	0,5	3,7	2007	0,1
3042	1927	1,2	3,9	1997	0,16	17,2	28,9	1997	0,56	2,3	6,4	2004	0,21
3156	1934	7,9	13,4	1996	0,39	15,1	20,9	1989	0,53	7,8	11,6	1998	0,39
3180	1934	15,7	35,1	2002	0,54	23,2	31,1	2005	0,64	12,9	30,7	2004	0,49

Гидрология
Лобанов В.А., Григорьева А.А.

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3222	1935	3,7	6	1997	0,27	21,3	28,9	1994	0,62	5,4	9,6	1997	0,32
3225	1927	3	4,5	1997	0,24	20	19,1	1972	0,60	3,7	7,1	1997	0,27
3229	1943	1	2,1	1971	0,14	34	28,9	1990	0,75	5,4	7,6	1996	0,33
3246	1926	0,2	2,3	1994	-0,06	–	–	–	–	1,4	3,7	1994	-0,17
3291	1933	7,4	9,1	2003	0,38	14,4	19,6	1980	0,52	3,3	5,7	1996	0,25
3293	1937	9,4	14,4	2003	0,42	27,5	26,8	2004	0,69	11,7	13,7	2005	0,47
3367	1938	0,8	2,8	1960	0,12	–	–	–	–	2,4	5,5	1987	0,22
3405	1936	1,1	2,7	1973	0,15	–	–	–	–	2,9	5,6	1973	0,24
3414	1926	1,8	7,5	1994	0,19	–	–	–	–	3,6	6,4	2004	0,26
3443	1943	12,9	19,4	1994	0,49	–	–	–	–	12,6	21,9	1996	0,49
3445	1937	29,5	39,8	1994	0,71	–	–	–	–	11	17,2	1988	0,46
3483	1937	8	10,0	1950	0,39	–	–	–	–	2	2,8	1949	0,2
3507	1945	2,1	3,6	2000	0,21	0,1	3,1	1988	0,05	4,7	9,6	2000	0,3
3518	1944	1,3	3,9	1967	0,16	–	–	–	–	0,1	0,8	1994	0,04
3801	1954	8,3	13,2	2002	0,4	–	–	–	–	3,2	8,1	1989	0,25
3821	1936	1	5,5	1997	0,14	34,5	41,7	1980	0,76	0,4	2,3	1988	0,09
3881	1962	12	15,9	1996	0,48	16,1	23,0	1998	0,54	13,7	16,6	1996	0,51
Среднее		6,2	10,5	1990	0,29	19	24	1991	0,55	5,2	9,4	1993	0,27

Из результатов табл. 2 следует основной вывод, что если модели нестационарного среднего эффективны, то всегда имеет место рост среднего значения. При этом процент эффективных нестационарных моделей является разным для разных гидрологических характеристик. Для многолетних рядов максимальных срочных расходов воды как весеннего половодья, так и дождевых паводков преобладает модель стационарного среднего. Исключение составляет пункт 3881 р. Алазея – с. Аргахта, но для него нестационарность характерна для всех остальных гидрологических характеристик, что может быть связано с влиянием хозяйственной деятельности. Для многолетних рядов слоев весеннего половодья нестационарные модели, если оценивать их по статистически значимому r , присущи для трети рядов, а для минимальных летних и среднегодовых расходов воды – уже для половины. Наибольшее число нестационарных эффективных моделей имеет место для рядов минимальных зимних расходов воды. Если исключить реки с перемерзанием (в табл. 2 результаты по ним отсутствуют), то для оставшейся половины рядов в 92% случаев эффективна модель нестационарного среднего. В то же время на некоторых реках с зимним перемерзанием (3405 р. Оленек – с. Оленек, 3414 р. Яна – г. Верхоянск) с конца 1990-х – начала 2000-х уже регистрируются минимальные зимние расходы воды. Наблюдаемое увеличение стока, особенно минимального и среднегодового, вполне может быть связано с дополнительным притоком воды за счет таяния многолетней мерзлоты [13; 24].

Еще один важный вывод, который может быть получен по результатам табл. 2, это какая из моделей нестационарного среднего более эффективна: тренда или ступенчатых изменений. Средние по всем рядам значения $\Delta_{тр}$ и $\Delta_{ст}$ наглядно показывают, что всегда $\Delta_{ст} > \Delta_{тр}$, причем если рассматривать только эффективные модели нестационарного среднего для минимальных и среднегодовых расходов воды, то в среднем для минимальных летних расходов $\Delta_{тр} = 13\%$ и $\Delta_{ст} = 20\%$, для минимальных зимних расходов воды $\Delta_{тр} = 21\%$ и $\Delta_{ст} = 26\%$ и для среднегодовых расходов воды $\Delta_{тр} = 12\%$ и $\Delta_{ст} = 19\%$. Поэтому можно считать, что модель ступенчатых изменений эффективнее при аппроксимации временных рядов, чем модель линейного тренда. Примеры характерных эффективных моделей ступенчатых изменений среднегодовых расходов воды приведены на рис. 2.

Если в большинстве случаев преобладает нестационарная модель ступенчатых изменений, то следующим является вопрос о годе этого ступенчатого перехода от одних однородных условий к другим. Очевидно, что этот год можно оценивать только для эффективных нестационарных моделей и в среднем он приходится на 1990-е гг. (1992–1999), хотя варьирует в широких пределах. Так, для эффективных нестационарных моделей

Гидрология

Лобанов В.А., Григорьева А.А.

минимальных летних расходов воды $T_{ст}$ изменяется от 1994 до 2004 г., для минимальных зимних расходов воды $T_{ст}$ изменяется в широких пределах (от 1970-х до начала 2000-х) и группируется в основном в двух временных интервалах 1972–1980 и 1994–2004 гг., что может зависеть как от территории, так и от локальных особенностей формирования и изменения зимних расходов воды, связанных с влиянием хозяйственной деятельности. Для среднегодовых расходов воды $T_{ст}$ в основном соответствует периоду 1996–2004 гг.

Достаточно большой диапазон $T_{ст}$, особенно в минимальных зимних расходах воды, обусловлен и погрешностями его определения, а также влиянием не только климата, но и антропогенных, а также локальных факторов. Поэтому необходимо было оценить устойчивость определения $T_{ст}$, а также остальных показателей эффективности для нестационарных моделей: $\Delta_{тр}$, $\Delta_{ст}$ и r , так как некоторые $\Delta_{тр}$ и $\Delta_{ст}$ не намного больше 10%.

Для оценки устойчивости во времени $\Delta_{тр}$, $\Delta_{ст}$, $T_{ст}$ и r рассматривался временной ряд разной продолжительности, которая определялась заданием разного начала временного ряда: с 1930–1940 гг. и т.д. до начала ряда в 1990 г. При такой оценке за разные интервалы времени можно более надежно определить и наиболее вероятный год $T_{стр}$, который характеризует переход от одного однородного режима к другому. Даже если помимо модели ступенчатых переходов эффективна и модель тренда, $T_{стр}$ позволяет фиксировать год изменений в параметрах этой модели, например, в изменении скорости тренда или его статистической значимости, когда тренд был статистически значим до $T_{стр}$ и стал статистически незначим после $T_{стр}$. Поэтому после определения $T_{стр}$ для каждой части ряда были рассчитаны коэффициенты корреляции r со временем и оценена их статистическая значимость. Эта процедура позволяет еще раз проверить вид модели временного ряда. Если до и после $T_{стр}$ коэффициенты r статистически незначимы, то эта ситуация соответствует модели ступенчатых изменений. Если до и после $T_{стр}$ коэффициенты r статистически значимы, то временной ряд соответствует модели тренда, а скорость и/или направление этого тренда, видимо, изменились. Также может быть ситуация, когда до $T_{стр}$ коэффициент r статистически незначим, а после $T_{стр}$ – статистически значим, что свидетельствует о начале трендовых изменений после $T_{стр}$, а до этого ряд был стационарен. Также возможна и обратная ситуация: наличие тренда до $T_{стр}$ и стационарность после.

В табл. 3 в качестве примера приведены результаты оценки устойчивости во времени показателей $\Delta_{тр}$, $\Delta_{ст}$, $T_{ст}$ и r при назначении разных лет начала ряда, а также определения $T_{стр}$ по наибольшей повторяемости $T_{ст}$ (повторяющиеся $T_{ст}$ выделены жирным шрифтом) и рассчитанные r для частей ряда до и после $T_{стр}$ для рядов среднегодовых расходов воды с эффективными нестационарными моделями. Из результатов табл. 3 следует, что практически всегда $T_{ст}$ не зависит от задания начала ряда, т.е. является устойчивым и определяется надежно, а установленные $T_{стр}$ находятся в диапазоне от 1996 по 2005 г. Коэффициенты корреляции r для первой и второй частей ряда (до и после $T_{стр}$) практически всегда статистически незначимы, что подтверждает вывод о преобладании модели ступенчатого изменения среднего значения во временных рядах. Исключение составляет ряд 3180 р. Чара – с. Токко, в котором в 2013 г. имеет место неоднородный минимум (рис. 2), после исключения которого r становится статистически незначимым. Показатели $\Delta_{тр}$, $\Delta_{ст}$ и r эффективны и статистически значимы вне зависимости от задаваемого года начала ряда. В отдельных случаях отмечаются некоторый рост параметров при сдвиге задаваемого года начала ряда от прошлого к настоящему или их уменьшение при начале ряда с 1990 г., что свидетельствует о нарушении однородности рядов в последний период наблюдений с конца XX века.

Гидрология
Лобанов В.А., Григорьева А.А.

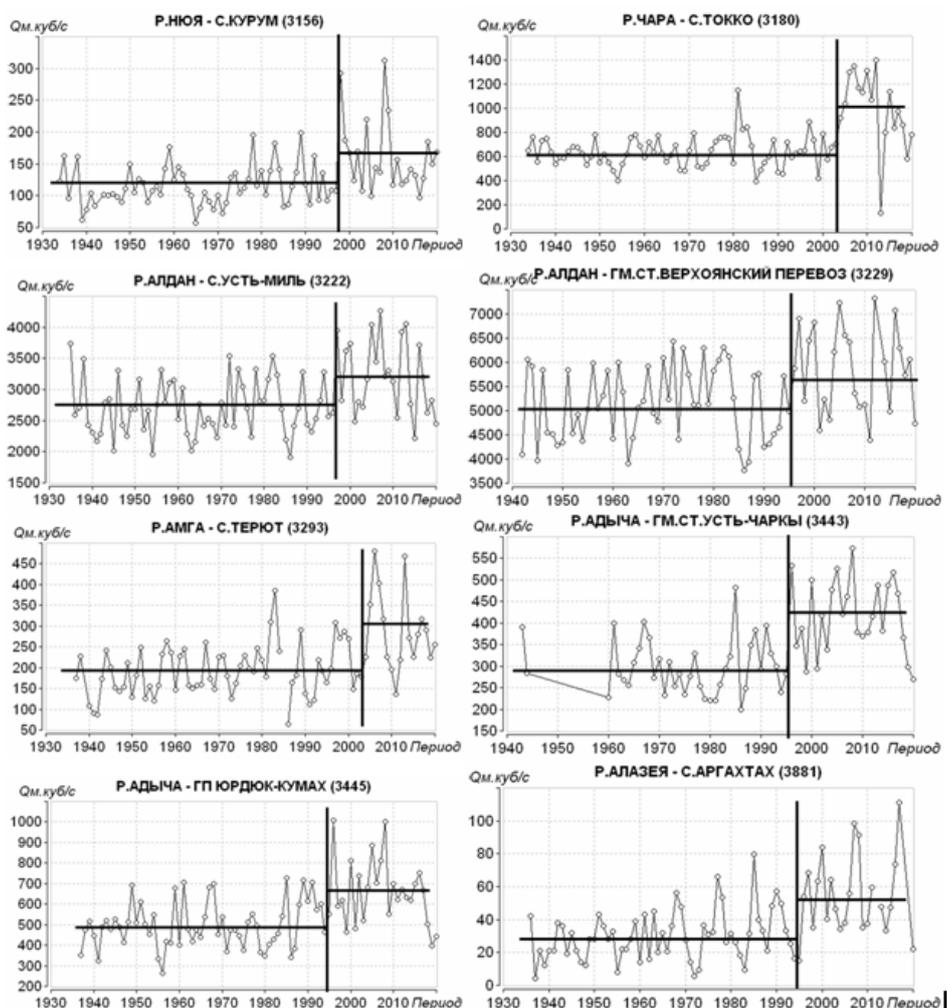


Рис. 2. Нестационарные ряды среднегодовых расходов воды
Fig. 2. Non-stationary time series of annual discharges

Таблица 3

Оценка устойчивости во времени показателей эффективности нестационарных моделей среднегодовых расходов воды
Estimation of stability in time for performance indicators of non-stationary models
of average annual water discharges

Код	Показатели	Год начала ряда	C	C	C	C	C	C	C	r до T _{ст}	r после T _{ст}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3042	Δ_{TP}	2,3	3	8,1	4,9	3,7	3,7	1,5	4,8	–	–
	Δ_{CT}	6,4	6,6	8,4	7,7	7,9	7,7	6,4	12,1	–	–
	T _{CT}	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	–	–
	r	0,21	0,24	0,39	0,31	0,27	0,27	0,17	0,31	–	–
3156	Δ_{TP}	7,8	7,8	9,3	6,2	7,7	4,4	1,8	0,9	0,10	–0,14
	Δ_{CT}	11,6	11,6	12,2	10,6	11	8,6	7,1	1,3	–	–
	T _{CT}	1998	1998	1998	1998	1998	1998	1998	1998	–	–
	r	0,39	0,39	0,42	0,35	0,38	0,29	0,19	0,13	0,15	–0,29
3180	Δ_{TP}	12,9	12,9	15,1	16	14,6	13,3	12,5	14,2	–	–
	Δ_{CT}	30,7	30,7	31,1	30,7	30,5	29,3	28,6	32	–	–
	T _{CT}	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	–	–
	r	0,49	0,49	0,53	0,54	0,52	0,5	0,48	0,51	0,07	–0,61
3222	Δ_{TP}	5,4	5,4	8,3	6,1	7,9	2,7	2,6	1	–	–
	Δ_{CT}	9,6	9,6	11,1	10,2	11,2	7,8	8,7	3,8	–	–
	T _{CT}	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	–	–
	r	0,32	0,32	0,4	0,34	0,39	0,23	0,23	0,14	0,03	–0,27
3293	Δ_{TP}	11,7	11,7	12,3	9,3	8,6	6,4	4,5	8,3	–	–

Гидрология
Лобанов В.А., Григорьева А.А.

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	$\Delta_{стр}$	13,7	13,7	13,7	13,1	12,8	11,6	10,1	13,3	–	–
	$T_{стр}$	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	–	–
	r	0,47	0,47	0,48	0,42	0,4	0,35	0,3	0,4	0,28	–0,35
3443	$\Delta_{гр}$	12,6	12,6	12,6	15,5	15,5	19,3	12,5	3,8	–	–
	$\Delta_{стр}$	21,9	21,9	21,9	22,5	22,5	23,9	18,2	9,5	–	–
	$T_{стр}$	1996	1996	1996	1996	1996	1996	1996	1996	–	–
	r	0,49	0,49	0,49	0,53	0,53	0,59	0,48	0,27	–0,07	–0,07
3445	$\Delta_{гр}$	11	11	10,3	10,2	8,9	10,8	4,5	0,3	–	–
	$\Delta_{стр}$	17,2	17,2	16,7	16,6	15,9	18,6	9	2,7	–	–
	$T_{стр}$	1988	1988	1988	1988	1996	1996	1996	1996	–	–
	r	0,46	0,46	0,44	0,44	0,41	0,45	0,40	–0,08	–0,03	–0,08
3507	$\Delta_{гр}$	4,7	4,7	4,7	4	3,8	8,8	5,9	3,6	–	–
	$\Delta_{стр}$	9,6	9,6	9,6	9,3	9,8	13,9	11,6	10,3	–	–
	$T_{стр}$	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	–	–
	r	0,3	0,3	0,3	0,28	0,27	0,41	0,34	0,27	–0,03	–0,2
3881	$\Delta_{гр}$	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	15,1	11,2	0,7	–	–
	$\Delta_{стр}$	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,8	14,6	1,9	–	–
	$T_{стр}$	1996	1996	1996	1996	1996	1996	1996	1996	–	–
	r	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,53	0,46	0,12	0,17	–0,07

Пространственные изменения и их обсуждение

Главным результатом моделирования временных рядов является установление вида модели временного ряда, которая в основном соответствует ступенчатому росту среднего значения в 1990-х – начале 2000-х и переходу от одного стационарного режима к другому в год $T_{стр}$. При этом «быстрые» характеристики стока, такие как максимальные в году расходы воды, максимальные расходы весеннего половодья и дождевых паводков, пока остаются стационарными, а изменяются в основном «медленные» характеристики: годовой, минимальный зимний и минимальный летний стоки и в меньшей степени слой стока весеннего половодья. В связи с тем, что атмосферные осадки практически остаются стационарными [7], то слой стока половодья, от них зависящий, также мало изменяется. Поэтому изменение годового стока связано в основном с ростом минимального летнего и зимнего стоков, а причиной дополнительного притока воды в реки в меженный период можно считать таяние многолетней мерзлоты. Подтверждение этому дано, например, в работах [7; 24], где показан ступенчатый рост температуры почвы на разных глубинах и построена карта зон оттаивания многолетней мерзлоты для территории Якутии.

Количественная оценка роста минимальных летних, зимних и среднегодовых расходов воды была получена на основе расчета разности между двумя средними значениями $Q_{ср1}$ и $Q_{ср2}$, полученными по частям ряда до и после $T_{стр}$. Для пространственной интерполяции результатов эти разности были нормированы по отношению к $Q_{ср1}$ и σ_y (СКО): $\Delta q = (Q_{ср2} - Q_{ср1}) / Q_{ср1} (\%)$ и $k = (Q_{ср2} - Q_{ср1}) / \sigma_y$. Результаты расчетов Δq и k и оценки стационарности дисперсий и средних значений за периоды до и после $T_{стр}$ по критериям Фишера (F) и Стьюдента (St) приведены в табл. 4, где знаки «+» или «–» свидетельствуют о принятии или отклонении гипотезы стационарности при $\alpha = 5\%$, а рядом указан уровень значимости, соответствующий расчетному значению статистики критерия (α_p), если он находится в диапазоне α_p от 1 до 10%. Это важно если, например, α_p несколько меньше заданного $\alpha = 5\%$, и тогда гипотеза может быть условно принята. По предложению Макнимара [16], следует воздерживаться от принятия гипотезы, если α_p в диапазоне от 10 до 1%, и отклонять гипотезу при $\alpha_p < 1\%$ и принимать ее при $\alpha_p > 10\%$. Жирным шрифтом в табл. 4 выделены значения, соответствующие статистически значимым нестационарным средним значениям.

Гидрология
Лобанов В.А., Григорьева А.А.

Таблица 4

Результаты оценки различий средних значений и дисперсий двух частей временного ряда до и после $T_{стр}$.
The results of estimation of the differences in the average values and variances of the two parts of the time series before and after $T_{стр}$.

Код	Оmin лет				Оmin зим				Огод			
	Φ	Cm	$\Delta q\%$	k	Φ	Cm	$\Delta q\%$	k	Φ	Cm	$\Delta q\%$	k
3036	+	+5,4	12,6	0,62	+	–	24,5	1,00	–	+	5,8	0,29
3042	+	+6,7	12,6	0,60	+	–	41,1	1,54	+	+	8,0	0,46
3156	+	–	56,3	0,95	–	–	90,8	1,27	–	–	40,1	1,04
3180	–	–	104	1,79	–1,4	–2,8	56,6	1,02	–	–2,3	54,2	1,54
3222	+	–	24,5	0,75	+	–	51,2	1,24	+7,8	–	18,8	0,95
3225	+	–	20,6	0,68	+	–1,4	36,5	0,96	+	+6,3	9,3	0,19
3229	–3,8	+	13,4	0,42	+5,5	–	83,0	1,43	+8,5	+6,8	7,7	0,46
3246	–3,6	+5,4	10,4	0,16	перемерзание				+	+	–6,1	–0,21
3291	–4,9	–	42,8	0,82	+	–	55,6	0,98	–	+	12,5	0,40
3293	+	–	61,6	1,25	+7,3	–	95,7	1,31	+5,1	–	52,1	1,28
3367	–4,6	+	26,5	0,34	–	+	перемерзание		+	+7,5	15,1	0,49
3405	+	+5,7	27,4	0,52	–	–	перемерзание		+	+	11,6	0,43
3414	+	–	39,8	1,02	–	–	перемерзание		+	+9,4	14,9	0,38
3443	–	–	73,0	1,18	перемерзание				+	–	39,3	1,26
3445	+	–	108	1,67	перемерзание				–4,7	–	33,4	1,13
3483	+	+5,6	23,7	0,59	перемерзание				+	+	5,3	0,16
3507	–3,2	+	16,4	0,33	–	–	116	0,80	+	–3,2	25,3	0,60
3518	+7,6	+	2,8	0,07	перемерзание				–	+	5,1	0,18
3801	–	–	87,4	0,81	перемерзание				–2,6	+	7,7	0,31
3821	+	+7,8	16,1	0,60	–1,8	–	92,7	1,62	+	+	2,1	0,18
3881	–	–	153	1,07	–	–3,5	478	1,35	–3,6	–	90,5	1,26

Из результатов табл. 4 следуют несколько выводов:

– статистически значимое при оценке по критерию Стьюдента увеличение среднегодовых расходов воды отмечается в 38% случаях, минимальных летних – в 52% случаях и минимальных зимних – в 100% случаях для неперемежающихся рек;

– увеличение средних значений в трети случаев сопровождается изменением дисперсии (в основном ростом) при оценке ее стационарности по критерию Фишера, причем рост дисперсии, особенно в рядах минимальных зимних расходов воды, обусловлен влиянием отдельных экстремумов;

– статистически значимое различие средних значений имеет место, если $\Delta q > 20\%$, и поэтому любые изменения характеристик стока и осадков менее 20% вряд ли можно считать значимыми;

– в %-ном отношении наибольшее увеличение наблюдается для минимальных зимних расходов воды до 100% (за исключением аномального изменения в пункте 3881 р. Алазея – с. Аргахта), затем – для минимальных летних расходов воды до 70–80% и для среднегодовых расходов воды до 40–50%;

– для некоторых северных рек с перемерзанием (3405 р. Оленек – с. Оленек, 3414 р. Яна – г. Верхоянск) наметилась тенденция появления зимнего стока в последний период с конца XX в.;

– сравнение увеличения стока с естественной изменчивостью показывает, что коэффициент k в лучшем случае превышает 1, но никогда не достигает 2, который соответствует 95%-ному доверительному интервалу.

Пространственные распределения Δq и k для среднегодовых и минимальных расходов воды приведены на рис. 3.

Из пространственных распределений (рис. 3) следует их подобие для Δq и k , т.е. там, где имеются большие относительные разности средних значений, и отмечается более высокое отношение этой разности к естественной изменчивости. Общим для разных гидрологических характеристик является то, что на севере–востоке Якутии рост расходов

Гидрология

Лобанов В.А., Григорьева А.А.

воды наибольший. Наибольший рост как по величине, так и по территории характерен для минимальных зимних расходов воды, а изменение в среднегодовых расходах наблюдается в виде изолированных районов на востоке и юге республики Саха (Якутия).

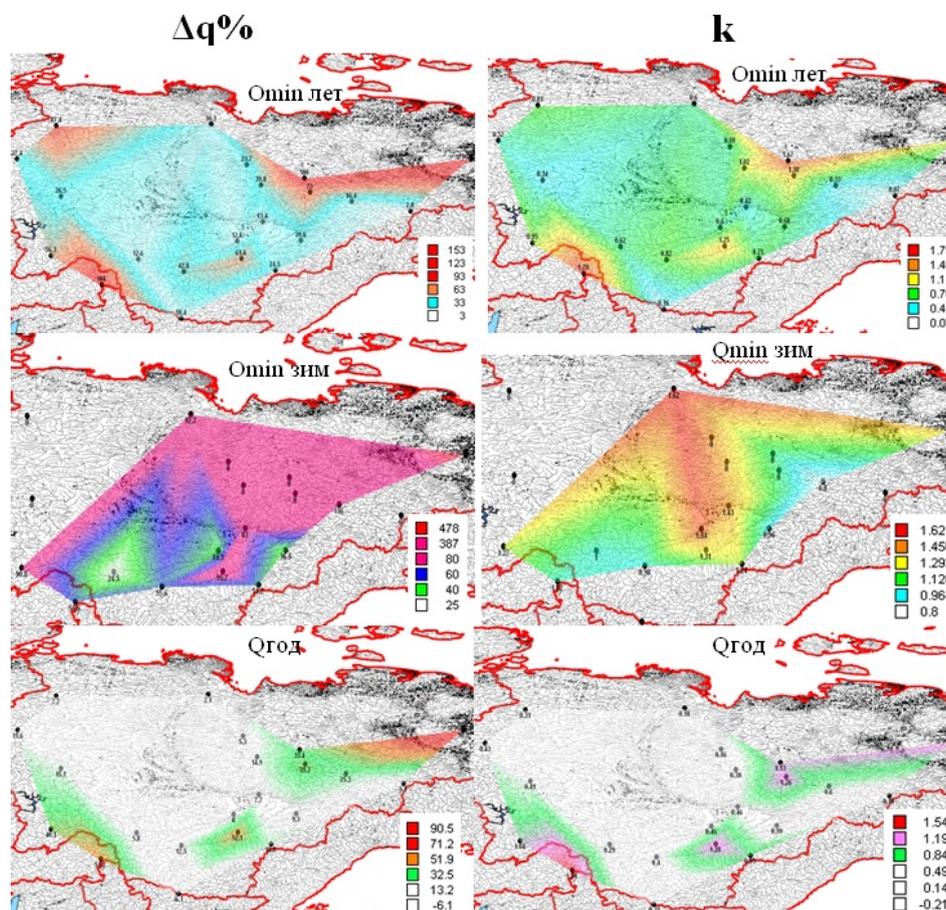


Рис. 3. Пространственные распределения $\Delta q\%$ и k минимальных (Q_{\min} лет, Q_{\min} зим) и среднегодовых ($Q_{\text{год}}$) расходов воды

Fig. 3. Spatial distributions $\Delta q\%$ and k of the minimum (Q_{\min} лет, Q_{\min} зим) and average annual ($Q_{\text{год}}$) water discharges

Заключение

В результате выполненного исследования по моделированию наиболее продолжительных рядов наблюдений различных гидрологических характеристик на территории республика Саха (Якутия) получены следующие основные выводы.

1. Многолетние ряды максимальных расходов воды (максимальных в году, максимумов весеннего половодья и дождевых паводков) пока еще остаются стационарными, для которых соответствует методология определения расчетных гидрологических характеристик на основе стационарной выборки [25].

2. Для других гидрологических характеристик число эффективных моделей нестационарного среднего увеличивается от 30% всех случаев для слоев половодья до 50–60% для среднегодовых и минимальных летних расходов воды и практически до 100% для минимальных зимних расходов воды.

3. Модель ступенчатых изменений среднего значения является эффективнее модели линейного тренда при аппроксимации нестационарных рядов, а год ступенчатых изменений относится к концу XX – началу XXI вв., а модели каждой из двух частей ряда до и после этого года являются практически всегда стационарными.

Гидрология

Лобанов В.А., Григорьева А.А.

4. Оценка стационарности средних значений и дисперсий по статистическим критериям при разделении ряда по году ступенчатых изменений подтвердила нестационарность средних значений для всех априори установленных нестационарных моделей и в ряде случаев – нестационарность дисперсий.

5. В процентном отношении наибольший рост средних значений до 100% имеет место в минимальных зимних расходах воды, до 70–80% – в минимальных летних расходах воды и до 40–50% – в среднегодовых расходах воды, причем изменение средних значений до 20% нельзя считать статистически значимым и надежно определенным. Относительно естественной изменчивости превышение составляет до 1,5–1,6 СКО, но не более.

6. Территориально наибольший рост минимальных зимних расходов воды отмечается в северной части Якутии, и даже на реках с перемерзанием в последние годы наблюдаются расходы воды, а для минимальных летних и среднегодовых расходов воды наибольшее увеличение зафиксировано на северо-востоке и востоке.

7. Предполагаемой причиной увеличения зимнего (до 100%) и летнего минимального стоков (до 70–80%) и исходя из этого среднегодовых расходов воды до 30% на юге и до 50% на северо-востоке является приток дополнительной воды от таяния многолетней мерзлоты, что подтверждено предыдущими исследованиями.

Список источников

1. Воейков А.И. Климаты земного шара, в особенности России. СПб., 1884. 640с.
2. Анализ изменения природно-климатических условий Якутии по начало следующего столетия // Природные условия осваиваемых регионов Сибири. Якутск: ИМЗ СО АН СССР, 1987. С. 146–159.
3. Боякова С.И., Винокурова Л.И., Игнатьева В.Б., Филиппова В.В. Якутия в условиях глобальных климатических изменений: уязвимость, риски, социальная адаптация // Северо-Восточный гуманитарный вестник. 2010. № 1. С. 22–25.
4. Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Общее резюме / Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет). М., 2014. 60 с.
5. Григорьев М.Н. Обзор современных изменений климата и природной среды в Республике Саха (Якутия). Якутск: Изд-во «Хамелеон», 2010. 18 с.
6. Изменения климата и их последствия // География в Якутии: наука и образование: мат. II Форума географов Якутии к 70-летию со дня рождения С.Е. Мостахова. Якутск: Изд-во ЯГУ и Института повышения квалификации работников образования, 2005. С. 43–46.
7. Лобанов В.А., Кириллина К.С. Современные и будущие изменения климата Республики Саха (Якутия): монография. СПб.: Изд-во РГГМУ, 2019. 157 с.
8. Кириллина К.С. Тенденции изменения климата Республики Саха (Якутия). Влияние изменений климата на природные процессы криолитозоны // Вопросы географии Якутии. Вып. 11 Якутск: Издание «СМИК-Мастер», 2013. С. 115–121.
9. Кириллина К.С., Лобанов В.А. Оценка современных климатических изменений температуры воздуха на территории Республики Саха (Якутия): уч. зап. Рос. гос. гидромет. ун-та. №38 // Научно-теоретический журнал. СПб.: РГГМУ, 2015. С. 137–151.
10. Кириллина К.С., Лобанов В.А. Оценка современной изменчивости атмосферных осадков на территории Республики Саха (Якутия): уч. зап. Рос. гос. гидромет. ун-та. № 39 // Научно-теоретический журнал. СПб.: РГГМУ, 2015. С. 74–86.
11. Обзор состояния и тенденция изменения климата Якутии / В.Т. Балобаев, М.К. Гаврилова, Ю.Б. Скачков, П.П. Гаврильев и др. Якутск: ЯФ Изд-ва СО РАН, 2003. 52 с.
12. Скачков Ю.Б. Современная изменчивость климата Якутии // Девятое сибирское совещание по климато-экологическому мониторингу: мат. рос. конф. Томск: Изд-во Аграф-Пресс, 2011. С. 66–68.
13. Шерстюков А.Б. Изменения климата и их последствия в зоне многолетней мерзлоты России. Обнинск: ГУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2009. 127 с.
14. Шикломанов И.А., Георгиевский В.Ю. Изменение стока рек России при глобальном потеплении климата: тр. VI Всес. гидролог. съезда. Секция 3 «Водный баланс, ресурсы поверхностных и подземных вод, гидрологические последствия хозяйственной деятельности и изменений климата: уязвимость и адаптация социально-экономической сферы». М.: Метеоагентство Росгидромета, 2007. С. 159–163.
15. Лобанов В.А., Горошкова Н.И. Характеристики ледового режима рек Республики Саха (Якутия) и их климатические изменения // Уч. зап. РГГМУ. 2019. № 55. С. 86–98.
16. Закс Л. Статистическое оценивание. М.: Статистика, 1976. 598 с.
17. Рекомендации по статистическим методам анализа однородности пространственно-временных колебаний речного стока. Л.: Гидрометеоздат, 1984. 78 с.
18. Малинин В.Н. Статистические методы анализа гидрометеорологической информации. СПб.: РГГМУ, 2008. 408 с.

Гидрология

Лобанов В.А., Григорьева А.А.

19. Лобанов В.А. Лекции по климатологии. Ч. 2 Динамика климата. Кн. 1: в 2 кн.: учебник. СПб.: РГГМУ. 2016. 332 с.
20. Лобанов В.А. Лекции по климатологии. Ч. 2 Динамика климата. Кн. 2: в 2 кн.: учебник. СПб.: РГГМУ. 2018. 377 с.
21. Шукри О.А.А., Лобанов В.А., Хамид М.С. Современный и будущий климат Аравийского полуострова: монография. СПб.: Изд-во РГГМУ. 2018. 190 с.
22. Лобанов В.А., Тоцакова Г.Г. Проявление современных изменений климата на территории Костромской области: монография // ФГБУ «Костромской центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды». Кострома, 2013. 171 с.
23. Дрейнер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. М.: Статистика, 1973. 392 с.
24. Lobanov V.A., Grigorjeva A.A., Goroshkova N.I. Impact of climate change on different types of cryosphere in the Republic of Sakha (Yakutia). PEEH Newsletter, Helsinki, June 2021, p. 20–21. URL: <https://peexhq.home.blog/2021/06/14/impact-of-climate-change-on-different-types-of-cryosphere-in-the-republic-of-sakha-yakutia/>.
25. Свод правил по проектированию и строительству. Определение основных расчетных гидрологических характеристик. СП 33–101–2003. М.: Госстрой России, 2004. 73 с.

References

1. Voeikov, A.I. (1884), *Klimaty zemnogo shara, v osobennosti Rossii*. Climates of the globe, especially Russia. St. Petersburg, Russia.
2. Analiz izmeneniya prirodno-klimaticheskikh usloviy Yakutii po nachalo sleduyushchego stoletiya (1987) [Analysis of changes in the natural and climatic conditions of Yakutia at the beginning of the next century], *Prirodnyye usloviya osvayemykh regionov Sibiri*, IMZ SO AN SSSR, Yakutsk, Russia, pp. 146–159.
3. Boyakova, S.I., Vinokurova, L.I., Ignatieva, V.B., Filippova, V.V. (2010), Yakutiya v usloviyakh global'nykh klimaticheskikh izmeneniy: uyazvимость, riski, sotsial'naya adaptatsiya [Yakutia in the context of global climate change: vulnerability, risks, social adaptation], *Severo-Vostochnyy gumanitarnyy vestnik*, no. 1, pp. 22–25.
4. *Vtoroy otsenochnyy doklad Rosgidrometa ob izmeneniyakh klimata i ikh posledstviyakh na territorii Rossiyskoy Federatsii* (2014) [The second assessment report of Roshydromet on climate change and its consequences on the territory of the Russian Federation], Moscow, Russia.
5. Grigoriev, M.N. (2010), *Obzor sovremennykh izmeneniy klimata i prirodnoy sredy v Respublike Sakha (Yakutiya)* [Review of modern climate and environmental changes in the Republic of Sakha (Yakutia)], Chameleon Publishing House, Yakutsk, Russia.
6. *Izmeneniya klimata i ikh posledstviya* (2005), *Geografiya v Yakutii: nauka i obrazovaniye*. Climate change and its consequences Materials of the II Forum of Yakutian geographers on the occasion of the 70th anniversary of the birth of S.E. Mostakhov, Publishing House of YSU and the Institute for Advanced Studies of Educators, Yakutsk, pp. 43–46 [In Russian].
7. Lobanov, V.A., Kirilina, K.S. (2019), *Sovremennyye i budushie izmeneniya klimata Respubliki Sakha (Yakutiya)* [Current and future climate changes in the Republic of Sakha (Yakutia)], RSHU, St. Petersburg, Russia.
8. Kirillina, K.S. (2013), *Tendentsii izmeneniya klimata Respubliki Sakha (Yakutiya). Vliyaniye izmeneniy klimata na prirodnyye protsessy kriolitozony* [Climate change trends in the Republic of Sakha (Yakutia). Influence of climate change on the natural processes of the permafrost], *Questions of the geography of Yakutia. Issue 11*, Edition "SMIK–Master", Yakutsk, Russia, pp. 115–121 [In Russian].
9. Kirillina, K.S., Lobanov, V.A. (2015), *Otsenka sovremennykh klimaticheskikh izmeneniy temperatury vozdukh na territorii Respubliki Sakha (Yakutiya)*, Scientific Notes of the Russian State Hydrometeorological University No. 38, *Scientific and theoretical journal*, RSHU, St. Petersburg, Russia, pp. 137–151 [In Russian].
10. Kirillina, K.S., Lobanov, V.A. (2015), *Otsenka sovremennoy izmenchivosti atmosferykh osadkov na territorii Respubliki Sakha (Yakutiya)* [Evaluation of the modern variability of atmospheric precipitation on the territory of the Republic of Sakha (Yakutia)], Scientific notes of the Russian State Hydrometeorological University No. 39, *Scientific and theoretical journal*, RSHU, St. Petersburg, Russia, pp. 74–86.
11. *Obzor sostoyaniya i tendentsiya izmeneniya klimata Yakutii* (2003) [Review of the state and trend of climate change in Yakutia], V.T. Balobaev, M.K. Gavrilova, Yu.B. Skachkov, P.P. Gavriliev et al., YA F Izd-va SO RAN, Yakutsk, Russia, 52 p.
12. Skachkov, Yu.B. (2011), *Sovremennaya izmenchivost klimata Yakutii* [Modern climate variability in Yakutia], *Ninth Siberian meeting on climate and environmental monitoring: Materials of the Russian. conf*, Agraf–Press, Tomsk, Russia, pp. 66–68.
13. Sherstyukov, A.B. (2009), *Izmeneniya klimata i ikh posledstviya v zone mnogoletney merzloty Rossii* [Climate change and its consequences in the permafrost zone of Russia], GU "VNIIGMI–MTsD", Obninsk, Russia.
14. Shiklomanov, I.A., Georgiyevskiy, V.Yu. (2007), *Izmeneniye stoka rek Rossii pri global'nom potepnenii klimata. Trudy VI Vsesoyuznogo gidrologicheskogo s"yezda. Sektsiya 3 «Vodnyy balans, resursy poverkhnostnykh i podzemnykh vod, gidrologicheskiye posledstviya khozyaystvennoy deyatel'nosti i izmeneniy klimata: uyazvимость i adaptatsiya sotsial'no-ekonomicheskoy sfery»*, *Meteorological Agency of Roshydromet*, pp. 159–163 [In Russian].
15. Lobanov, V.A., Goroshkova, N.I. (2019), *Kharakteristiki ledovogo rezhima rek Respubliki Sakha (Yakutiya) i ikh klimaticheskkiye izmeneniya* [Characteristics of the ice regime of the rivers of the Republic of Sakha (Yakutia) and their climatic changes], *Scientific notes of the Russian State Humanitarian University*, no. 55, pp. 86–98.
16. Zaks, L. (1976), *Statisticheskoe otcenivanie. Statistical Evaluation*, Statistica, Moscow, Russia [In Russian].
17. *Rekomendatsii po statisticheskim metodam analiza odnorodnosti prostranstvenno-vremennykh kolebaniy rechnogo stoka* (1984) [Recommendations on statistical methods for analyzing the homogeneity of spatial and temporal fluctuations in river runoff], *Gidrometeoizdat*, Leningrad, Russia.
18. Malinin, V.N. (2008), *Statisticheskyye metody analiza gidrometeorologicheskoy informatsii* [Statistical methods for the analysis of hydrometeorological information], RSHU, St-Petersburg, Russia.

Гидрология

Лобанов В.А., Григорьева А.А.

19. Lobanov, V.A. (2016), *Leksii po klimatologii. Chastj 2 Dinamika klimata. Kn.1. V 2 kn.* [Lectures on climatology. Part 2 Climate dynamics. Book 1. In 2 books], RGGMU, St-Petersburg, Russia.
20. Lobanov, V.A. (2018), *Leksii po klimatologii. Chastj 2 Dinamika klimata. Kn.1. V 2 kn.* [Lectures on climatology. Part 2 Climate dynamics. Book 2. In 2 books], RGGMU, St.-Petersburg, Russia.
21. Shukri, O.A.A., Lobanov, V.A., Khamid, M.S. (2018), *Sovremennyyi i budushiy klimat Araviyskogo poluostrova* [The current and future climate of the Arabian Peninsula], RSHU, St.-Petersburg, Russia.
22. Lobanov V.A., Toshchakova G.G. (2013), *Proyavleniye sovremennykh izmeneniy klimata na territorii Kostromskoy oblasti. Monografiya* [The manifestation of modern climate change in the Kostroma region. Monograph], FSBI "Kostroma Center for Hydrometeorology and Environmental Monitoring", Kostroma, Russia.
23. Draper, N., Smith, G. (1973), *Prikladnoy regressionnyy analiz* [Applied regression analysis], Statistics, Moscow, Russia.
24. Lobanov, V.A., Grigorjeva, A.A., Goroshkova, N.I. (2021), *Impact of climate change on different types of cryosphere in the Republic of Sakha (Yakutia)*, PEEH Newsletter, Helsinki, June 2021, pp. 20–21, available at: <https://peehq.home.blog/2021/06/14/impact-of-climate-change-on-different-types-of-cryosphere-in-the-republic-of-sakha-yakutia/>.
25. Svod pravil po proyektirovaniyu i stroitel'stvu. Opredeleniye osnovnykh raschetnykh gidrologicheskikh kharakteristik. SP 33–101–2003 (2004) [A set of rules for design and construction. Determination of the main calculated hydrological characteristics], Gosstroy Rossii, Moscow, Russia.

Статья поступила в редакцию: 22.08.2022; одобрена после рецензирования: 18.11.2022; принята к опубликованию: 06.03.2023.

The article was submitted: 22 August 2022; approved after review: 18 November 2022; accepted for publication: 6 March 2023.

Информация об авторах

Information about the authors

Владимир Алексеевич Лобанов

доктор технических наук, профессор кафедры метеорологии, климатологии и охраны атмосферы Российского государственного гидрометеорологического университета; 195196, Россия, г. Санкт-Петербург, Малоохтинский проспект, д. 98

Vladimir A. Lobanov

Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Meteorology, Climatology and Atmospheric Protection, Russian State Hydrometeorological University; 98, Malookhtinsky prospekt, St. Petersburg, 195196, Russia

e-mail: lobanov@EL6309.spb.edu

Алёна Андреевна Григорьева

старший инженер Якутского Управления гидрометеорологической службы, аспирант Российского государственного гидрометеорологического университета; 677010, Россия, г. Якутск, ул. Якова Потапова, д. 8

Alena A. Grigorieva

Senior Engineer, Yakutsk Department of Hydrometeorological Service; Postgraduate Student, Russian State Hydrometeorological University; 8, Yakova Potapova st., Yakutsk, 677010, Russia

e-mail: alngrgrva@mail.ru

Вклад авторов

Лобанов В. А. – идея, написание статьи, научное редактирование текста.

Григорьева А.А. – сбор материала, обработка материала, написание статьи, редактирование карт.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Contribution of the authors

Vladimir A. Lobanov – the idea; writing the article; scientific editing of the text.

Alena A. Grigorieva – collecting of materials; data processing; writing of the article; maps editing

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

Гидрология

Чалов Р.С., Куракова А.А., Завадский А.С., Камышев А.А.

Научная статья

УДК 551.435.1:4.01:001.4

doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-100-115

**МЕАНДРИРОВАНИЕ РУСЛА И ФОРМИРОВАНИЕ РАЗВЕТВЛЕНИЙ
НА НИЖНЕМ ИРТЫШЕ (ОТ Г. ОМСКА ДО СЛИЯНИЯ С Р. ТОБОЛ)****Роман Сергеевич Чалов¹, Анна Александровна Куракова^{2✉}, Александр Сергеевич Завадский³, Арсений Андреевич Камышев⁴**^{1,2,3,4} Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия¹ rschalov@mail.ru, Scopus Author ID: 7003283104, ResearcherID: L-8754-2015, IstinaresearcherID (IRID): 429329, РИНЦ AuthorID: 58839² a.a.kurakova@mail.ru✉, https://orcid.org/0000-0003-0234-6454, IstinaresearcherID (IRID): 92234587, РИНЦ AuthorID: 1037958³ az200611@rambler.ru, ResearcherID: M-3089-2015, IstinaresearcherID (IRID): 1078849, РИНЦ AuthorID: 62589⁴ arsenii.kamyshev@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0001-9081-8006, IstinaresearcherID (IRID): 10840144, РИНЦ AuthorID: 1127542

Аннотация. Впервые для Нижнего Иртыша (от г. Омска до слияния с р. Тобол) дается характеристика условий формирования русла, особенностей формирования его излучин и разветвлений на различных структурных уровнях. Геолого-геоморфологическое строение долины реки позволило разделить Иртыш на десять участков, каждый из которых имеет свои особенности распространения типов русла, их параметров и перестроений. Иртыш от г. Омска до р. Тобол преимущественно меандрирует, а его излучины часто осложнены островами в привершинных частях, на их верхних крыльях или на прямолинейных «вставках» больших смежных излучин, вершины которых располагаются у противоположных бортов днища долины или являются элементом синусоидальных и пальцеобразных излучин. В начале участка протяженностью 112 км, или 9,6% длины реки (от г. Омска до устья р. Тары), распространены русловые (островные) разветвления, в основном одиночные и односторонние. Полученные результаты имеют важное значение для водохозяйственного и воднотранспортного освоения реки.

Ключевые слова: русловые процессы, излучины, разветвления, широкопойменные и врезанные русла, Нижний Иртыш

Сведения о финансировании и благодарности. Выполнено по плану НИР (ГЗ) кафедры гидрологии суши и НИЛ эрозии почв и русловых процессов им. Н.И. Маккавеева географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова (№№ 121051400038-1, 121051200166-4) при финансовой поддержке РНФ (проект № 18-17-00086 П – разветвления русла) и РФФИ (проект № 20-35-90003/20 – размывы берегов). Авторы выражают благодарность администрациям Обь-Иртышского бассейна внутренних водных путей (руководитель Р.А. Чесноков), Омского и Тобольского районов водных путей и судоходства за техническую поддержку исследований и команду теплохода «Павлин», обеспечившую их выполнение.

Для цитирования: Чалов Р.С., Куракова А.А., Завадский А.С., Камышев А.А. Меандрирование русла и формирование разветвлений на Нижнем Иртыше (от г. Омска до слияния с р. Тобол) // Географический вестник. 2023. № 1(64). С. 100–115. doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-100-115.

Original article

doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-100-115

THE MEANDERING AND ANABRANCHING CHANNEL OF THE LOWER IRTYSH**Roman S. Chalov¹, Anna A. Kurakova^{2✉}, Aleksandr S. Zavadskii³, Arsenii A. Kamyshev⁴**^{1,2,3,4} Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia¹ rschalov@mail.ru, Scopus Author ID: 7003283104, ResearcherID: L-8754-2015, IstinaresearcherID (IRID): 429329, РИНЦ AuthorID: 58839² a.a.kurakova@mail.ru✉, https://orcid.org/0000-0003-0234-6454, IstinaresearcherID (IRID): 92234587, РИНЦ AuthorID: 1037958³ az200611@rambler.ru, ResearcherID: M-3089-2015, IstinaresearcherID (IRID): 1078849, РИНЦ AuthorID: 62589⁴ arsenii.kamyshev@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0001-9081-8006, IstinaresearcherID (IRID): 10840144, РИНЦ AuthorID: 1127542

Abstract. This paper is the first to describe the conditions and features of the channel formation for the lower Irtysh (from the city of Omsk to the confluence with the Tobol River), with a focus on the formation of the channel's bends and branches at various structural levels. Basing on the geological and geomorphological structure of the river valley, we divided the Irtysh into ten sections, each of which has its own characteristics of the distribution of channel types, their parameters, and transformations. The portion of the Irtysh River from Omsk to the Tobol River mainly meanders, and its bends are often complicated by islands in the near-top parts, on their upper wings or on rectilinear 'inserts' of large adjacent bends the tops of which are located at opposite sides of the valley bottom or islands being an element of sinusoidal and finger-shaped bends. At the beginning of the section, channel (island) branchings are common, mostly single and one-sided, being 112 km in total length, which is 9.6 % of the length of the river (from Omsk to the mouth of the Tara River). The results obtained are of great importance for the water management and water transport development of the river.

Keywords: channel processes, meanders, anabranching channel, wide floodplain channel, entrenched channel

Funding. The state assignment of the Research laboratory of soil erosion and fluvial processes (project no. 121051200166-4) and Land Hydrology, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University (project no. 121051400038-1).



Гидрология

Чалов Р.С., Куракова А.А., Завадский А.С., Камышев А.А.

The paper was funded by the Russian Science Foundation (project No. 18–17-00086 П) and the Russian Foundation for Basic Research (project No. 20-35-90003/20).

For citation: Chalov R.S., Kurakova A.A., Zavadskii A.S., Kamyshev A.A. (2023). The meandering and anabranching channel of the Lower Irtysh. *Geographical Bulletin*. No. 1(64). Pp. 100–115. doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-100-115.

Введение

Иртыш – крупнейший приток Оби и важнейший магистральный водный путь Западной Сибири, ресурсы которого широко используются при водохозяйственном и транспортном освоении территории. Однако русловые процессы Нижнего Иртыша исследованы очень слабо, и в этом отношении он представляет собой «белое пятно» в региональном русловедении.

Сведения об Иртыше, в том числе его русле, появились при первых землепроходах в конце XVI в., в первой половине XVIII в. – первые научные сведения о реке. Немецкий ученый И.Г. Гмелин зафиксировал размывы берегов Иртыша у г. Тобольска и для предотвращения ущерба от них предложил ряд защитных мероприятий [10]. С конца XIX – начала XX в. (раз в 10–20 лет) издаются карты (лоцманские) русла, проводятся регулярные съемки русла изыскательскими партиями для обеспечения выполнения дноуглубительных работ. Опираясь на эти данные, В.В. Дегтярев [6; 7] обосновал инженерные мероприятия по улучшению условий судоходства в различных ситуациях (спрямление петлеобразных излучин, разработка прорезей и выправительные работы на перекатах и др.). Инженерно-технические изыскания на локальных участках проводились при возведении мостовых и подводных переходов, сооружений на берегах реки, особенно на урбанизированном участке у г. Омска. Размывы берегов с инженерно-геологических позиций исследовала А.С. Герасимова [4]. Для Иртыша от устья р. Ишим и до слияния с Обью И.Б. Петровым [14] была дана комплексная характеристика поймы, ее морфологии и геологического строения с оценкой размыва берегов. Некоторые данные о русле р. Иртыш на качественном уровне (типы излучин, наличие крутых и петлеобразных и их спрямление, в том числе искусственное) содержатся в работах [3; 5; 17; 19], монографии [15] и на опубликованных картах [1; 13; 16]. Однако все эти сведения носят отрывочный характер, связанный с решением конкретных прикладных задач (в том числе спрямление излучин) [7; 8], размывы берегов рассматривались вне их зависимости от русловых процессов [4; 14], а обобщения [15] сделаны по картам и космическим снимкам без анализа руслового режима реки, факторов русловых процессов и форм их проявлений. Первый опыт полноценной характеристики морфодинамики и гидроморфологии русла Иртыша принадлежит авторам [11; 12], но только для участка от устья р. Тобол до слияния Иртыша с Обью.

Задача настоящей статьи – дать полноценный анализ условий формирования меандрирующего и разветвленного русла нижнего Иртыша (от г. Омска до устья р. Тобол), а также оценку изменений по длине реки типов и параметров форм русла.

Общая характеристика объекта исследований

Иртыш в нижнем течении пересекает юго-западную часть Западно-Сибирской равнины с абсолютными отметками от 100–200 м (только в нижнем течении Тобола, Туры и Тавды бассейны имеют отметки ниже 100 м). С запада его бассейн окаймлен восточными склонами Урала, находясь в пределах Зауральского плато, на юге – примыкает к Тургайскому плато. Равнинный рельеф бассейна реки сформировался в четвертичный период за счет длительной речной и озерной аккумуляции наносов в приледниковых зонах, размеры и местоположение которых менялись в ходе оледенения. В дальнейшем ледниковые и речные отложения не раз перемывались. От г. Омска до устья р. Тары Иртыш течет вдоль Барабинской низменности; от устья р. Тары до г. Тобольска правый борт долины представлен уступами Иртышской возвышенности – отрогами плоского Васюганского плато [2; 9]. Старосолдатский вал, протянувшийся с северо-запада на юго-восток по Ишимо-Иртышской равнине, образуя суженные участки долины, обусловив формирование адаптированного русла ниже г. Омска и участков врезанного русла между устьями рек Тары и Тобола (рис. 1).

Гидрология

Чалов Р.С., Куракова А.А., Завадский А.С., Камышев А.А.

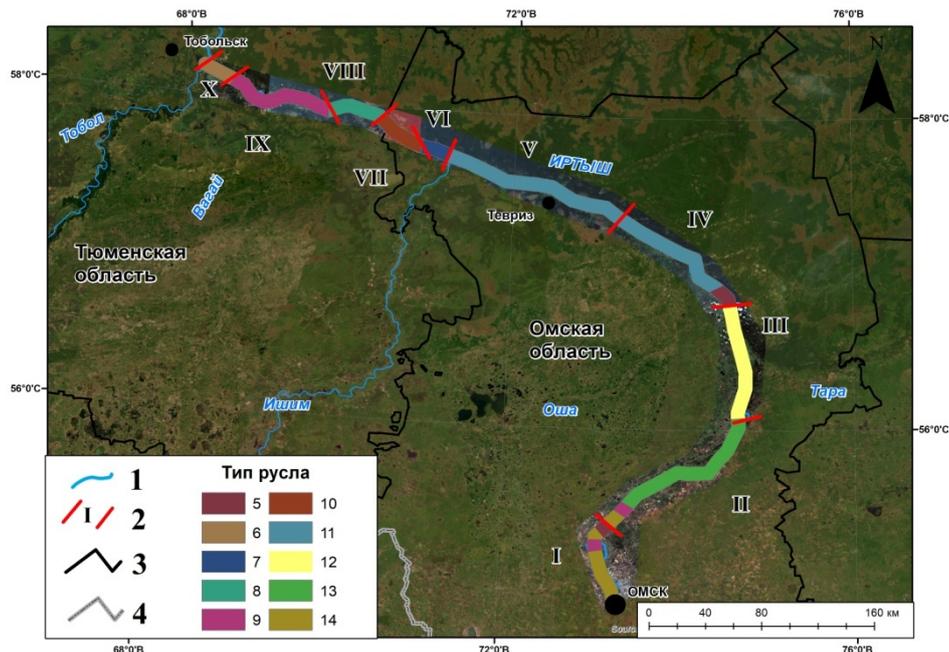


Рис. 1. Общая схема Иртышского бассейна: 1 – реки бассейна, 2 – границы и номер морфологически однородных участков, 3 – административные границы, 4 – государственные границы; типы русла: 5 – прямолинейное русло, 6 – чередование излучин и прямолинейного русла, 7 – врезанные излучины, 8 – вынужденные, вписанные и сундучные излучины, 9 – свободные и вынужденные излучины, 10 – свободные, вынужденные и вписанные излучины, 11 – свободные, вынужденные, вписанные и сундучные излучины, 12 – большие излучины, 13 – чередование односторонних разветвлений и прямолинейного русла, 14 – односторонние разветвления

Fig. 1. General scheme of the Irtysh basin. 1 – rivers of the basin, 2 – boundaries and numbers assigned to the morphologically homogenous sections of the river, 3 – administrative boundaries, 4 – state boundaries; channel types: 5 – a straight channel, 6 – alternation of bends and a straight channel, 7 – incised bends, 8 – forced, inscribed, and chest-shaped bends, 9 – free and forced bends, 10 – free, forced, and inscribed bends, 11 – free, forced, inscribed, and chest-shaped bends, 12 – large bends, 13 – alternation of one-sided forks and a straight channel, 14 – one-sided forks

В районе г. Омска Иртыш течет на северо-восток, затем у устья р. Тары поворачивает на северо-запад, имея вплоть до устья р. Тобол близкое к субширотному направлению. Ширина днища долины (пойма + русло) реки изменяется в диапазоне от 4–8 до 18–22 км, периодически по длине реки то сужаясь, то расширяясь. Ширина русла колеблется от 0,5 до 1,0 км. Уклон реки изменяется от 0,05 до 0,025‰.

Бассейн Нижнего Иртыша характеризуется преимущественно континентальным климатом с продолжительной холодной зимой и сравнительно тёплым летом. Иртыш протекает на участке от г. Омска до устья Тары в лесостепной зоне, ниже – в таежной. Достаточная увлажненность (слой осадков 450–500 мм) и плоский рельеф обуславливают широкое распространение среди тайги болот. Основные притоки Иртыш на исследуемом участке: Тара, Туй, Ишим, Вагай и Тобол, а также множества малых рек.

Основное питание реки – за счет талых и грунтовых вод. Тип водного режима Иртыша – западносибирский (по Б.Д. Зайкову), характеризующийся растянутым весенним половодьем, короткой летней меженью и низким стоком зимой. Половина годового стока реки проходит весной, доля стока летом – 27%, осенью – 19%, зимой – 7%. Среднегодовой расход воды Иртыша у г. Омска – 851 м³/с, в г. Тобольске – 2150 м³/с; среднемаксимальный расход воды у г. Тобольска – 6500 м³/с. Средняя годовая величина колебания уровня воды в реке от 3 до 8 м, наибольшая – у устья Иртыша.

Мутность Иртыша возрастает вниз по течению: у г. Омска – 138 г/м³, а у Тобольска – 163 г/м³; расход наносов в районе Омска – 54 кг/с, в Тобольске – 310 кг/с, у Ханты-Мансийска – 870 кг/с.

Ледовые явления на Нижнем Иртыше появляются в начале ноября и быстро распространяются вверх по течению. Ледоход продолжается около двух недель, часто

Гидрология

Чалов Р.С., Куракова А.А., Завадский А.С., Камышев А.А.

с образованием зажоров. Максимальная толщина льда на Иртыше – до 1 м. Ледоход непродолжительный – 5–7 дней. Вскрытие реки происходит с юга на север, сопровождаясь заторами. Полное очищение реки ото льда фиксируется в конце апреля – начале мая.

Материалы и методы

Экспедиционные исследования на Нижнем Иртыше были проведены с 30 мая по 9 июня 2022 г. При их выполнении осуществлялись измерение расходов воды в рукавах русловых разветвлений и в прорванных излучинах, определение скоростных полей на излучинах с использованием доплеровского измерителя течения. Это позволило получить детальные сведения о рассредоточении стока и гидравлических характеристиках потока. Русловой анализ выполнялся с использованием карт русел (лоцманских), составленных в 1975, 1992 и 2009 гг., и корректировками последней в 2021 г., планов участков русла и перекатов за 2017–2022 гг., космическими снимками Landsat 5 TM и Sentinel-2 за 1980–2022 гг.

Результаты исследования и их обсуждение

По распространению морфодинамических типов Иртыш от Омска до устья Тобола разделяется на две неравные части: первая, верхняя от г. Омска до Карташевой горы (225 км), характеризуется суженной долиной, относительной прямолинейностью русла в условиях неширокой поймы (от 2 до 6 км), развитием прибрежных односторонних, часто односторонних чередующихся разветвлений, расположением вдоль правого коренного берега единичных излучин, сформировавшихся там, где река отклоняется от него под влиянием изгибов и выступов. Русло в основном адаптированное, но на излучинах становится широкопойменным (в первом случае $1b_p < B_{п} < 3b_p$, во втором – $B_{п} > 3b_p$; здесь $B_{п}$ – ширина поймы, b_p – ширина русла). Второй, бо́льший по протяженности (1050 км), отличается абсолютным преобладанием широкопойменного меандрирующего русла, иногда осложненного разветвлениями на крыльях и в привершинных частях излучин, на прямолинейных «вставках» между смежными излучинами и отдельных коротких относительно прямолинейных участках при двусторонней пойме (до 20–25 км шириной), кроме двух коротких участков (общей протяженностью 100 км) с врезанным или адаптированным, но также меандрирующим руслом. Всего выделено десять морфологически однородных участков по геолого-геоморфологическим условиям формирования русла и преимущественному распространению тех или иных морфодинамических типов (см. рис. 1).

Формирование излучин на участке происходит на трех структурных уровнях развития меандрирования: «нормальные» излучины, большие излучины и петлеобразные излучины (комбинация трех «нормальных») и излучины пояса меандрирования [18; 20]. «Нормальные» излучины на нижнем Иртыше (от г. Омска до устья Тобола) имеют широкий диапазон морфологических параметров, начиная от пологих ($l/L=1,1\div 1,4$) с бо́льшими радиусами кривизны и шагами (700–5250 м и 1500–5600 м, соответственно) до крутых ($l/L=1,7\div 1,9$) с меньшими r и L (250–2250 м и 1000–3400 м). Для больших излучин радиусы кривизны изменяются в диапазоне от 1000 до 4000 м, шаг – 2000–5000 м, которые с 1980-х гг. практически не изменились. Шаг пояса меандрирования изменяется в широких пределах от 20 до 130 км, включая в себя от четырех до нескольких десятков «нормальных» и больших излучин. В широкопойменном русле среди свободных излучин («нормальных» и больших) образуются пологие изгибы, составляющие излучины поясов меандрирования.

Разветвления составляют основной морфодинамический тип русла на первых двух участках, где они представлены односторонними и чередующимися, реже одиночными разветвлениями, в том числе чередующимися, очень сильно антропогенно измененными в черте г. Омска. Ниже по течению разветвления часто встречаются в привершинных частях крутых излучин с нарушенным правилом безотрывного обтекания берегов потоком (правило Миловича), у которых $r < 3b_p$. Острова также отмечаются на прямолинейных вставках между

Гидрология

Чалов Р.С., Куракова А.А., Завадский А.С., Камышев А.А.

двумя смежными большими излучинами или в верхних крыльях «нормальных» и больших излучин, особенно на вынужденных (или вписанных), формирование которых способствует подпору потока от крутого поворота или набеганию на коренной берег в вершине таких излучин, вследствие чего в зоне подпора формируется местное расширение русла. К разновидностям разветвлений относятся прорванные излучины (Вагайская, Кайсинская), у которых основными по водности являются спрямляющие рукава (до 80% стока в половодье 2022 г.).

Первый (I) участок (г. Омск – н.п. Крутая горка). Русло в наибольшей мере подвержено техногенным воздействиям и нарушениям естественного облика, что определяет его расположение на урбанизированной территории г. Омска, обуславливая при этом создание набережных, затонов и дамб, перекрывающих рукава подводных и мостовых переходов, других инженерных объектов. По геоморфологическим условиям русло является адаптированным, характеризуется сравнительно неширокой поймой (4 км, максимальная – 6,4 км) при ширине русла от 300 м (без островов) до 1100 м (вместе с островами). Оно представлено чередующимися (62% длины) и односторонними прибрежными разветвлениями, в которых водность несудоходных рукавов составляет от 6 до 30%, разделенными прямолинейным руслом (рис. 2). Иногда встречаются пологие излучины, возникновение которых связано с влиянием неровностей правого коренного берега, отклоняющими поток в сторону левобережной поймы. Наиболее крупная излучина находится ниже мыса правого коренного берега у п. Чернолучинского (1781–1776,5 км); ее вершина находится среди поймы в 1,1 км от него.

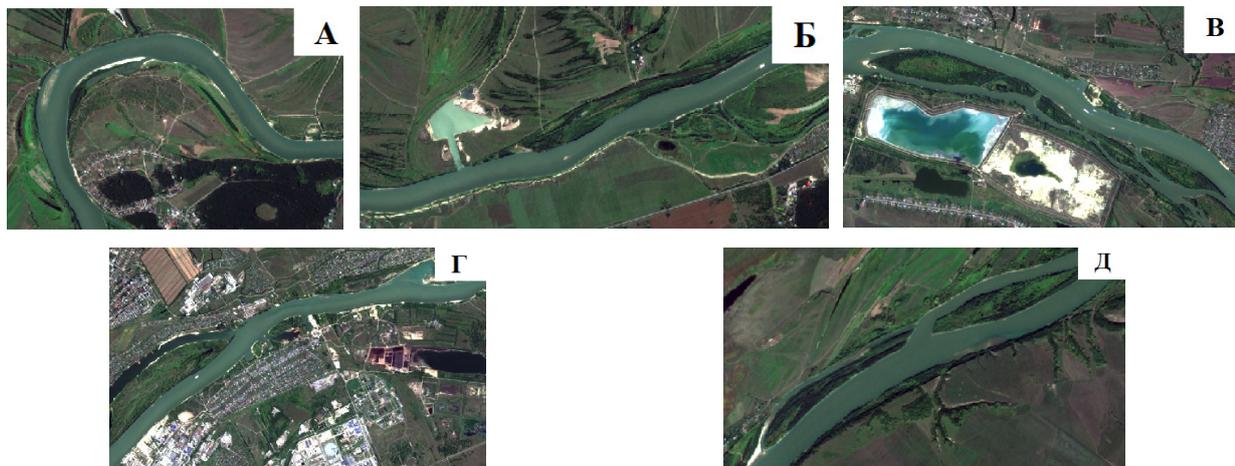


Рис. 2. Типы русла на морфологически однородных участках I (1830–1755 км) и II (1755–1615 км): А – свободная и вынужденная излучины; Б – прямолинейное неразветвленное русло; В – односторонние разветвления;

Г – чередующиеся разветвления (техногенно преобразованные); Д – сопряженные разветвления
 Fig. 2. Channel types in the morphologically homogeneous sections I (1,830–1,755 km) and II (1,755–1,615 km):
 А – free and forced bends; Б – a rectilinear unbranched channel; В – unilateral branches; Г – alternating branches (technogenically transformed); Д – conjugated branches

Второй (II) участок (н.п. Крутая Горная – гора Карташевская) также располагается вдоль правого коренного берега. Он представлен прямолинейным неразветвленным руслом (46,3%) с односторонними лево- и правобережными разветвлениями, коротким участком сопряженных разветвлений (5,5%), звенья которых образованы двумя вытянутыми островами ($L_0/B_0 = 11,1$ и $7,0$; здесь L_0 и B_0 – длина и ширина островов), и одиночным, также удлиненным ($L_0/B_0 = 7,9$) и односторонним (см. рис. 2) разветвлениями. Протяженность прямолинейных участков (их 12) – от 1,5 до 10,5 км. Односторонние разветвления образованы двумя островами, разделенными маловодными протоками, либо, в свою очередь, характеризуя разветвления 2-го порядка на заходе в основные (судоходные) рукава (Согринские и Стрижевские разветвления).

Гидрология

Чалов Р.С., Куракова А.А., Завадский А.С., Камышев А.А.

Третий (III) участок (гора Карташевская – н.п. Атак) протяженностью 159 км начинается с резкого расширения поймы до 22,4 км. Наименьшая ее ширина в пределах участка – 14,6 км, но у н.п. Евгашино происходит створное сужение днища долины (поймы) – до 2 км, после чего оно вновь расширяется до 15,5 км, но к концу участка ширина его сокращается до 9 км. Участок характеризуется абсолютным преобладанием извилистого (меандрирующего) русла (рис. 3), причем на свободные излучины приходится 41,2% длины (16 излучин), на вписанные и вынужденные, образованные при подходе к бортам долины, – 13,5% (их 5) и на сундучные – 20,8% (их 4). Последние представляют собой комбинации вынужденной излучины, вершина и нижнее крыло которой расположены у коренного берега, короткого прямолинейного участка вдоль него и адаптированной излучины (пологой или крутой в зависимости от формы коренного берега в ее верхнем крыле и степени направляющего его воздействия на поток), нижнее крыло которой располагается в пойменных берегах.

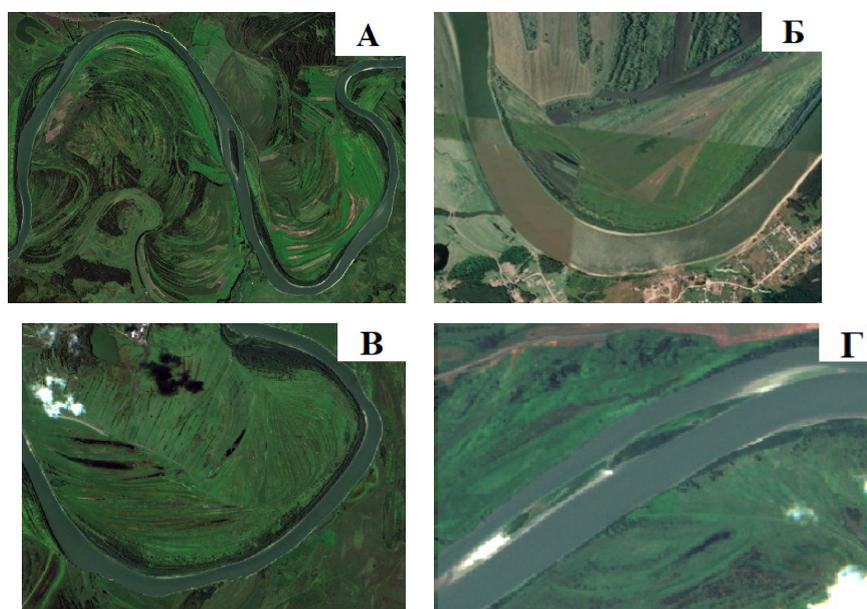


Рис. 3. Типы русла на морфологически однородном участке III (1615–1459 км): А – большие свободные излучины с разветвлением на прямолинейной вставке между ними; Б – вынужденная излучина; В – сундучная излучина; Г – одиночное разветвление
 Fig. 3. Channel types in the morphologically homogeneous section III (1,615–1,459 km): А – large free bends with a branching on a rectilinear insert between them; Б – a forced bend; В – a chest-shaped bend; Г – a single branch

Среди свободных излучин более 1/3 приходится на большие излучины, стрела прогиба h_n которых составляет от 2140 до 4100 м. Вершины излучин касаются противоположных бортов днища долины, и между привершинными их частями располагаются протяженные прямолинейные «вставки», составляющие нижние и верхние крылья смежных форм. На таких прямолинейных «вставках» формируются одиночные или односторонние разветвления. Среди больших излучин – одна петлеобразная, состоящая из трех смежных изгибов русла, создающих, по существу, серию из трех сегментных излучин. Большие излучины являются также вписанными и сундучными, привершинные части которых являются прямолинейной «вставкой» между вынужденной и адаптированной излучинами, и приурочены к одному из бортов долины. На все большие излучины приходится 44,8% длины участка.

Большинство излучин группируется в серии из двух–семи излучин каждая, и лишь три излучины образуют одиночные формы между короткими участками прямолинейного неразветвленного русла или одиночными разветвлениями. Верхняя серия (1523–1491,5 км), состоящая из шести излучин, включает три большие свободные (пологую с $l/L = 1,15$, крутую с $l/L = 2,0$, развитую с $l/L = 1,36$; здесь l – длина, L – шаг излучины), большую сундучную, вынужденную крутую ($l/L = 2,25$) и пологую сегментную излучину. Вторая серия из семи

Гидрология

Чалов Р.С., Куракова А.А., Завадский А.С., Камышев А.А.

излучин (1485,5–1468 км) образована последовательно двумя сегментными, сундучной, петлеобразной ($l/L = 2,5$), и вновь двумя пологими сегментными ($l/L = 1,22-1,1$), разделенными вписанной излучиной. Остальные серии состоят из больших излучин (2 излучины на 1594–1586,5 км), из комбинации двух крутых, двух пологих сегментных излучин и вписанной, развитой ($l/L = 1,64$) между ними, смежных пологой сегментной и вынужденной излучин. На двух сундучных излучинах изгибы русла крутые коленообразные с поворотом потока на 90° в их вершинах: радиусы кривизны $r = 450-500$ м, что лишь ненамного превышает значение гарантированного (требуемое для нормального судоходства) $r_{\text{гар}} = 300$ м. Две излучины в верхних крыльях или в привершинной части осложнены разветвлениями с равноценным распределением стока воды между рукавами (44 и 56% и 42 и 58%).

На участке имеются три одиночных разветвления (Таксайское, Нижнее Красноярское и Верхнее Атаковское), которые приурочены к местным расширениям русла в пределах прямолинейных вставках между смежными большими излучинами.

Четвертый (IV) участок (н.п. Атак – н.п. Таборы) также характеризуется широкопойменным руслом с чередованием прямолинейного неразветвленного русла и серий излучин, часто осложненных односторонними и осередковыми разветвлениями. Излучины русла составляют 52,1% длины участка (25 форм), из которых на свободные приходится 48% (12 излучин, т.е. половина от всего их количества), вписанные, вынужденные и сундучные – 52%, т.е. последние по своей суммарной длине превышают свободные. Среди излучин четыре являются большими со стрелой прогиба, превышающей 2000 м. Это вписанные и свободные излучины, которые своими вершинами касаются бортов днища долины. Большинство свободных излучин являются пологими ($l/L < 1,4$) (рис. 4).

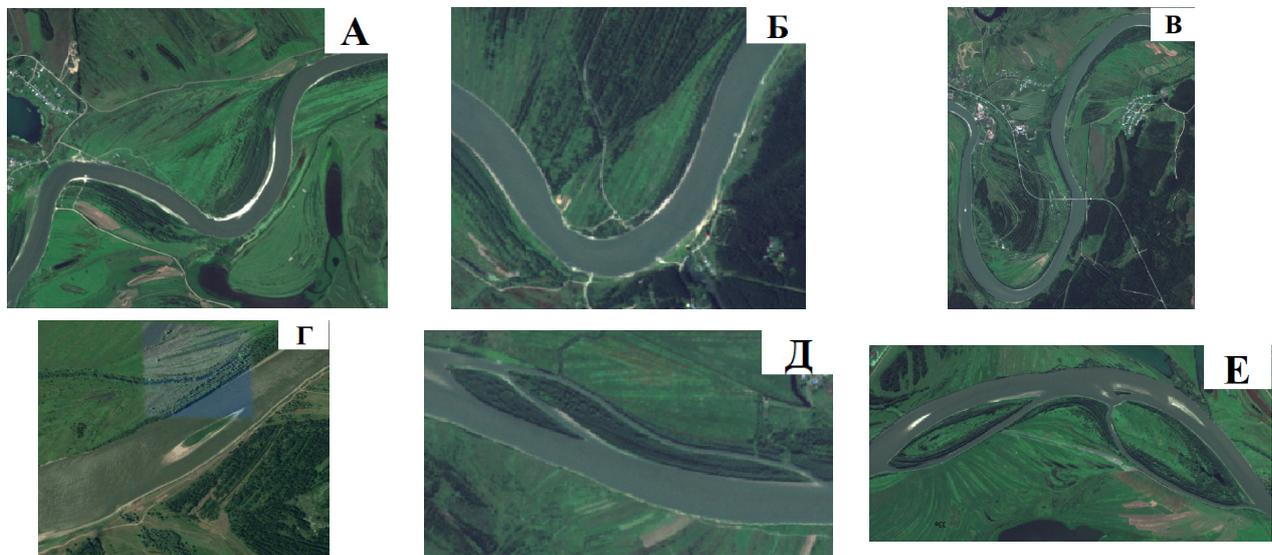


Рис. 4. Типы русла на морфологически однородном участке IV (1459–1289): А – свободные излучины; Б – вынужденная коленообразная излучина; В – сундучная и вписанная излучина; Г – одиночные разветвления; Д – прямолинейное русло с односторонним разветвлением 2-го порядка (о. Зелёный); Е – односторонние разветвления

Fig. 4. Channel types in the morphologically homogeneous section IV (1,459 – 1,289 km): А – free meanders; Б – a forced knee-shaped bend; В – a chest-shaped and inscribed bend; Г – single branches; Д – a rectilinear channel with a unilateral branching of the 2nd order (Zeleny island); Е – unilateral branchings

Ширина поймы на участке в среднем составляет 18–19 км (при максимальной 22 км, минимальной 7 км). Ширина пояса меандрирования $B_{\text{пм}}$ в основном меньше ширины днища долины $B_{\text{д}}$ в 2–3 раза (для сравнения – на третьем участке $B_{\text{пм}}=B_{\text{д}}$). Тем не менее русло в основном тяготеет к правому коренному берегу, что определяет значительное количество сундучных излучин и высокую долю прямолинейного неразветвленного русла (40%) возле него. Четыре прямолинейных отрезка русла осложнены одиночным разветвлением 2-го

Гидрология

Чалов Р.С., Куракова А.А., Завадский А.С., Камышев А.А.

порядка – прибрежными (о. Зеленый) и осередковыми. Они также встречаются в основном судоходном рукаве односторонних разветвлений, образованных цепочкой островов вдоль правого берега (о-ва Монастырский и Знаменский), и на последней на участке вынужденной излучине. Вынужденные излучины и изгибы русла на сундучных излучинах часто образуют коленообразные (90°) повороты. Некоторые излучины имеют пальцеобразную форму, в их вершине совершаются повороты реки на 180° , а крылья имеют удлиненную прямоугольную форму.

На **пятом (V) участке** (н.п. Таборы – устье р. Ишим) русло также широкопойменное, но ширина поймы сокращается до 8–12 км, к концу участка (н.п. Усть-Ишим) – до 7 км. При этом ширина пояса меандрирования (русло здесь преимущественно меандрирующее – $67,1\%$ длины участка) $B_{\text{пм}} \approx B_{\text{д}}$ равна ширине днища долины. Больших излучин, у которых стрела прогиба $h_{\text{и}} > 2000$, всего 9 (из 41) при длине участка 241 км (на третьем участке их 10 из 25 при длине участка 156 км). Многие «нормальные» излучины с $h_{\text{и}} < 2000$ м своими крыльями пересекают всю пойму по диагонали, а их вершины касаются бортов долины. Это же обстоятельство обуславливает преобладание на участке вписанных, вынужденных (13 ед., $23,7\%$ длины) и сундучных излучин (5 ед., $13,6\%$). Среди свободных излучин 8 относятся к категории крутых ($l/L > 1,7$), остальные пологие и развитые. Многие излучины, свободные, вынужденные и вписанные, имеют синусоидальную и пальцеобразную формы, длинные крылья, образующие прямолинейные вставки между смежными изгибами русла в привершинных частях излучин (рис. 5).

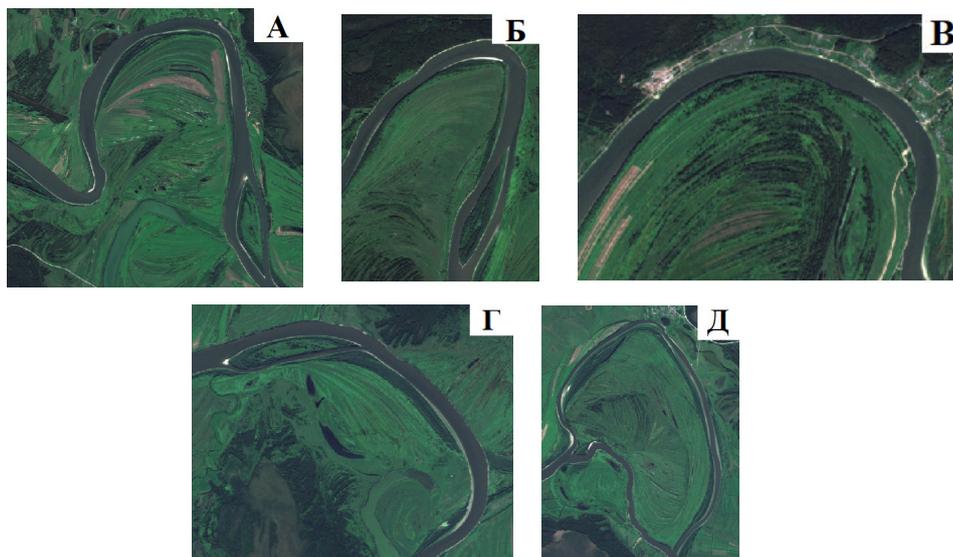


Рис. 5. Типы русла на морфологически однородном участке V (1289–1048 км): А – синусоидальная и сегментная свободные излучины, одиночное разветвление (о. Изюкский); Б – одиночное разветвление (о. Ивановский) и крутая вынужденная излучина; В – вписанная излучина; Г – сундучная излучина с прибрежным разветвлением (о. Тентисский); Д – прорванная Кайсинская излучина

Fig. 5. Channel types in the morphologically homogeneous section V (1,289–1,048 km): А – sinusoidal and segmental free bends, a single branching (Izyuksky island); Б – a single fork (Ivanovsky island) and a steep forced bend; В – an inscribed bend; Д – a chest-shaped bend with a near-bank branching (Tentisky island); Д – a broken Kaisinskaya bend

На 5 излучинах имеются осложняющие их разветвления 2-го порядка: на верхних крыльях и привершинных частях, где спрямляющие протоки у выпуклых берегов нередко достаточно многоводные (в Петровском разветвлении водность такой протоки $24,9\%$).

Прямолинейное неразветвленное русло (не считая крыльев смежных больших, пальцеобразных и синусоидальных излучин) составляет $29,7\%$ длины участка (12 таких отрезков имеет длину 56,5 км). В местных расширениях русла между смежными излучинами с удлиненными крыльями находятся одиночные разветвления с периодическим

Гидрология

Чалов Р.С., Куракова А.А., Завадский А.С., Камышев А.А.

перераспределением стока между обоими рукавами (Кокинское, Ивановское и Изюкское разветвления); непосредственно перед устьем Ишима сформировалось разветвление «дельтового» типа, обусловленное подпором Иртыша при прохождении половодья на притоке.

Своеобразным является разветвление, связанное с развитием прорванной излучины. Длина спрямляющего излучину правого рукава – Кайранской протоки – составляет 5 км при длине старого русла около 11,5 км. Этот рукав сейчас активно развивается (он забирает 79,5% стока), но параметры излучин в верхней части не соответствуют его водности: две смежных излучины имеют радиусы $r = 250$ м (по вогнутому берегу), при радиусах закругления судового хода $r = 320$ м, и его ось проходит вдоль выпуклых берегов обеих излучин. На большей части рукава его ширина – около 130 м (почти в 2 раза меньше, чем выше узла разветвления русла). Дно и берега рукава сложены глинистыми грунтами, что сильно замедляет его развитие в соответствии с водностью.

Шестой (VI) участок (устье р. Ишим – н.п. Борки) – самый короткий на среднем Иртыше (37 км). Русло здесь врезанное, образует две серии врезанных излучин (5 и 2 в каждой серии), разделенных коротким (3 км) прямолинейным отрезком. Участок завершается прямолинейным руслом длиной 5,5 км. Пять излучин относятся к категории



Рис. 6. Врезанное русло (излучина и прямолинейное русло) на морфологически однородном участке VI (1048–1041)
Fig. 6. An incised channel (a bend and a straight portion) in the morphologically homogeneous section VI (1,048–1,041 km)

пологих или развитых, и лишь вторая (Новоникольская) в первой серии является крутой пальцеобразной (стрела прогиба $h_n = 2050$ м, $l/L = 2,3$) и вторая во второй серии – крутой сегментной с таким же соотношением $l/L = 2,3$, но $h_n = 1600$ м (рис. 6). Для всего участка характерны повышенные значения всех параметров излучин.

Седьмой (VII) участок (н.п. Борки – гора Еланская) длиной 96 км – широкопойменный с абсолютным преобладанием меандрирующего русла (90,1% длины). Короткие прямолинейные отрезки (их 4) имеют общую протяженность всего 9,5 км.

Излучины образуют пять серий, из 2–7 смежных излучин протяженностью от 2 до 39 км образуются в ряде случаев сложные петли: у вписанной Пановской излучины ширина шейки излучины – 300 м при максимальной ширине шпоры 1700 м; у Бичинской излучины, соответственно, 500 м и 2600 м; у Загваздинской – 250 м и 1850 м. Участок завершается пальцеобразным поворотом русла на 180° с радиусом кривизны излучин 900 м и стрелой прогиба 1400 м и петлеобразной вписанной излучиной (поворот Бичинский) с $r = 550$ м, $h_n = 1300$, шириной шейки 230 при ширине шпоры 730 м. Среди других излучин 5 имеют пальцеобразную или синусоидальную формы, остальные относятся к категории пологих и развитых (рис. 7). Две излучины осложнены разветвлениями на их верхних крыльях.



Рис. 7. Типы русла на морфологическом однородном участке VII (1011–915 км): А – пальцеобразная и петлеобразная излучины; Б – синусоидальная и сегментная излучины; В – сегментные излучины, разделённые вписанной пальцеобразной излучиной
Fig. 7. Channel types in the morphologically homogeneous section VII (1,011–915 km): А – finger-shaped and loop-shaped bends; Б – a sinusoidal and segmental bend; В – segmental bends separated by an inscribed finger-shaped bend

Гидрология

Чалов Р.С., Куракова А.А., Завадский А.С., Камышев А.А.

Восьмой (VIII) участок (гора Еланская – н.п. Курья) представлен врезанным и адаптированным извилистым руслом, характеризующимся узкой поймой (рис. 8). Излучины врезанные (их 7), вписанные и адаптированные (3) и сундучные (3), образующие единую серию. Участок начинается прямолинейным врезанным руслом, переходящим в две следующие друг за другом сундучные излучины, между которыми русло образует коленообразный изгиб, завершающий верхнюю из них, и пальцеобразный поворот Каюковский, составляющий верхнюю часть второй излучины, в пределах последнего река через 0,5 км делает разворот на 180° вдоль горы Аллагуловской. Продолжением Аллагуловского поворота (нижняя часть второй сундучной излучины) является верхнее прямолинейное крыло самой крутой на участке Первомайской петлеобразной врезанной излучины, у которой $l/L = 6,2$, а разворот в привершинной части меняет радиус кривизны r с 1490 м до 1200 м, переходя в прямолинейный отрезок («вставку»), сопрягающийся с верхним крылом следующей вписанной пологой синусоидальной излучиной ($l/L = 1,36$).

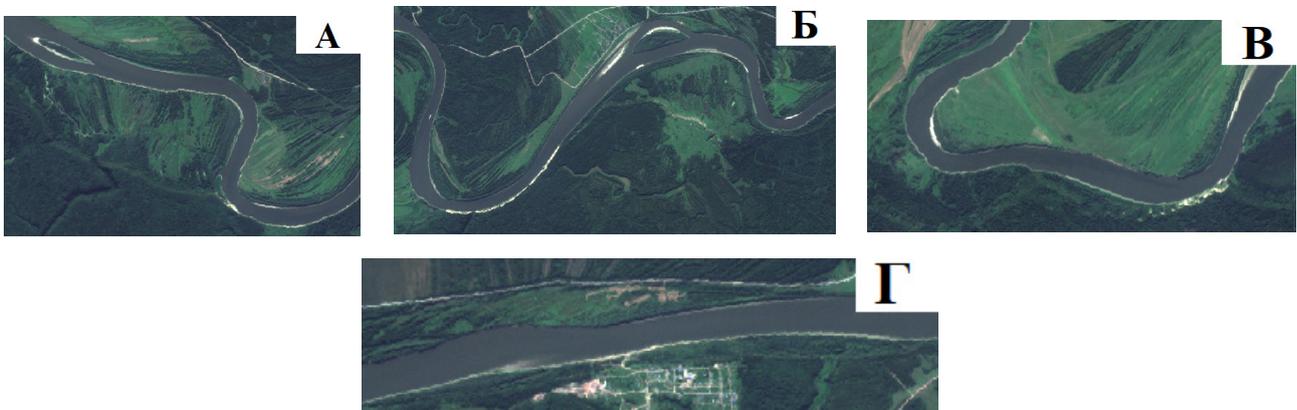


Рис. 8. Типы русла на морфологически однородном участке VIII (925–852 км): А – одиночное разветвление (о. Булыжный) и адаптированные излучины; Б – врезанные излучины, в т.ч. с разветвлением (о. Саминский) в верхнем крыле; В – сундучные излучины; Г – прямолинейное врезанное русло

Fig. 8. Channel types in the morphologically homogeneous section VIII (925–852 km): А – a single branching (Bulyzhny island) and adapted meanders; Б – incised bends, incl. with branching (Saminsky island) in the upper wing; В – chest-shaped bends; Г – a rectilinear incised channel

Характерным для участка является отсутствие разветвлений русла, но здесь имеется одно разветвление (о. Саминский) на верхнем крыле сундучной излучины. Правый судоходный рукав в этом разветвлении спрямляет выбоину левого вогнутого берега, располагаясь вдоль выпуклого берега излучины. Формирование выбоины привело к местному расширению русла почти в 3 раза по сравнению со смежной выше по течению излучиной и образованию в ней острова.

На **девятом (IX) участке** (н.п. Курья – н.п. Абалак) русло вновь становится широкопойменным (причем на всем участке $B_{пм} < B_{д}$), с абсолютным преобладанием меандрирующего (79,5%), в котором свободные излучины составляют 46,5% общей длины участка (19 излучин из 30); причем 6 излучин – вписанные и вынужденные (рис. 9). Большинство излучин группируется в серии (их 8). Две излучины представляют единичные формы: сундучная с поворотом Байжевском, образующим верхний изгиб русла, крутая сегментная излучина – поворот Нижний Байчерский. Серии излучин и единичные излучины разделяются короткими прямолинейными участками (их 8 общей длиной 29,5 км, 14,4% длины всего участка) и одиночным разветвлением. Среди излучин – три петлеобразные, из которых две свободные с l/L , равным 10,1 (Шапошниковская) и 11,8 (Ермаковская) при ширине шейки, соответственно, 1570 и 800 м (ширина шпоры в привершинной части этих излучин – 2600 и 2400 м). Третья петлеобразная излучина – вписанная (Еланчинская); ее $l/L = 9,4$, ширина шейки – 480 м, шпоры – 1900 м.

Гидрология

Чалов Р.С., Куракова А.А., Завадский А.С., Камышев А.А.

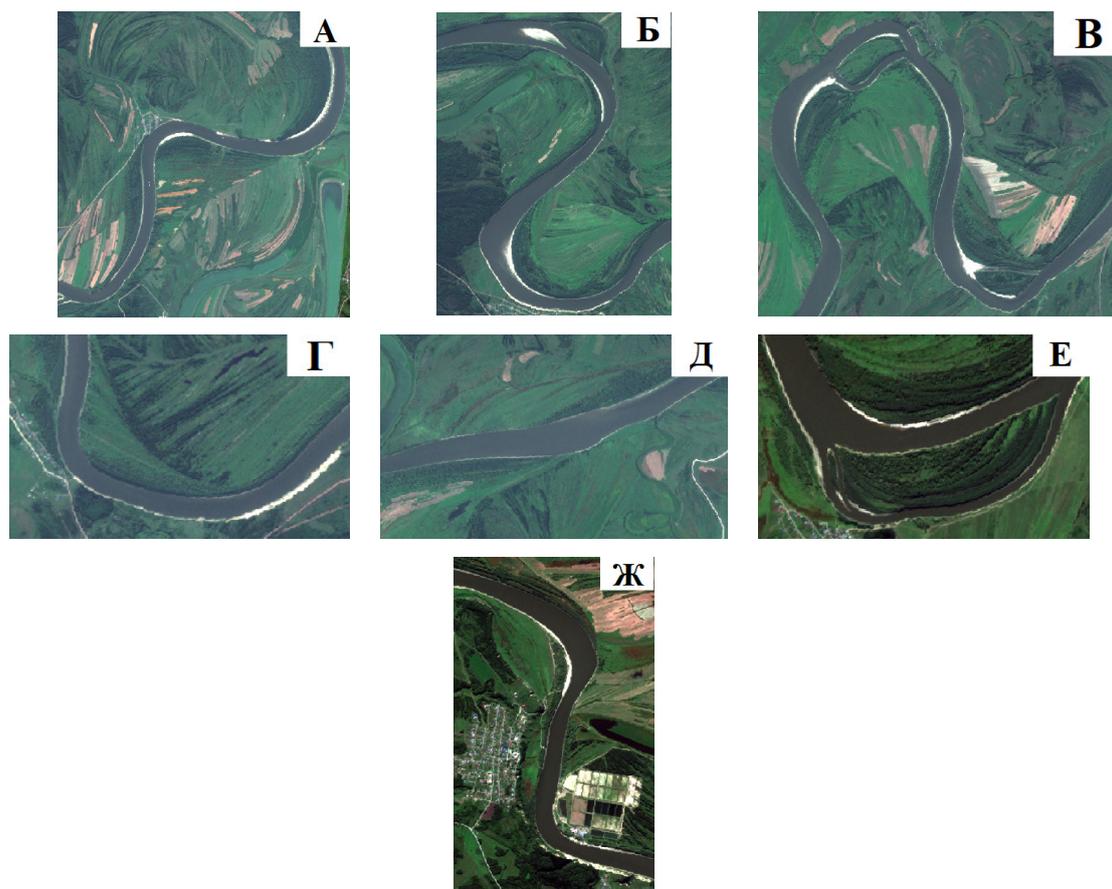


Рис. 9. Типы русла на морфологически однородном участке IX (852–696 км): А – сегментные свободные излучины; Б – сегментная с разветвлением в привершинной части и вписанные излучины; В – излучина с разветвлениями в привершинной части (о-ва Шапошниковский и Сосновский); Г – сундучная излучина; Д – прямолинейное русло; Е – прорванная сундучная излучина (Вагайская протока); Ж – обтекающая и вписанная излучины (н.п. Абалак)

Fig. 9. Channel types in the morphologically homogeneous section IX (852–696 km): А – segmental free bends; Б – a segmental bend with a branching in the near-top part and inscribed bends; В – a bend with branches in the near-top part (Shaposhchnikovsky and Sosnovsky islands); Г – a chest-shaped bend; Д – a rectilinear channel; Е – a broken chest-shaped bend (Vagai channel); Ж – a flowing-around and inscribed bends (Abalak settlement)

На 5 излучинах участка в их привершинных частях сформировались прибрежные разветвления, причем на двух излучинах – Шапошниковской и Кобякский острова достаточно большие (длина L_o – 1200 и 2050 при ширине $B_o=380$ и 830 м), имеющие изометрическую конфигурацию; протоки, отделяющие их от пойменной шпоры, образуют крутые излучины, доля стока в них составляет 22 и 8,6%. На Маяцкой излучине (711–705,5 км) рукав за о. Маяцким является спрямляющим крутой изгиб русла в привершинной части ($l/L = 1,98$), сосредотачивая 40,3% расхода воды. Такой характер разветвлений на излучинах отличает девятый участок от остальных, где они приурочены в основном к крыльям излучин, а протоки у выпуклых берегов излучин, как правило, маловодны.

В конце участка, огибая Абалакский выступ правого высокого коренного берега, Иртыш образует обтекающую излучину, сопрягающуюся с вписанной излучиной ниже по течению, оба крыла которой на всем ее протяжении проходят вдоль коренного берега. В привершинной части обтекающей излучины река отклоняется от него, и прирусловая часть шпоры представлена узким фрагментом поймы.

Особое место среди разветвлений занимает прорванная Вагайская сундучная излучина, на которой спрямляющий рукав – Вагайская протока (ныне судоходный) расчленяет ее шпору практически на равные части (стрела прогиба h_n Вагайской протоки – 970 м, правого рукава – 1650 м). При этом верхняя часть спрямленного правого рукава представляет собой вписанную излучину.

Гидрология

Чалов Р.С., Куракова А.А., Завадский А.С., Камышев А.А.

По-видимому, формирование на излучинах в их привершинных частях разветвлений, повышенная водность второстепенных рукавов и развитие прорванной излучины являются следствием прохождения, начиная от слияния Иртыша с р. Ишим, руслоформирующего расхода воды при затопленной пойме [11].

Десятый (X) участок (н.п. Абалак – устье р. Тобол) представляет собой чередование прямолинейного неразветвленного русла, располагающегося вдоль правого коренного берега, и серий из двух излучин, из которых одна – свободная, вторая – вынужденная или вписанная (рис. 10). Перед устьем Тобола река образует большую крутую свободную излучину (стрела прогиба при 3400 м, $l/L = 1,83$) с большим островом в привершинной части (о. Бизинский). Большая часть расхода воды сосредотачивается в спрямляющем привершинную часть излучины рукаве (протоке Бизинской); до 11% основного стока проходит в левом рукаве. Прямолинейное русло между обеими сериями излучин протяженностью 6,5 км – относительно мелководное, в нижней своей части (3 км) расширяется в 1,5–2 раза, и здесь располагается лимитирующее судоходство Ивановский пережат. Очевидно, что формирование пережата здесь обуславливается подпором во время половодья от р. Тобол и от крутого изгиба реки на 120° вдоль правого коренного берега (поворот Подчувашинский).



Рис. 10. Типы русла в морфологически однородном участке X (696–664 км): А – свободная и вынужденная излучины; Б – большая сегментная излучина с разветвлением в привершинной части (о. Бизинский); В – прямолинейное русло с осередковыми разветвлениями

Fig. 10. Channel types in the morphologically homogeneous section X (696–664 km): A – free and forced bends; Б – a large segmental bend with a branching in the apical part (Bizinsky island); В – a straight channel with middle branchings

Изменения типов русла вниз по течению имеют свои особенности (таблица).

В целом, больше половины длины русла Иртыша (59,5%) меандрирует, около трети (27,5%) – представляет собой относительно прямолинейное, неразветвленное русло, и всего 13% приходится на разветвления.

Вниз по течению доля разветвленного русла постепенно снижается. Если в начале на I и II участках разветвления составляли около половины или больше (64,6 и 45,5%, соответственно) его длины, то на нижних участках не превышают 10%. Доля излучин, наоборот, возрастает и находится в большом диапазоне – от 14,7 и 8,2% на первых двух участках до 90,1% на VII участке (на остальных участках меандрирующее русло составляет чаще всего около 70% их протяженности). Для прямолинейного, относительно неразветвленного русла какой-либо направленный тренд вниз по течению не прослеживается. Его доля изменяется в широких пределах – от 9,9% на VII участке до почти половины (46,3 и 40,0%) на II и IV участках. Разветвления второго порядка: осложняющие преимущественно излучины (3,1%), реже – рукава разветвлений (2,2%) или прямолинейные участки (0,4%); также они встречаются практически на всех участках, за исключением I и VI, а их доля на них составляет обычно первые проценты, редко достигая 10%.

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	
Разветвления 2-го порядка																																		
В прямо- линей- ном русле	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	8,9	5,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	8,9	0,4
В рукавах разветв- лений	-	-	-	2	1,5	1,2	-	-	-	1	0,6	3,7	-	-	-	-	-	-	1	4	4,2	1	20	3,5	-	-	-	-	-	-	5	26,1	2,2	
На излу- чах (на крыльях и в привер- шинных частях)	-	-	-	-	-	-	2	6,9	4,4	1	1,3	0,8	5	10,2	4,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	15,7	10,1	1	3	9,5	14	36,1	3,1	
Всего	-	-	-	2	1,5	1,2	2	6,9	4,4	7	10,8	9,5	5	10,2	4,2				1	4	4,2	1	20	3,5	5	15,7	10,1	1	3	9,5	24	71,1	6,1	

Гидрология

Чалов Р.С., Куракова А.А., Завадский А.С., Камышев А.А.

Заключение

По условиям формирования русла Нижний Иртыш (от г. Омска до слияния с р. Тобол) разделяется на десять морфологических участков, отличающихся шириной поймы, взаимодействием русла с коренными берегами, распространением морфодинамических типов русла и изменением параметров его форм. Русло Нижнего Иртыша преимущественно меандрирует, почти треть его длины приходится на относительно прямолинейные участки, в начале участка широко распространены русловые (островные) разветвления. Все типы русла часто осложнены разветвлениями второго порядка, формирующимися как в привершинных частях излучин, так и на прямолинейных вставках между соседними большими излучинами.

Полученные результаты позволяют впервые получить общее представление об условиях формирования русла Нижнего Иртыша на участке от г. Омска до устья р. Тобол, дать его морфодинамическую характеристику, что является основой для разработки рекомендаций по управлению русловыми процессами при водохозяйственном и воднотранспортном освоении реки.

Список источников

1. Атлас Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. Т. 2. Природы и экологии Ханты-Мансийского АО. Ханты-Мансийск: Изд-во ХМАО, 2005. 152 с.
2. Воскресенский С.С. Геоморфология СССР. М.: Высшая школа, 1968. 368 с.
3. Гендельман М.М. Исследование свободного меандрирования речных русел (на примере нижнего Иртыша) // Геоморфология. 1988. № 3. С. 38–46.
4. Герасимова А.С. Характеристика современных геологических процессов, развитых в долинах нижнего течения рек Оби и Иртыша // Вестник Московского ун-та. Сер. Биология, почвоведение, геология, география. 1959. № 2. С. 103–111.
5. Гординов А.В., Россомахин М.В. Поперечные уклоны водной поверхности затопления поймы (на примере р. Иртыша) // Труды ГГИ. 1961. Вып. 88. С. 109–124.
6. Дегтярев В.В. Изменение гидрологического режима Иртыша // Речной транспорт. 1968. № 12. С. 39–40.
7. Дегтярев В.В. Улучшение судоходных условий сибирских рек. М.: Транспорт, 1987. 176 с.
8. Диденко Б., Орлович-Грудков К. Влияние разработки русловых карьеров на режим свободных рек // Водный транспорт. 1969. № 3. С. 38–39.
9. Западная Сибирь. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 488 с.
10. Земцов А.А. Геоморфология Западно-Сибирской равнины (северная и центральная части). Томск: Изд-во ТГУ, 1976. 344 с.
11. Куракова А.А., Чалов Р.С. Морфодинамика русла нижнего Иртыша // Геоморфология. 2022. Т. 53. № 4. С. 99–109.
12. Куракова А.А. Размыты пойменных берегов Оби и Иртыша и их связь с морфологией русла // Географический вестник. 2022. № 1(60). С. 40–59.
13. Национальный Атлас России. Т. 2. Природа и экология. М.: ФГУП «ГОСГИСЦЕНТР», 2004. 495 с.
14. Петров И.Б. Обь-Иртышская пойма (типизация и качественная оценка земель). Новосибирск: Наука, 1979. 136 с.
15. Русловой режим рек Северной Евразии (в пределах бывшего СССР). М.: Изд-во Моск. ун-та, 1994. 336 с.
16. Русловые процессы на реках СССР. Масштаб 1:4000000. Для высшей школы (карта). М.: ГУГК СССР, 1990. 4 с.
17. Фиалков Д.Н. Эволюция русла Иртыша по материалам повторного картографирования // Труды Омского с.х. ин-та. 1963. Т.51. С. 116–122.
18. Чалов Р.С., Чалов С.Р. Структурные уровни русловых процессов и морфодинамические типы русел // Тридцать седьмое пленарное межвуз. координац. совещ. по пробл. эрозионных, русловых и устьевых процессов. Рязань. 2022. С. 170–173.
19. Ярных Н.А. Деформации русла и берегов на крутой излучине // Труды ГГИ. 1978. Вып. 252. С. 56–62.
20. Richards, K.S. Rivers: Form and process in alluvial channels. Methuen. London Publ., 1982. 360 p.

References

1. Atlas Hanty-Mansiyskogo avtonomnogo okruga – Yugry. T. 2. Prirody i ekologii Hanty-Mansiyskogo AO [Atlas of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug – Ugra. T. 2. Nature and ecology of the Khanty-Mansi Autonomous Okrug]. Izd. HMAO, Hanty-Mansiysk, Russia.
2. Voskresenskii, S.S. (1968), *Geomorfologiya SSSR* [Geomorphology of the USSR], Izd. Vyssh. Shkola, Moscow, Russia.
3. Gendel'man, M.M. (1988), Study of the free meandering of river channels (on the example of the lower Irtysh), *Geomorfologiya*, pp. 38–46.
4. Gerasimova, A.S. (1959), Characteristics of modern geological processes developed in the valleys of the lower reaches of the Ob and Irtysh rivers, *Vest. Mosk. un-ta. Ser. biologiya, pochvovedenie, geologiya, geografiya*, pp. 103–111.
5. Gordikov, A.V., Rossomahin, M.V. (1961), Transverse slopes of the water surface of floodplain flooding (on the example of the Irtysh River), *Trudy GGI*, pp. 109–124.
6. Degtiarev, V.V. (1968), Irtysh River hydrological regime change, *Rechnoj transport*, pp. 39–40.
7. Degtyarev, V.V. (1987), *Uluchshenie sudohodnykh uslovii sibirskih rek* [Improving the navigable conditions of Siberian rivers], Izd. Transport, Moscow, Russia.
8. Didenko, B., Orlovich-Grudkov, K. (1969), Influence of the development of channel quarries on the regime of free rivers, *Vodnyj transport*, pp. 38–39.
9. *Zapadnaya Sibir'* [Western Siberia], Izd. AN SSSR, Moscow, Russia.

Гидрология

Чалов Р.С., Куракова А.А., Завадский А.С., Камышев А.А.

10. Zemtsov, A.A. (1976), *Geomorfologiya Zapadno-Sibirskoi ravniny (severnaya i tsestral'naya chasti)* [Geomorphology of the West Siberian Plain (northern and central parts)], Izd. TGU, Tomsk, Russia.
11. Kurakova, A.A. (2022), Riverbanks erosion of the Ob and the Irtysh and their connection with the river channel morphology, *Geograficheskij vestnik*, pp. 40–59.
12. Kurakova, A.A., Chalov, R.S. (2022), Morphodynamic types of the lower Irtysh, *Geomorfologiya*, pp. 99–109.
13. *Nacional'nyj Atlas Rossii. T. 2. Priroda i ekologiya*, Izd. FGUP «GOSGISCENTR», Moscow, Russia.
14. Petrov, I.B. (1979), *Ob'-Irtyshskaya poima (tipizatsiya i kachestvennaya otsenka zemel')* [Ob-Irtysh floodplain (typification and qualitative assessment of lands)], Nauka (Publ.), Novosibirsk, Russia.
15. *Ruslovoi rezhim rek Severnoi Evrazii* [Channel regime of the rivers of Northern Eurasia], Izd. MGU, Moscow, Russia, 1994.
16. *Ruslovyje processy na reках SSSR. Masshtab 1:4000000. Dlya vyshej shkoly (karta)* [Channel processes on the rivers of the USSR. Scale 1:4000000. For higher education (map)]. Izd. GUGK SSSR, Moscow, Russia.
17. Fialkov, D.N. (1963), Evolution of the Irtysh channel based on the materials of repeated mapping, *Trudy Omskogo s.h. in-ta*, pp. 116–122.
18. Chalov, R.S., Chalov, S.R. (2022), Structural levels of channel processes and morphodynamic types of channels, *Tridcat' sed'moe plenarnoe mezhev. koordinac. soveshch. po probl. erozionnyh, ruslovyh i ust'evyh processov*, pp. 170–173.
19. Yarnyh, N.A. (1978), Channel and bank deformations on a steep bend, *Trudy GGI*, pp. 56–62.
20. Richards, K.S. (1982), *Rivers: Form and process in alluvial channels*. Methuen. London Publ.

Статья поступила в редакцию: 14.11.2022; одобрена после рецензирования: 16.01.2023; принята к опубликованию: 06.03.2023.

The article was submitted: 14 November 2022; approved after review: 16 January 2023; accepted for publication: 6 March 2023.

Информация об авторах

Information about the authors

Роман Сергеевич Чалов

доктор географических наук, профессор кафедры гидрологии суши, заведующий научно-исследовательской лаборатории эрозии почв и русловых процессов им. Н.И. Маккавеева, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова; 119991, Россия, г. Москва, Ленинские горы, 1

Roman S. Chalov

Doctor of Geographical Sciences, Professor, Department of Land Hydrology, Head of the Makkaveev Laboratory of Soil Erosion and Fluvial Processes, Lomonosov Moscow State University;

1, Leninskie gory, Moscow, 119991, Russia

e-mail: rschalov@mail.ru

Анна Александровна Куракова

кандидат географических наук, ведущий инженер научно-исследовательской лаборатории эрозии почв и русловых процессов им. Н.И. Маккавеева, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова; 119991, Россия, г. Москва, Ленинские горы, 1

Anna A. Kurakova

Candidate of Geographical Sciences, Lead Engineer, Makkaveev Laboratory of Soil Erosion and Fluvial Processes, Lomonosov Moscow State University;

1, Leninskie gory, Moscow, Russia, 119991

e-mail: a.a.kurakova@mail.ru

Александр Сергеевич Завадский

кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории эрозии почв и русловых процессов им. Н.И. Маккавеева, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова; 119991, Россия, г. Москва, Ленинские горы, 1

Aleksandr S. Zavadskii

Candidate of Geographical Sciences, Leading Researcher, Makkaveev Laboratory of Soil Erosion and Fluvial Processes, Lomonosov Moscow State University;

1, Leninskie gory, Moscow, 119991, Russia

e-mail: az200611@rambler.ru

Арсений Андреевич Камышев

кандидат географических наук, младший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории эрозии почв и русловых процессов им. Н.И. Маккавеева, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова; 119991, Россия, г. Москва, Ленинские горы, 1

Arsenii A. Kamyshev

Candidate of Geographical Sciences, Junior Researcher, Makkaveev Laboratory of Soil Erosion and Fluvial Processes, Lomonosov Moscow State University;

1, Leninskie gory, Moscow, 119991, Russia

e-mail: arsenii.kamyshev@yandex.ru

Вклад авторов

Чалов Р.С. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи, научное редактирование текста.
Куракова А.А. – сбор материала, обработка материала, написание статьи, работа с ГИС, создание иллюстраций.
Завадский А.С. – сбор материала, обработка материала.
Камышев А.А. – сбор материала, обработка материала.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Contribution of the authors

Roman S. Chalov – the idea; collecting of materials; data processing; writing of the article; scientific editing of the text.
Anna A. Kurakova – collecting of materials; data processing; writing of the article; work with GIS; creation of illustrations.
Aleksandr S. Zavadskii – collecting of materials; data processing.
Arsenii A. Kamyshev – collecting of materials; data processing.

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

МЕТЕОРОЛОГИЯ

Научная статья

УДК 551.583

doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-116-126

**АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ
ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА В ЗАБАЙКАЛЬСКОМ КРАЕ**Елена Викторовна Носкова¹✉, Ирина Леонидовна Вахнина²¹Институт природных ресурсов, экологии и криологии Сибирского отделения Российской академии наук, г. Чита, Россия¹elena-noskova-2011@mail.ru✉, <https://orcid.org/0000-0001-9782-1996>, Scopus Author ID: 57190496358, Author ID: 696661, ResearcherID: J-3245-2018, SPIN-код: 7361-3260²vahnina_il@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5111-6255>, Scopus Author ID: 57211293834, Author ID: 615525, ResearcherID: P-2412-2018, SPIN-код: 6736-3412

Аннотация. Представлена пространственно-временная оценка изменения метеорологических параметров, характеризующих температурный режим Забайкальского края за период современного потепления, начавшийся в середине 70-х гг. XX в. Проведен анализ как среднегодовой, так и среднесезонной температуры воздуха, а также таких важных показателей теплообеспеченности, как устойчивые периоды с различными температурами воздуха, период без заморозков, их начало и окончание, суммы температур воздуха выше 5 и 10°C. Показано распределение рассматриваемых характеристик и их изменений по геоадминистративным районам края. Выявлено, что на территории Забайкальского края за период исследования наряду с повышением среднегодовой температуры воздуха, обусловленным в большей степени интенсивным ростом в весенние месяцы, наблюдается и увеличение продолжительности устойчивых периодов выше определенных температур воздуха и периода без заморозков. Даты их наступления стали отмечаться раньше весной и позднее – осенью. Возросли также суммы температур выше 5 и 10°C. Для последнего десятилетия характерен наиболее интенсивный рост температур воздуха, особенно в зимние месяцы. Исходя из этого скорость роста большинства других рассматриваемых в работе параметров, преимущественно характеризующих теплообеспеченность теплого периода, в последние годы снижается. Полученные результаты могут быть использованы в качестве научной основы для планирования отраслевых и региональных стратегий адаптации к современным изменениям климата.

Ключевые слова: климат, скорость потепления, температура воздуха, устойчивый переход, заморозки, Забайкальский край

Благодарность. Работа выполнена в рамках государственного задания ИПРЭК СО РАН по теме «Механизмы обеспечения экономической устойчивости и экологической безопасности в новой модели развития регионов Востока РФ в условиях трансграничных отношений и глобальных вызовов 21 в.» (№ гос. регистрации 121032200126-6).

Для цитирования: Носкова Е.В., Вахнина И.Л. Анализ современных пространственно-временных изменений температуры воздуха в Забайкальском крае // Географический вестник. 2023. № 1(64). С. 116–126. doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-116-126.

METEOROLOGY

Original article

doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-116-126

**ANALYSIS OF MODERN SPATIO-TEMPORAL CHANGES IN AIR TEMPERATURE
IN THE TRANS-BAIKAL TERRITORY**Elena V. Noskova¹✉, Irina L. Vakhnina²^{1,2}Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Chita, Russia¹elena-noskova-2011@mail.ru✉, <https://orcid.org/0000-0001-9782-1996>, Scopus Author ID: 57190496358, Author ID: 696661, ResearcherID: J-3245-2018, SPIN-код: 7361-3260²vahnina_il@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5111-6255>, Scopus Author ID: 57211293834, Author ID: 615525, ResearcherID: P-2412-2018, SPIN-код: 6736-3412

Abstract. The article presents a spatio-temporal assessment of the changes in meteorological parameters characterizing the temperature regime of the Trans-Baikal Territory during the period of modern warming, which began in the mid-1970s. We analyzed both the average annual and average seasonal air temperatures as well as important indicators of heat supply such as stable periods with different air temperatures, a period without frosts, their beginning and end, the sum of air temperatures above 5 and 10°C. The distribution of the considered characteristics and their changes by geo-administrative districts of the region is shown. For the study period, along with an increase in the average annual air temperature, mainly associated with intensive growth in the spring months, there



*Метеорология**Носкова Е.В., Вахнина И.Л.*

is also noted an increase in the duration of stable periods above certain air temperatures and a period without frosts. The dates of their onset began to be noted earlier in the spring and later in the autumn. The sums of temperatures above 5 and 10°C have also increased. The last decade has been characterized by the most intensive rise in air temperatures, especially in the winter months. As a result, the growth rate of most of the other parameters considered in the paper, which mainly characterize the heat supply of the warm period, has been declining in recent years. The results obtained can be used as a scientific basis for planning sectoral and regional strategies for adaptation to modern climate change.

Keywords: climate, warming rate, air temperature, stable transition, frosts, Trans-Baikal Territory

Funding. The study was carried out as part of the state assignment of the INREC SB RAS on the topic 'Mechanisms for ensuring economic sustainability and environmental security in a new model for the development of the regions of the East of the Russian Federation in the context of cross-border relations and global challenges of the 21st century' (state registration No. 121032200126-6).

For citation: Noskova E.V., Vakhnina I.L. (2023). Analysis of modern spatio-temporal changes in air temperature in the Trans-Baikal Territory. *Geographical Bulletin*. No. 1(64). Pp. 116–126. doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-116-126.

Введение

Проблема климатических изменений, связанных с ростом температуры воздуха, заняла беспрецедентный уровень, затрагивающий экономические, социальные, технологические, а также политические процессы. Согласно последнему оценочному докладу Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) [18], глобальная приземная температура будет повышаться. Безусловно, это повлечет за собой значительные эколого-климатические проблемы и их экономические последствия во всех регионах земного шара. В то же время отмечаются и положительные моменты вследствие увеличения температуры воздуха. К примеру, в ряде работ утверждается, что повышение теплообеспеченности может вызвать рост продуктивности растениеводства [5; 7; 16; 20]. Неоднозначные аспекты климатических изменений требуют более детального изучения метеорологических показателей и в значительной мере особенностей изменения термического режима с использованием актуальных данных в рамках отдельных субъектов. Результаты мониторинга климатических параметров составят научную основу для планирования отраслевых и региональных стратегий адаптации к современным изменениям климата [3; 13; 14; 15].

Результаты исследования изменений приземной температуры воздуха на юге Сибири [1; 2; 6; 11; 12 и др.] свидетельствуют о неоднородности как межгодовых, так и сезонных ее тенденций, что обуславливает актуальность углубленного изучения современных пространственно-временных изменений метеорологических параметров, характеризующих температурный режим в отдельных регионах.

Материалы и методы исследования

Исследование пространственно-временных характеристик отдельных показателей температурного режима на территории Забайкальского края выполнено с использованием однородных рядов данных наблюдений за период с 1976 по 2021 г. 27 метеорологических станций Федерального государственного бюджетного учреждения «Забайкальское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» (ЗабУГМС), которые объединены в группы [17].

Анализ многолетних изменений приземной температуры воздуха выполнен с использованием рядов наблюдений за ее среднемесячными значениями. Для определения продолжительности устойчивых периодов с различными температурами воздуха, периода без заморозков, а также их начала и окончания использованы данные наблюдений за средней и минимальной температурой воздуха суточного разрешения.

Даты устойчивых переходов определены в соответствии с Методическими указаниями [8]. За заморозок принимался день, в который было отмечено понижение температуры воздуха на поверхности почвы до 0°C и ниже при положительной средней суточной температуре воздуха [4].

Метеорология

Носкова Е.В., Вахнина И.Л.

Аномальные значения во временном ряду ниже или выше среднего за 1976–2021 гг. на 2 и более среднеквадратических отклонения ($\pm 2\sigma$) принимались за существенно отличающиеся от среднего с доверительной вероятностью равной либо больше 95 % [19].

Для определения параметров линейных трендов многолетних изменений применялся метод наименьших квадратов. Анализ их достоверности проводился с использованием t-критерия Стьюдента при уровне значимости $\alpha=5\%$.

Результаты исследования и их обсуждение

Среднегодовая температура воздуха на территории Забайкальского края за период с 1976 по 2021 г. составляет в среднем $-2,6^{\circ}\text{C}$, изменяясь от более $-1,0^{\circ}\text{C}$ в центральных и южных геоадминистративных районах до почти $-6,0^{\circ}\text{C}$ в северных (табл. 1). Пространственное распределение среднесезонной температуры схоже с распределением среднегодовой: минимальные значения характерны для севера края (северные районы), максимальные – для центра и юга за исключением летнего периода, когда наибольшие значения отмечаются на юго-востоке.

Таблица 1

Температура воздуха в Забайкальском крае и его геоадминистративных районах в среднем за 1976–2021 гг.
Air temperature in the Trans-Baikal Territory and its geo-administrative districts on average for 1976–2021

Районы	Температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$				
	годовая	сезонная			
		зимняя	весенняя	летняя	осенняя
Край	-2,6	-23,7	-0,4	16,2	-2,7
Западные	-2,4	-22,3	-0,2	15,3	-2,4
Центральные	-0,6	-19,7	1,1	17,1	-0,8
Южные	-0,8	-19,3	0,9	16,2	-1,1
Юго-восточные	-1,4	-22,9	0,7	17,6	-1,2
Восточные	-3,2	-26,4	-0,3	17,0	-3,1
Северные	-5,7	-28,7	-3,1	15,0	-5,9

В среднем по территории Забайкальского края средняя температура воздуха в январе, как самого холодного месяца в году, опускается до $-26,3^{\circ}\text{C}$ и варьирует по территории от $-21,6^{\circ}\text{C}$ (южные районы) до $-29,0^{\circ}\text{C}$ (восточные районы), в северных она достигает минимума ($-31,3^{\circ}\text{C}$). Средняя температура июля, как самого теплого месяца, в среднем по краю равна $17,9^{\circ}\text{C}$ и изменяется по территории от $16,8$ на севере до $19,3^{\circ}\text{C}$ на юго-востоке.

Существенно отличающейся от среднемноголетнего значения за 1976–2021 гг. в среднем по краю была температура воздуха в 2020 г., равная $-1,0^{\circ}\text{C}$. Этот год на большинстве метеостанций был самым теплым за весь период исследования [9]. По районам края аномалии температуры воздуха, превышающие два среднеквадратических отклонения ($+2\sigma$) от среднегодового значения, отмечались также в 2007 г. в западных и южных районах и в 2021 г. в восточных и в северных. Температура воздуха существенно меньше среднего (менее -2σ) была зафиксирована в 1984 г. на западе края, в 1976 и 1977 гг. – на востоке и в 1977 и 1987 гг. на севере.

Если рассматривать сезонные аномалии температуры, то самыми холодными за 1976–2021 гг., когда температура воздуха опускалась существенно ниже средней по краю, были зимы 1977 и 2001 гг. ($-27,7$ и $-28,2^{\circ}\text{C}$ соответственно), весна 1980 г. ($-3,7^{\circ}\text{C}$) и лето 1983 г. ($14,3^{\circ}\text{C}$). Температура воздуха выше на $+2\sigma$ от среднего отмечалась только летом 2001 г. ($18,1^{\circ}\text{C}$). В осенний период лет с существенно отличающимися от среднего как положительными, так и отрицательными значениями температуры воздуха, зафиксировано не было.

В январе в среднем по краю аномальное значение температуры существенно больше (более $+2\sigma$) среднемноголетнего отмечалось в 1995 г. ($-21,2^{\circ}\text{C}$), меньше – в 1977 ($-31,3^{\circ}\text{C}$) и

Метеорология

Носкова Е.В., Вахнина И.Л.

2001 гг. ($-31,2^{\circ}\text{C}$). В июле холодными были 1978 ($15,5^{\circ}\text{C}$) и 1983 гг. ($15,7^{\circ}\text{C}$). Температура воздуха в июле выше на $+2\sigma$ от среднего за исследуемый период не зафиксирована.

Анализ многолетних изменений среднегодовой температуры воздуха показал, что в рядах ее данных за период 1976–2021 гг. наблюдаются положительные однонаправленные тренды с интенсивным ростом в последние годы (рис. 1). Такая тенденция характерна как для всего края в целом, так и для отдельных его районов.

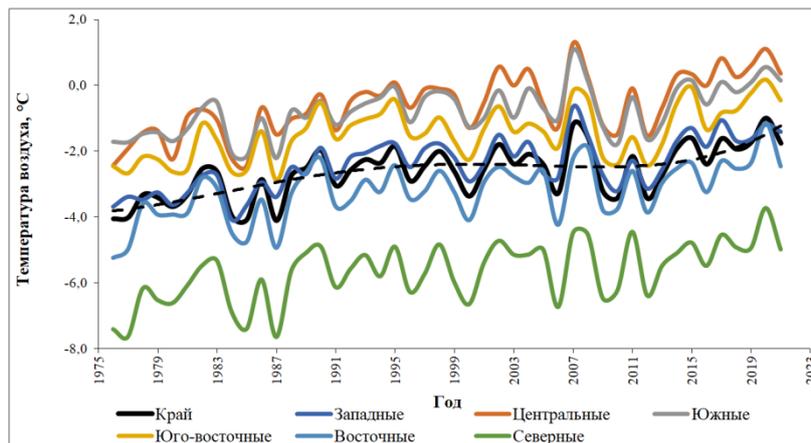


Рис. 1. Межгодовые изменения среднегодовой температуры воздуха в Забайкальском крае и его геоадминистративных районах за 1976–2021 гг. (черной пунктирной линией показан полиномиальный тренд 5-й степени в среднем для территории края)

Fig. 1. Interannual changes in the average annual air temperature in the Trans-Baikal Territory and its geo-administrative districts for 1976–2021 (the black dotted line shows the polynomial trend of the 5th degree on average for the territory of the region)

В среднем по краю увеличение среднегодовой температуры составило $0,39^{\circ}\text{C}/10$ ($1,8^{\circ}\text{C}$ за 46 лет), изменяясь по территории от $0,33^{\circ}\text{C}/10$ лет в южных районах до $0,47$ в центральных (табл. 2). За последние 11 лет (2011–2021 гг.) среднегодовая температура в крае увеличилась на $1,5^{\circ}\text{C}$, что в 3,5 раза больше по сравнению с периодом 1976–2021 гг., в отдельных геоадминистративных районах – от 2,3 раз на севере до 5,1 раз на юго-востоке.

Таблица 2

Значения линейных трендов температуры воздуха в Забайкальском крае и его геоадминистративных районах за 1976–2021 гг.

The values of linear trends in air temperature in the Trans-Baikal Territory and its geo-administrative districts for 1976–2021

Районы	Тренд температуры воздуха, $^{\circ}\text{C}/10$ лет				
	Год	Сезон			
		зима	весна	лето	осень
Край	<u>0,39</u>	0,30	<u>0,56</u>	<u>0,40</u>	<u>0,47</u>
Западные	<u>0,41</u>	<u>0,43</u>	<u>0,61</u>	<u>0,43</u>	0,20
Центральные	<u>0,47</u>	0,36	<u>0,69</u>	<u>0,49</u>	<u>0,33</u>
Южные	<u>0,33</u>	0,15	<u>0,54</u>	<u>0,30</u>	0,19
Юго-восточные	<u>0,34</u>	0,17	<u>0,54</u>	<u>0,42</u>	<u>0,27</u>
Восточные	<u>0,39</u>	0,36	<u>0,50</u>	<u>0,37</u>	<u>0,32</u>
Северные	<u>0,41</u>	0,36	<u>0,55</u>	<u>0,42</u>	<u>0,29</u>

Примечание: подчеркнуты статистически достоверные значения трендов при 5%-ном уровне значимости.

Note: statistically significant trend values at the 5% significance level are underlined.

Наибольшими значениями линейного тренда за 1976–2021 гг. характеризуется весенняя температура воздуха, наименьшими – зимняя (см. табл. 2). В 2011–2021 гг. максимальный ее рост характерен для зимы от 6 (западные и центральные районы) до 20 (юго-восточные) раз по сравнению с величиной тренда за 1976–2021 гг. Разница в темпах потепления в последнее десятилетие весной составляет от 1,5 (север) до 3,7 (юго-восток) раз, осенью – от

Метеорология

Носкова Е.В., Вахнина И.Л.

3,9 (север) до 9,5 (юг) раз. В летний же период в крае и большинстве его районов температура воздуха снизилась и только в западных и юго-восточных районах наблюдается ее небольшое увеличение.

Устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через 0°C в весенний и осенний сезоны происходит в среднем по краю в середине апреля и в середине октября соответственно, через 5°C – в первых числах мая и в третьей декаде сентября, через 10°C – в конце второй декады мая и во второй декаде сентября, через 15°C – в середине июня и в конце 2-й декады августа (табл. 3).

Таблица 3

Даты устойчивых переходов температуры воздуха через определенные градации в Забайкальском крае и его геоадминистративных районах в среднем за 1976–2021 гг.

Dates of stable transitions of air temperature through certain gradations in the Trans-Baikal Territory and its geo-administrative districts on average for 1976–2021

Районы	Дата перехода							
	через 0°C		через 5°C		через 10°C		через 15°C	
	весна	осень	весна	осень	весна	осень	весна	осень
Край	12.04	13.10	2.05	26.09	20.05	8.09	12.06	20.08
Западные	12.04	12.10	3.05	24.09	25.05	5.09	17.06	14.08
Центральные	8.04	17.10	29.04	1.10	17.05	12.09	8.06	23.08
Южные	10.04	15.10	29.04	29.09	18.05	10.9	10.06	22.08
Юго-восточные	9.04	17.10	27.04	1.10	15.05	14.09	4.06	29.08
Восточные	10.04	13.10	30.04	27.09	17.05	11.09	10.06	22.08
Северные	20.04	6.10	9.05	20.09	27.05	3.09	20.06	10.08

Как правило, на территории исследования более ранние сроки устойчивых переходов через определенные температуры воздуха весной характерны для центральных и юго-восточных районов, поздние – для северных (см. табл. 3), осенью же окончание периодов с определенной температурой воздуха по районам наблюдается в обратном порядке. Продолжительность устойчивого периода с температурой воздуха выше 0°C в среднем за 1976–2021 гг. в Забайкальском крае составляет 184 дня, выше 5°C – 148 дней, выше 10°C – 111 дней, выше 15°C – 69 дней. Наибольшая продолжительность периодов характерна для юго-восточных районов (для периода с температурой выше 0°C – еще и центральных), наименьшая – для северных.

Максимальная аномальная продолжительность устойчивого периода с температурой воздуха выше 0°C в среднем по краю была отмечена в 1990 г., когда она составила 200 дней и превысила среднее значение более чем на $+2\sigma$. Лет с продолжительностью ниже на -2σ от среднего за исследуемый период не выявлено. Весной самый ранний аномальный переход через 0°C отмечался в 2014 г. (26 марта) Самые поздние аномальные переходы весной не наблюдались. Осенний самый поздний аномальный переход был зафиксирован в 1990 и 1995 гг. (22 октября), самый ранний – в 2016 г. (4 октября).

Для устойчивого перехода через 5°C аномальные значения были зафиксированы только для самого раннего осеннего перехода в 1987 г. (12 мая) и наибольшей продолжительности этого периода – в 2018 г. (163 дня).

Существенно отличающихся от среднего значений в рядах продолжительности устойчивого периода выше 10°C и их переходах весной и осенью не отмечалось.

Аномальная низкая продолжительность устойчивого периода с температурой воздуха выше 15°C наблюдалась в 1976 г. (46 дней), высокая – в 2001 г. (92 дня). Весной самый поздний аномальный переход был зафиксирован в 1983 г. (28 июня). Осенний самый ранний аномальный переход отмечен в 1979 г. (4 августа). Аномальные самого раннего весеннего и самого позднего осеннего переходов не наблюдались.

Наряду с повышением приземной температуры воздуха на территории Забайкальского

Метеорология
Носкова Е.В., Вахнина И.Л.

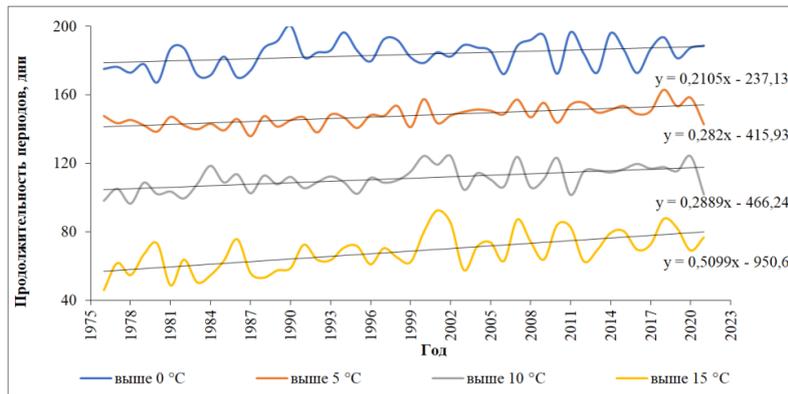


Рис. 2. Межгодовые изменения продолжительности периодов с устойчивой температурой воздуха в Забайкальском крае за 1976–2021 гг. (черной линией показаны линейные тренды)

Fig. 2. Interannual changes in the duration of periods with stable air temperature in the Trans-Baikal Territory for 1976–2021 (the black line shows linear trends)

края наблюдается и значимое повсеместное увеличение продолжительности устойчивых периодов выше определенных температур воздуха (рис. 2).

Для периодов выше 0, 5 и 10°C это увеличение в среднем по краю составило 2,1; 2,8 и 2,9 сут/10 лет, а для периода с температурой воздуха выше 15°C значительно больше – 5,1 сут/10 лет (табл. 4). Наибольшая и наименьшая величины линейного тренда для про-

должительности устойчивого периода с температурой выше 0°C характерны для центра и востока региона соответственно, выше 5°C – для центра и севера, выше 10°C – для юга и севера, выше 15°C – для севера и юго-востока. Динамика продолжительности количества дней с определенными температурами воздуха связана в большей степени с более ранними их наступлениями весной, которые за 1976–2021 гг. в среднем по краю стали происходить на 1,5–2,7 сут/10 лет раньше. Осенью же переходы стали отмечаться позже на 0,2–5,1 сут/10 лет.

Таблица 4

Значения линейных трендов дат устойчивых переходов температуры воздуха через определенные градации в Забайкальском крае и его геоадминистративных районах за 1976–2021 гг.

The values of linear trends in the dates of stable transitions of air temperature through certain gradations in the Trans-Baikal Territory and its geo-administrative districts for 1976–2021

Районы	Тренд даты перехода, сут/10 лет							
	через 0 °С		через 5 °С		через 10 °С		через 15 °С	
	весна	осень	весна	осень	весна	осень	весна	осень
Край	<u>-1,9</u>	0,2	<u>-2,1</u>	0,7	<u>-1,5</u>	<u>1,4</u>	<u>2,7</u>	<u>5,1</u>
Западные	<u>-2,6</u>	0,4	<u>-1,8</u>	0,8	-1,0	<u>1,3</u>	<u>2,8</u>	<u>6,6</u>
Центральные	<u>-2,7</u>	0,8	<u>-2,1</u>	0,8	<u>-2,1</u>	<u>1,3</u>	<u>3,4</u>	<u>5,3</u>
Южные	<u>-2,2</u>	-0,3	<u>-2,4</u>	0,3	<u>-2,1</u>	<u>1,8</u>	<u>2,4</u>	<u>4,7</u>
Юго-восточные	<u>-1,7</u>	-0,2	<u>-2,4</u>	0,6	<u>-2,0</u>	<u>1,3</u>	<u>1,6</u>	<u>2,9</u>
Восточные	-1,2	0,2	<u>-1,7</u>	<u>0,9</u>	<u>-1,6</u>	<u>1,7</u>	<u>2,1</u>	<u>3,9</u>
Северные	<u>-1,4</u>	0,7	<u>-2,1</u>	<u>1,0</u>	-0,7	0,9	<u>4,1</u>	<u>7,2</u>

Примечание: подчеркнуты статистически достоверные значения трендов при 5%-ном уровне значимости.

Note: statistically significant trend values at the 5% significance level are underlined.

Следует отметить, что за 2011–2021 гг. сроки устойчивых переходов через 5, 10 и 15°C стали происходить позже весной и позже осенью, через 0°C – раньше весной и раньше осенью. Продолжительность устойчивых периодов с температурой воздуха выше 0 и 5°C в эти годы сократилась на 0,4 и 1,2 сут/10 лет соответственно, выше 10 и 15°C – увеличилось на 3,9 сут/10 лет каждый. По районам изменение неравномерное. Например, на севере края значительно (на 13,2 сут/10 лет) увеличилось количество дней с температурой воздуха выше 10°C, хотя в среднем за весь период повышение здесь было минимальным, а выше 15°C уменьшилось на 0,8 сут/10 лет при максимальном росте за весь период.

Теплообеспеченность вегетационного периода в Забайкальском крае оценивалась суммами активных температур воздуха выше 5 и 10°C за май-сентябрь за 1976–2021 гг. Суммы температур воздуха выше 10°C в среднем по территории края составляют около 1750°C (табл. 5), варьируя от значений более 2000°C на юго-востоке края до менее 1500°C

Метеорология

Носкова Е.В., Вахнина И.Л.

на севере [10]. Суммы температур воздуха выше 5°C в среднем по краю превышают значения сумм выше 10°C почти на 200°C с наибольшей разницей на западе и севере края (более 250°) и наименьшей – на юге (менее 90°C).

Таблица 5

Сумма температур воздуха выше 5 и 10°C за май–сентябрь в Забайкальском крае и его геоадминистративных районах в среднем за 1976–2021 гг.
The sum of air temperatures above 5 and 10°C for May-September in the Trans-Baikal Territory and its geo-administrative districts on average for 1976–2021

Районы	Выше 5°C	Выше 10°C
Край	1955	1759
Западные	1834	1571
Центральные	2111	1898
Южные	1978	1891
Юго-восточные	2150	2002
Восточные	2084	1870
Северные	1737	1486

Сумма температур воздуха выше 10°C, превышающая среднее более чем на +2σ, в среднем по краю была отмечена в 2002 г. (2061°C), выше 5°C – в 2007 г. (2289°C). Суммы существенно ниже среднего за период исследования не отмечались.

За 1976–2021 годы суммы температур воздуха выше 5 и 10°C увеличились в среднем по краю на 64 и 70°C / 10 лет соответственно (рис. 3). Наибольший рост характерен для центральных и южных районов, наименьший – для восточных. В последние годы во всех районах наблюдается снижение темпов роста активных температур воздуха по сравнению с периодом 1976–2021 гг., только лишь на западе для сумм выше 5°C линейный тренд за 2011–2021 гг. превышает тренд за общий период в 1,1 раза.

К важным метеорологическим параметрам, характеризующим температурный режим

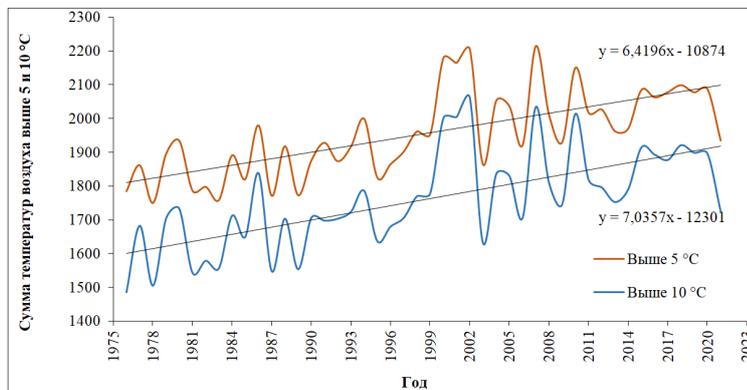


Рис. 3. Межгодовые изменения сумм температур воздуха выше 5 и 10°C за май–сентябрь в Забайкальском крае за 1976–2021 гг.

(черной линией показаны линейные тренды)

Fig. 3. Interannual changes in the sums of air temperatures above 5 and 10°C for May-September in the Trans-Baikal Territory for 1976–2021 (the black line shows linear trends)

территории, также относятся заморозки. В Забайкальском крае заморозки в воздухе наиболее часто отмечаются в мае и в сентябре. В мае их число в среднем по краю составляет 14 дней, в сентябре – 11. В июне и августе заморозки наблюдаются практически ежегодно, а в июле они фиксируются редко. Пространственное распределение числа дней в году с заморозками по районам края составляет за май–сентябрь от 19 на юго-востоке и в центре до более 30 дней на западе и севере.

В Забайкальском крае в среднем за 1976–2021 гг. продолжительность периода без заморозков составляет 92 дня. В центральных, юго-восточных и восточных районах края длительность такого периода превышает 100 дней (102–110). Наименьшая продолжительность периода без заморозков отмечается на севере края (75 дней). В среднем по региону последние заморозки отмечаются 3 июня, первые – 3 сентября. Однако в центральных, юго-восточных и восточных районах последние заморозки происходят в среднем только в третьей декаде мая, а в западных и северных районах первые заморозки встречаются уже в третьей декаде августа (табл. 6).

Метеорология
Носкова Е.В., Вахнина И.Л.

Таблица 6

Даты наступления последних и первых заморозков в Забайкальском крае
и его геоадминистративных районах в среднем за 1976–2021 гг.
Dates of the onset of the last and first frosts in the Trans-Baikal Territory
and its geo-administrative districts on average for 1976–2021

Районы	Дата последних заморозков	Дата первых заморозков
Край	3.06	3.09
Западные	11.06	31.08
Центральные	25.05	12.09
Южные	3.06	4.09
Юго-восточные	25.05	10.09
Восточные	29.05	8.09
Северные	10.06	24.08

За 1976–2021 годы в среднем по территории Забайкальского края выявлен рост продолжительности периода без заморозков на 2,6 сут/10 лет, характерный для всех районов края. Наибольшее увеличение определено для западных и северных районов (на 3,5–4,6 сут/10 лет), наименьшее – для юго-восточных и восточных (0,6–1,6 сут/10 лет).

Увеличение периода без заморозков обусловлено более ранним наступлением последних заморозков (в среднем по краю на 1,8 сут/10 лет) и более поздним – первых (на 0,7 сут/10 лет) (табл. 7). Такая тенденция характерна для всех районов края: тренд дат наступления последних заморозков изменяется от –0,6 сут/10 лет в юго-восточных районах до –3,0 сут/10 лет в западных. Окончание периода без заморозков стало отмечаться позже на 0,1–1,7 сут/10 лет. На юго-востоке дата наступления первых заморозков не изменилась.

Таблица 7

Значения линейных трендов дат наступления последних и первых заморозков в Забайкальском крае
и его геоадминистративных районах за 1976–2021 гг.
The values of linear trends in the dates of the last and first frosts in the Trans-Baikal Territory
and its geo-administrative districts for 1976–2021

Районы	Тренд даты наступления заморозков, сут/10 лет	
	последнего	первого
Край	<u>–1,8</u>	0,8
Западные	<u>–3,0</u>	<u>1,7</u>
Центральные	<u>–1,9</u>	0,0
Южные	<u>–2,0</u>	0,4
Юго-восточные	–0,6	0,1
Восточные	–1,1	0,5
Северные	<u>–2,1</u>	1,4

Примечание: подчеркнуты статистически достоверные значения трендов при 5%-ном уровне значимости.
Note: statistically significant trend values at 5% significance level are underlined.

За 2011–2021 годы в среднем по краю также отмечается увеличение периода без заморозков, и скорость его роста в 2 раза выше, чем за общий период 1976–2021 гг. По территории края изменение продолжительности безморозного периода за последнее десятилетие происходит неравномерно: в западных, центральных, южных и юго-восточных районах его увеличение в 2,0–3,0 раза превышает темпы роста за общий период в этих районах, а в восточных и северных районах, наоборот, отмечается снижение периода без заморозков в 0,5–2,4 раза.

В рядах данных первых заморозков в последние годы в среднем по краю и в западных и южных районах также наблюдается смещение дат их наступления на более поздние сроки. В остальных районах заморозки стали встречаться раньше. Что касается последних заморозков, то за 2011–2021 гг. они встречаются значительно позднее как в среднем по краю (значение тренда в 4,0 раза выше, чем за 1976–2021 гг.), так и в большинстве районов (в 3,3–20,5 раз), за исключением северных, где они стали отмечаться раньше.

*Метеорология**Носкова Е.В., Вахнина И.Л.*

Сравнение среднемноголетней температуры воздуха за 1976–2021 гг. с климатологической стандартной нормой, определенной за период 1991–2020 гг., рекомендованной ВМО, показало, что в среднем по краю ее значение выше среднего за исследуемый период на $0,3^{\circ}\text{C}$. Те же данные получены и для геоадминистративных районов. За холодный период года (октябрь–апрель) превышение в среднем также составляет $0,3^{\circ}\text{C}$ (от $0,3$ до $0,5^{\circ}\text{C}$ по районам), а за теплый (май–сентябрь) – на $0,4^{\circ}\text{C}$ (от $0,2$ до $0,4^{\circ}\text{C}$). Аналогичные тенденции прослеживаются и в рядах других рассматриваемых параметров, что свидетельствует о том, что полученные положительные тренды являются следствием глобального потепления.

Заключение

Среднегодовая температура воздуха на территории Забайкальского края составляет – $2,6^{\circ}\text{C}$ с наибольшими значениями в центральных и южных районах и минимальными в северных. Средняя температура самого холодного месяца опускается до $-26,3^{\circ}\text{C}$. Температура самого теплого месяца в среднем по краю равна $17,9^{\circ}\text{C}$. За 1976–2021 гг. температура воздуха в среднем по территории Забайкальского края выросла на $1,8^{\circ}\text{C}$, при этом наибольшее увеличение отмечается в центральных районах, а наименьшее – в южных. Для последнего десятилетия (2011–2021 гг.) характерен наиболее интенсивный рост температур воздуха. Если рост среднегодовых значений температуры воздуха за 1976–2021 гг. был обусловлен увеличением в большей степени температуры в весенние месяцы, то за последние годы – преимущественно в зимние.

В Забайкальском крае устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через 0°C в весенний и осенний сезоны происходит в среднем по краю в середине апреля и в середине октября соответственно, через 5°C – в первых числах мая и в третьей декаде сентября, через 10°C – в конце второй декады мая и во второй декаде сентября, через 15°C – в середине июня и в конце 2-й декады августа. Наибольшая продолжительность периодов характерна для юго-восточных районов (для периода с температурой выше 0°C – еще и центральных), наименьшая – для северных. За 1976–2021 гг. наблюдается повсеместное увеличение продолжительности устойчивых периодов выше 0 , 5 , 10 , 15°C , связанное в большей степени с более ранними их наступлениями весной и в меньшей – более поздними осенью. В последние годы сроки устойчивых переходов через 5 , 10 и 15°C стали происходить позже весной и позже осенью, через 0°C – раньше весной и раньше осенью.

Суммы температур воздуха выше 10°C в среднем по территории Забайкальского края составляют около 1750°C , что почти на 200°C больше, чем выше 5°C . За 1976–2021 гг. отмечается увеличение этих характеристик. В последние годы (2011–2021 гг.) во всех районах наблюдается снижение темпов роста сумм активных температур воздуха по сравнению с периодом 1976–2021 гг.

В Забайкальском крае заморозки в воздухе наиболее часто отмечаются в мае и в сентябре, в июне и августе они наблюдаются практически ежегодно, а в июле фиксируются редко. Продолжительность периода без заморозков в крае составляет около 90 дней. В центральных, юго-восточных и восточных районах края длительность такого периода превышает 100 дней. Наименьшая продолжительность периода без заморозков отмечается на севере края. В среднем по региону последние заморозки зафиксированы 3 июня, первые – 3 сентября. За 1976–2021 гг. в среднем по территории Забайкальского края выявлен рост продолжительности периода без заморозков, обусловленное более ранним наступлением последних заморозков и более поздним первых. Такая тенденция характерна для всех районов края. За 2011–2021 гг. скорость роста периода без заморозков была по краю в 2 раза выше, чем за период 1976–2021 гг.

Метеорология

Носкова Е.В., Вахнина И.Л.

Список источников

1. Барашкова Н.К., Кужевская И.В., Носырева О.В. Климатические характеристики режимов устойчивого перехода температуры воздуха через определенные пределы на юге Западной Сибири // Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2015. № 1. С. 87–97.
2. Волкова М.А., Чередыко Н.Н., Титовская А.А., Журавлев Г.Г. Изменения параметров экстремальности температурного режима на юге западной сибиря в холодный период // Труды Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова. 2019. № 594. С. 120–136.
3. Глазов М.М., Палкин И.И. Современные перспективы развития гидрометеорологического обеспечения экономико-управленческой деятельности // Наука и бизнес: пути развития. 2018. № 9(87). С. 81–84.
4. ГОСТ 17713-89. Сельскохозяйственная метеорология. Термины и определения. М.: Изд-во стандартов, 1989. 16 с.
5. Иванько Я.М., Столопова Ю.В. Климатическая изменчивость и агрометеорологические условия Предбайкалья: экспериментальные исследования и моделирование урожайности зерновых культур // Метеорология и гидрология. 2019. № 10. С. 117–124.
6. Комаров В.С., Ильин С.Н., Ломакина Н.Я., Лавриненко А.В. Линейные тренды среднесезонной приземной температуры воздуха и современные тенденции изменения регионального климата Сибири // Оптика атмосферы и океана. 2017. Т. 30. № 1. С. 35–41. doi: 10.15372/AOO20170105.
7. Корытный Л.М., Веселова В.Н. Мифы и рифы климатической повестки // ЭКО. 2022. № 7(577). С. 8–30. doi: 10.30680/ЕСО0131-7652-2022-7-8-30.
8. Методические указания по составлению «Научно-прикладного справочника по агроклиматическим ресурсам СССР». Л.: Гидрометеоздат, 1986. 148 с.
9. Носкова Е.В., Вахнина И.Л. Устойчивые переходы температуры воздуха в весенний и осенний периоды в Восточном Забайкалье // Геосферные исследования. 2022. № 3. С. 148–161. doi: 10.17223/25421379/24/10.
10. Носкова Е.В., Вахнина И.Л., Рахманова Н.В. Суммы активных температур воздуха (выше 10 °С) на территории Забайкальского края // Успехи современного естествознания. 2019. № 11. С. 148–153.
11. Носкова Е.В., Обязов В.А., Вахнина И.Л. Изменения приземной температуры воздуха на Юге Сибири и их взаимосвязь с крупномасштабными циркуляционными процессами в атмосфере // Географический вестник. 2021. № 2(57). С. 75–84. doi: 10.17072/2079-7877-2021-2-75-84.
12. Паромов В.В., Земцов В.А., Копысов С.Г. Климат Западной Сибири в фазу замедления потепления (1986–2015 гг.) и прогнозирование гидроклиматических ресурсов на 2021–2030 гг. // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2017. Т. 328. № 1. С. 62–74.
13. Приказ Минэкономразвития России от 13 мая 2021 г. № 267 «Об утверждении методических рекомендаций и показателей по вопросам адаптации к изменениям климата» [Электронный ресурс]. URL: https://www.economy.gov.ru/material/file/b3cc582c24e7367170b5605f1199c6a9/267_13052021.pdf (дата обращения: 12.10.2022).
14. Пыжжев А.И. Климатическую повестку никто не отменял: почему это важно для российской экономики // ЭКО. 2022. № 7(577). С. 31–50. doi: 10.30680/ЕСО0131-7652-2022-7-31-50.
15. Редникова Т.В. Меры адаптации к климатическим изменениям: совершенствование экологического законодательства Российской Федерации в свете присоединения к Парижскому соглашению по климату // Союз криминалистов и криминологов. 2020. № 4. С. 122–127. doi: 10.31085/2310-8681-2020-4-208-122-127.
16. Светлов Н.М., Ситниц С.О., Романенко И.А., Евдокимова Н.Е. Влияние изменения климата на размещение отраслей сельского хозяйства России // Проблемы прогнозирования. 2019. № 4(175). С. 59–74. doi: 10.1134/S1075700719040154.
17. Список станций по геоадминистративному расположению [Электронный ресурс] // Официальный сайт Федерального государственного бюджетного учреждения «Забайкальское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды». URL: <https://zabgidromet.ru/spisok-stancij-po-geoadministrativnomu-raspolzheniyu/> (дата обращения: 20.01.2021).
18. Третий оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Общее резюме. СПб.: Научное издание, 2022. 124 с.
19. Тудрий В.Д., Верецагин М.А. Практическое руководство к производству первичной статистической обработки и анализу метеорологических рядов: учеб.-метод. пособие для студентов, обучающихся по специальности «Метеорология». Казань: Изд-во КГУ, 2009. 34 с.
20. Kiselev S., Romashkin R., Nelson G., Mason-D'Croz D., Palazzo A. Russia's Food Security and Climate Change: Looking into the Future // Economics: The Open-Access, OpenAssessment E-Journal. 2013. Vol. 7. Paper 2013–2039. doi: 10.5018/economics-ejournal.ja.2013-39.

References

1. Barashkova, N.K., Kuzhevskaya, I.V., Nosyreva, O.V. (2015), Climatic characteristics of regimes of stable transition of air temperature through certain limits in the south of Western Siberia, *Izvestiya Rossiyskoy akademii nauk. Seriya geograficheskaya*, no. 1, pp. 87–97.
2. Volkova, M.A., Cheredko, N.N., Titovskaya, A.A., Zhuravlev, G.G. (2019), Changes in the parameters of the extremeness of the temperature regime in the south of western Siberia during the cold period, *Trudy Glavnoy geofizicheskoy observatorii im. A.I. Voyeykova*, no. 594, pp. 120–136.
3. Glazov, M.M., Palkin, I.I. (2018), Modern prospects for the development of hydrometeorological support for economic and management activities, *Nauka i biznes: puti razvitiya*, no. 9(87), pp. 81–84.
4. GOST 17713-89. Agricultural meteorology. Terms and Definitions. Publishing House of Standards (1989).
5. Ivanyo, Ya.M., Stolopova, Yu.V. (2019), Long-term variability and agrometeorological conditions in Cisbaikalia: field studies and modeling of grain crops yield, *Meteorologiya i gidrologiya*, no. 10, pp. 117–124.
6. Komarov, V.S., Ilyin, S.N., Lomakina, N.Ya., Lavrinenko, A.V. (2017), Linear trends of average seasonal surface air temperature and current trends in regional climate change in Siberia, *Optika atmosfery i okeana*, vol. 30, no. 1, pp. 35–41. doi: 10.15372/AOO20170105.

Метеорология

Носкова Е.В., Вахнина И.Л.

7. Korytny, L.M. Veselova, V.N. (2022), Myths and reefs of the climate agenda, *EKO*, no. 7(577), pp. 8–30. doi: 10.30680/ECO0131-7652-2022-7-8-30.
8. *Guidelines for compiling the "Scientific and Applied Handbook on Agroclimatic Resources of the USSR"* (1986), Gidrometeoizdat, Leningrad, Russia.
9. Noskova, E.V., Vakhnina, I.L. (2022), Stable transitions of air temperature in spring and autumn in Eastern Transbaikalia, *Geosfernye issledovaniya*, no. 3, pp. 148–161. doi: 10.17223/25421379/24/10.
10. Noskova, E.V. Vakhnina, I.L., Rakhmanova, N.V. (2019), The sums of active air temperatures (above 10°C) in the territory of the Trans-Baikal Territory, *Uspekhi sovremennogo yestestvoznaniya*, no. 11, pp. 148–153.
11. Noskova, E.V. Obyazov, V.A., Vakhnina, I.L. (2021), Changes in surface air temperature in the South of Siberia and their relationship with large-scale circulation processes in the atmosphere, *Geograficheskiy vestnik*, no. 2(57), pp. 75–84. doi: 10.17072/2079-7877-2021-2-75-84.
12. Paromov, V.V., Zemtsov, V.A., Kopysov, S.G. (2017), The climate of Western Siberia in the phase of slowing warming (1986–2015) and forecasting of hydroclimatic resources for 2021–2030, *Izvestiya Tomskogo politehnicheskogo universiteta. Inzhiniring georesurov*, vol. 328, no. 1, pp. 62–74.
13. Order of the Ministry of Economic Development of Russia dated May 13, 2021 No. 267 "On approval of guidelines and indicators on adaptation to climate change", available at: https://www.economy.gov.ru/material/file/b3cc582c24e7367170b5605f1199c6a9/267_13052021.pdf (Accessed 10 December 2022).
14. Pyzhev, A.I. (2022), No one canceled the climate agenda: why is it important for the Russian economy *EKO*, no. 7(577), pp. 31–50. doi: 10.30680/ECO0131-7652-2022-7-31-50.
15. Rednikova, T.V. (2020), Measures of adaptation to climate change: improvement of the environmental legislation of the Russian Federation in the light of accession to the Paris climate agreement, *Soyuz kriminalistov i kriminologov*, no. 4, pp. 122–127. doi: 10.31085/2310-8681-2020-4-208-122-127.
16. Svetlov, N.M., Siptits, S.O., Romanenko, I.A., Evdokimova, N.E. (2019), Influence of climate change on the distribution of agricultural industries in Russia, *Problemy prognozirovaniya*, no. 4(175), pp. 59–74. doi: 10.1134/S1075700719040154.
17. List of stations by geo-administrative location, Official website of the Federal State Budgetary Institution "Trans-Baikal Department for Hydrometeorology and Environmental Monitoring", available at: <https://zabgidromet.ru/spisok-stancij-po-geoadministrativnomu-raspolzheniyu/> (Accessed 20.01.2021).
18. Third assessment report on climate change and its consequences on the territory of the Russian Federation. General summary (2022), Science-intensive technologies, St. Petersburg, Russia.
19. Tudroy, V.D., Vereshchagin, M.A. (2009), A practical guide to the production of primary statistical processing and analysis of meteorological series, [Teaching aid. For students studying in the specialty "Meteorology"], KSU, Kazan, Russia.
20. Kiselev, S., Romashkin, R., Nelson, G., Mason-D'Croz, D., Palazzo, A. (2013), Russia's Food Security and Climate Change: Looking into the Future, *Economics: The Open-Access, OpenAssessment E-Journal*, vol. 7, pp. 2013–2039. doi: 10.5018/economics-ejournal.ja.2013-39.

Статья поступила в редакцию: 27.10.2022; одобрена после рецензирования: 18.12.2022; принята к опубликованию: 06.03.2023.

The article was submitted: 27 October 2022; approved after review: 18 December 2022; accepted for publication: 6 March 2023.

Информация об авторах

Елена Викторовна Носкова

кандидат географических наук, научный сотрудник
лаборатории географии и регионального природопользования,
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт природных ресурсов, экологии и криологии
Сибирского отделения Российской академии наук;
672002, Россия, г. Чита, а/я 1032

e-mail: elena-noskova-2011@mail.ru

Ирина Леонидовна Вахнина

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
лаборатории географии и регионального природопользования,
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт природных ресурсов, экологии и криологии
Сибирского отделения Российской академии наук;
672002, Россия, г. Чита, а/я 1032

e-mail: vahnina_il@mail.ru

Information about the authors

Elena V. Noskova

Candidate of Geographical Sciences, Researcher, Laboratory of
Geography and Regional Nature Management, Institute of
Natural Resources, Ecology and Cryology of the Siberian
Branch of the Russian Academy of Sciences;

P.O. Box 1032, Chita, 672002, Russia

Irina L. Vakhnina

Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Laboratory
of Geography and Regional Nature Management, Institute of
Natural Resources, Ecology and Cryology of the Siberian
Branch of the Russian Academy of Sciences;

P.O. Box 1032, Chita, 672002, Russia

Вклад авторов

Носкова Е.В. – идея статьи, сбор, систематизация и обработка материала, анализ полученных данных, написание статьи, научное редактирование текста.

Вахнина И.Л. – анализ полученных данных, написание статьи, научное редактирование текста.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors

Elena V. Noskova – the idea of the article; collection, systematization and processing of the material; analysis of the data obtained; writing of the article; scientific editing of the text.

Irina L. Vakhnina – analysis of the data obtained; writing of the article, scientific editing of the text.

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

Экология и природопользование
Хотяновская Ю.В., Бузмаков С.А., Кучин Л.С.

ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Научная статья

УДК 550.4: 504.054

doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-127-138

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ В КАРСТОВОМ РАЙОНЕ

Юлия Владимировна Хотяновская^{1✉}, Сергей Алексеевич Бузмаков², Леонид Сергеевич Кучин³

^{1, 2, 3}Пермский государственный национальный исследовательский университет, г.Пермь, Россия

¹79082412863@yandex.ru[✉], <http://orcid.org/0000-0002-7172-778X>, SPIN-код: 3021-9540

²lep@psu.ru, <http://orcid.org/0000-0002-5144-0714>, SPIN-код: 8537-9627

³kleond@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5283-5681>

Аннотация. Проведено комплексное геоэкологическое обследование территории нефтяного месторождения, которое находится в карстовом районе. Изучение нефтепромыслового техногенеза на территории карстового района включает в себя выяснение особенностей механогенеза, потоков углеводородов, миграции солей в почвах и водотоках, распространения атмосферных загрязнителей. Для определения выраженности этих техногенных процессов в пространстве использованы методы дистанционного зондирования. Потенциальная емкость для аккумуляции углеводородов карстового массива лога Арапов Ключ может составлять порядка до 350 239 т. Геохимическими методами и биоиндикацией установлено, что битумизация охватила карстовые полости, родники, ручьи верховья р. Ясыл, а также донные осадки и почвы. Техногенный галогенез выражается в увеличении концентрации хлоридов, гидрокарбонатов вблизи технических объектов нефтепромысла, а также наличии галофильных микроорганизмов. Геоэкологическая карта отражает закономерности техногенных процессов в карстовом районе при добыче нефти. Разработанный методический комплекс геоэкологических исследований может быть использован при изучении других карстовых районов.

Ключевые слова: нефтяное месторождение, геоэкологическое обследование, техногенез, механогенез, битумизация, карст, ДЗЗ, биоиндикация

Сведения о финансировании: исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Пермского края в рамках научного проекта № 20-45-596018.

Для цитирования: Хотяновская Ю.В., Бузмаков С.А., Кучин Л.С. Геоэкологические закономерности трансформации природной среды при эксплуатации нефтяного месторождения в карстовом районе // Географический вестник. 2023. № 1(64). С. 127–138. doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-127-138.

ECOLOGY AND NATURE USE

Original article

doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-127-138

GEOECOLOGICAL REGULARITIES OF THE NATURAL ENVIRONMENT TRANSFORMATION DURING THE EXPLOITATION OF AN OIL FIELD IN A KARST REGION

Yuliya V. Khotyanovskaya^{1✉}, Sergei A. Buzmakov², Leonid S. Kuchin³

^{1, 2, 3}Perm State University, Perm, Russia

¹79082412863@yandex.ru[✉], <http://orcid.org/0000-0002-7172-778X>, SPIN-код: 3021-9540

²lep@psu.ru, <http://orcid.org/0000-0002-5144-0714>, SPIN-код: 8537-9627

³kleond@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5283-5681>

Abstract. A comprehensive geo-ecological survey of the territory of an oil field located in a karst region was carried out. The study of an oilfield technogenesis on the territory of a karst region includes detection of the features of mechanogenesis, hydrocarbon flows, salt migration in soils and watercourses, and the spread of atmospheric pollutants. To determine the severity of these man-made processes in space, remote sensing methods were used. The potential capacity for hydrocarbon accumulation in the karst massif of the Arapov Klyuch ravine can be up to 350.239 tons. Geochemical methods and bioindication established that bituminization covered karst cavities, springs, streams of the upper reaches of the Yasyl River, as well as bottom sediments and soils. Technogenic halogenesis is expressed in an increase in the concentration of chlorides and hydrocarbonates near the technical objects of the oil field, and also halophilic microorganisms were found. The geoecological map reflects the patterns of technogenic processes in the karst region during oil production. The developed methodological complex of geoecological research can be used in the study of other karst regions.



Экология и природопользование
Хотяновская Ю.В., Бузмаков С.А., Кучин Л.С.

Keywords: oil field, geoecological survey, technogenesis, mechanogenesis, bitumization, karst, remote sensing, bioindication
Funding. The reported study was funded by the RFBR and the Perm Territory, project No. 20-45-596018.

For citation: Khotyanovskaya Yu.V., Buzmakov S.A., Kuchin L.S. (2023). Geoecological regularities of the natural environment transformation during the exploitation of an oil field in a karst region. *Geographical Bulletin*. No. 1(64). Pp. 127–138. doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-127-138.

Введение

При добыче нефти ежегодно в ландшафты поступают органические и минеральные вещества как природного, так и техногенного происхождения. В работах геохимического направления показано, что нагрузки на природную среду обусловлены физическими (механогенез) и химическими воздействиями (битумизация, галогенез, атмосферное загрязнение), возникающими при авариях на технических объектах, а также связанными с технологическими выбросами.

Активизация вторичных рельефообразующих процессов может обуславливаться полной или частичной деградацией почв и (или) изменением теплофизических параметров грунтов. Деградация почв вдоль наиболее крупных трубопроводов в северных ландшафтах Западной Сибири приводит: а) на территориях, где нет льдистой мерзлоты, к возникновению промоин, рытвин, ложбин стока, оврагов; б) при наличии льдистой мерзлоты – к нарушению теплового баланса и температурных режимов, термоэрозии и термокарсту, сезонному и многолетнему пучению, растрескиванию грунтов, просадкам, суффозии. Восстановление в нарушенных грунтах структурных связей, плотности, сжимаемости, сопротивления сдвигу возможно не ранее чем через 10–20 лет [18].

Битумизация – это один из основных видов геохимического воздействия на территории нефтепромысла [6; 16; 19]. Под битумизацией понимается загрязнение почвенного покрова и грунтов, воды, донных осадков веществами органического происхождения. Авторы в работе [13] показали, что концентрации нефти около 5–10% приводят к ухудшению воздушного режима почв и изменению их свойств. Снижение величины урожайности культур наблюдается уже при содержании 1% нефти массы почвы [5]. В загрязненных нефтью почвах меняется ферментативная активность [10]. Для подавления нитрификации почв достаточно 0,5% нефти [8]. При этой же концентрации (0,5%) фотосинтетическая активность проростков костра безостого в два раза меньше фонового уровня [18].

Техногенный галогенез – засоление почв, грунтов, поверхностных, внутрипочвенных и подземных вод – наиболее характерный геохимический процесс преобразования природных систем в районах добычи нефти [18]. Наиболее уязвимыми элементами этих систем являются водоводы высокого давления. Причины аварийности – высокое давление в трубопроводах в сочетании с агрессивностью рабочего агента приводит к развитию активной коррозии за счет наличия растворенных солей, высокой температуры и давления, а также значительной протяженности трубопроводов [23]. О масштабах солевого загрязнения можно судить по материалам наземного картирования нарушенных территорий ряда месторождений Нижневартовского района. Солевое загрязнение в чистом виде встречается в среднем в 7–10 раз реже по сравнению с нефтесолевым и нефтяным [9; 20].

Угледороды поступают в атмосферу при продувках скважин, стравливании из трубопроводов, утечках из негерметичных технологических установок, испарении из очистных сооружений и резервуаров товарных парков [3; 15].

Мощные техногенные потоки связаны с добывающими, нагнетательными и поглощательными скважинами, компрессорными станциями и другими техническими объектами. При работе компрессорных станций магистральных газопроводов в атмосферу выбрасываются бутан, одорант, оксиды азота, углерода, сернистый ангидрид [18]. По данным [12] под факельными установками в воздухе происходит увеличение содержания диоксида азота и сажи в 2 раза, оксида углерода и метана – в 1,3 раза. На участках влияния разведочных и добывающих скважин количество сажи по

Экология и природопользование
Хотяновская Ю.В., Бузмаков С.А., Кучин Л.С.

сравнению с фоном увеличивается в 2 раза, диоксида азота – в 1,5 раза, диоксида серы и азота – в 1,3 раза.

Опыт разработки нефтяных месторождений Пермского края показал, что проблемы стойкого, трудно устранимого загрязнения окружающей среды наиболее остро отмечаются в районах развития карста [6; 7]. В Пермском крае насчитывается около 320 месторождений нефти площадью около 4300 км². Почти треть площади всех месторождений расположена в карстовых районах. Карстовые массивы и особенно такой элемент массивов, как подземные воды, среди геологических объектов наиболее уязвимы [25] в условиях техногенного воздействия на территориях недропользования.

Материал и методика

Изучение нефтепромыслового техногенеза на территории карстового района включает в себя выяснение особенностей механогенеза, потоков углеводородов, миграции солей в почвах и водотоках, распространения атмосферных загрязнителей. Для определения выраженности этих процессов в пространстве использованы методы дистанционного зондирования.

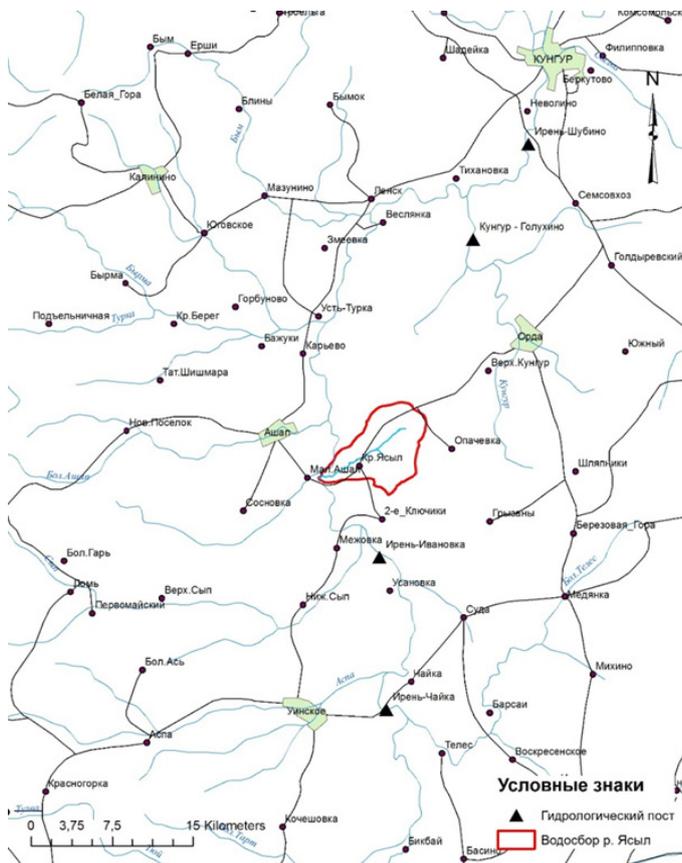


Рис. 1. Район исследований, водосбор р. Ясыл
Fig. 1. Study area, the Yasyl River watershed

Бассейн р. Ясыл расположен в Ординском районе Пермского края, в районе села Красный Ясыл (рис. 1). Ординский район находится на юго-востоке Пермского края, значительная его часть – в долине р. Ирень.

В пределах долины Ясылского лога и примыкающих территорий расположено свыше 1300 поверхностных весьма разнообразных карстовых форм. Здесь развиты воронки и провалы, карстово-эрозийные лога, рвы и слепые мешкообразные долины, карстовые озера и источники; фрагменты локализованных подземных потоков вскрываются карстовыми воронками. Зачастую поверхностный сток поглощается понорами, а карстовые каналы, расширенные вследствие растворения трещин и карры, повсеместно присутствуют на поверхности гипс-ангидритовых обнажений. Среди всех перечисленных форм карстовые воронки наиболее многочисленны [11].

Для проведения геоэкологического исследования нами был разработан методический комплекс, включающий изучение основных видов воздействия на территорию нефтепромысла (рис. 2).

Экология и природопользование
Хотянская Ю.В., Бузмаков С.А., Кучин Л.С.



Рис. 2. Комплекс по изучению техногенной трансформации природной среды в условиях карста
Fig. 2. A complex for the study of anthropogenic transformation of the natural environment in karst conditions

Материалами исследования стали результаты комплексных экологических обследований в карстовом районе бассейна р. Ясыл (Кокуйское месторождение, Ординский район, Пермский край) в 2016–2018 гг. В процессе полевых исследований были осуществлены: разносезонная сплошная аэрофотосъемка с помощью беспилотного летательного аппарата (БПЛА), бурение исследовательских скважин, опробование подземных и поверхностных вод, грунтов и донных осадков, определение состава атмосферного воздуха, газогеохимическая съёмка, отбор водных и почвенных проб для геомикробиологического анализа. Газогеохимическое обследование проведено лабораторией геоэкологии горнодобывающих регионов ГИ УрО РАН. Метод газогеохимического обследования основан на оценке свойств приповерхностного газового фона при помощи газоанализатора ECOPROBE-5, который предоставляет информацию о концентрации метана, диоксида углерода, летучих органических соединениях (ЛОС) и суммарного содержания углеводородов C₁-C₅ (УВГ) в подпочвенном газе [2; 4].

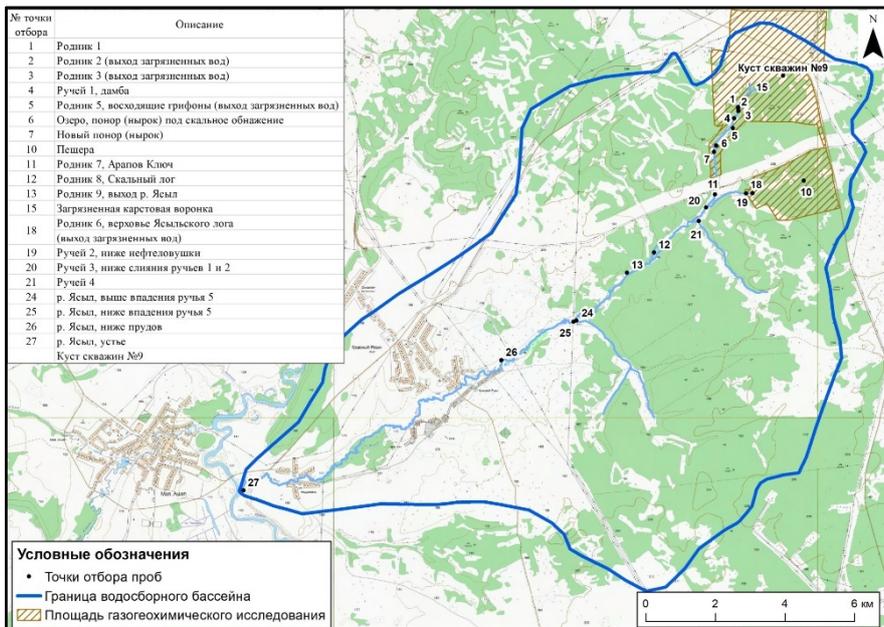


Рис. 3. Места отбора проб
Fig. 3. Sampling locations

Подготовка картографических материалов и дешифрирование ортофотопланов масштаба 1:2000 осуществлялись в среде ArcGIS 10.5. Процесс дешифрирования был основан на визуальных признаках объектов, однозначно определяемых на изображениях заданного разрешения [26].

Полученные в ходе исследования материалы явились основой базы данных «Техногенная трансформация природной среды в карстовом районе» [17].

Местоположение всех площадок, на которых проводились отборы (замеры), приведены на рис. 3.

В табл. 1 представлен объем собранного в ходе исследования материала.

Экология и природопользование
Хотянская Ю.В., Бузмаков С.А., Кучин Л.С.

Таблица 1

Объем собранного материала
The amount of material collected

Отобранные пробы	2016	2017	2018	Итого
Поверхностные и подземные воды	23	50	48	121
Донные осадки	11	19	18	48
Почвы	12	14	18	44
Пробы воды на содержание аквабитумоидов (ХБА)	–	6	6	12
Атмосферный воздух (точки отбора и кол-во показателей)	7 (8)	6 (6)	3 (6) (май, август)	16
Газогеохимическое обследование (число пикетов) (CH ₄ , O ₂ , CO ₂ , H ₂ S – 2016 г.) (CH ₄ , УВГ, ЛОС, CO ₂ – 2017-2018 гг.)	413 (грунтовый)	103 (почвенный) 191 (грунтовый)	234 (грунтовый)	941
Пробы воды для геомикробиологического исследования	9	10	9	28
Пробы почв для геомикробиологического исследования	16	–	–	16
Исследовательские (геологические) скважины (117 скважин были пройдены ранее «Пермгипроводхоз»)	9	–	–	126

Результаты и обсуждение

Карстовые полости в пределах Ясылского карстового лога вскрывались буровыми скважинами. Из 126 скважин, проанализированных сотрудниками института «Пермгипроводхоз» и пробуренных в процессе исследований в 2016 г., 71 скважина вскрыла 126 карстовых полостей – открытых, частично или полностью заполненных грунтовым материалом различного гранулометрического состава.

Большинство вскрытых полостей (118 из 126) имеют вертикальные размеры от 0,3 до 5 м и залегают на глубинах до 40 м (рис. 4). В интервале глубин до 15 м встречено наибольшее количество карстовых полостей.

Буровыми работами были вскрыты 44 карстовые полости без заполнителя, что составляет более 30% общего количества обнаруженных полостей. Максимальное количество карстовых полостей без заполнителя (открытых) находится в интервале глубин до 15 м. Карстовые полости без заполнителя могут являться гидрогеологически активными. В результате гидрогеологической активности этих полостей, которую обуславливает их пустотность, в карстующихся породах образуются провалы и воронки. Открытые карстовые полости часто бывают обводнены, особенно в многоводные периоды года. Постоянно заполняются водой полости зон локализации подземного стока.

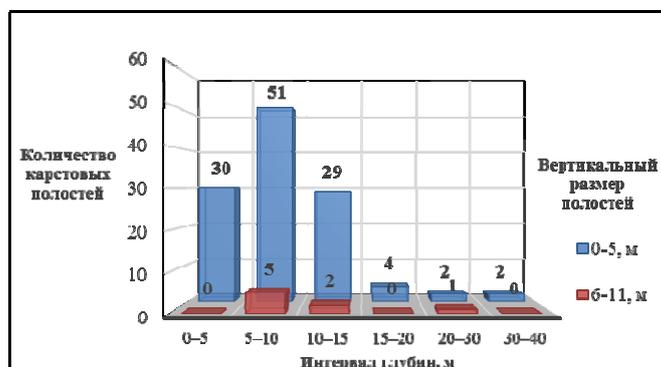


Рис. 4. Распределение карстовых полостей по вертикальным параметрам в зависимости от глубины залегания
Fig. 4. Distribution of karst cavities by vertical parameters depending on the depth of occurrence

Карстоведами предложен следующий метод вычисления объема карстовых полостей, выявленных в результате бурения скважин. Полость рассматривается как полусфера и вычисляется объем полости с помощью формулы объема полусферы [1]

$$V_{\text{полусферы}} = 4/3 \pi r^3. \quad (1)$$

Экология и природопользование
Хотяновская Ю.В., Бузмаков С.А., Кучин Л.С.

По имеющимся данным 118 полостей имели вертикальные размеры (h) 0,3–5 м. Если грубо округлить и взять глубину каждой за 5 м (вероятнее всего их глубины со временем и увеличивались), тогда получим

$$V_{\text{полусферы}} = 4/3 * 3,14 * 5^3 = 523,33 \text{ м}^3 - \text{объем одной полости} \quad (2)$$

$$523,33 \text{ м}^3 * 118 \text{ шт.} = 61753,33 \text{ м}^3. \quad (3)$$

Остальные 8 полостей имеют высоты 6–11 м. При таком же округлении (до 11 м каждая) получим

$$V_{\text{полусферы}} = 4/3 * 3,14 * 11^3 = 5572,45 \text{ м}^3 - \text{объем одной полости} \quad (4)$$

$$5572,45 \text{ м}^3 * 8 \text{ шт.} = 44579 \text{ м}^3. \quad (5)$$

Суммируя два значения, находим ориентировочный объем всех выявленных карстовых полостей на площади 1 км²

$$61\,753,33 \text{ м}^3 + 44\,579,6 \text{ м}^3 = 106\,332,93 \text{ м}^3 \quad (6)$$

Площадь водосборного бассейна ручья Арапов Ключ – 3,83 км², следовательно, примерная максимальная потенциальная емкость карстового массива может составлять 407 255,122 м³ (106 332,93 м³ * 3,83 км²).

Средняя плотность нефти на Кокуйском месторождении – 0,860 г/см³ (860 кг/м³) [14], таким образом, в карстовом массиве может разместиться масса нефти около 350 239 т.

В наиболее преобразованной добычей и транспортировкой нефти верхней части речного бассейна механогенезу подвержено до 26,8% территории, что обусловлено нефтепромысловой деятельностью. В верхней части водосбора наибольшие площади занимают полосы отвода линейных коммуникаций (нефте-, газо-, водопроводы и кабельные линии) ≈30%; а также рубки леса на прилегающих участках ≈ 38% и ЛЭП ≈5%. Доля площади собственно нефтепромысловых объектов (скважины, кусты скважин, дожимно-насосные станции) сравнительно невелика – 2,7% [26].

Общая динамика концентраций НП по основным фазам водного режима (зимняя межень, весеннее половодье, летне-осенние паводки) за 3 года в долях ПДК приведена в табл. 2.

Таблица 2

Содержание нефтепродуктов в пробах поверхностных и подземных вод в долях ПДК
The content of petroleum products in surface and ground water samples in fractions of MPC

№ ПП	Наименование площадки	Доли ПДК								
		2016 г.			2017 г.			2018 г.		
		март	апрель	июль	март	апрель	август	февраль	май	июль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПП1	Родник 1	<1	10,2	3,6	1,2	<1	<1	<1	12,8	2,8
ПП2	Родник 2	110,6	32800	11400	<1	<1	<1	7,3	8,6	1
ПП3	Родник 3	72,4	47200	64000	1,8	<1	1,6	9,4	5,8	<1
ПП4	Дамба, ручей 1	–	–	<1	<1	<1	<1	<1	11	4,6
ПП5	Восходящие грифоны, родник 5	–	332	<1	<1	<1	<1	<1	7,8	<1
ПП10	Пономаревская пещера	–	60,8	<1	1,6	2,6	<1	734	748	166
ПП18	Родник 6, верховье Ясылского лога	–	–	–	78	78	<1	16	170	5,4

В большинстве мест отбора проб высокие концентрации НП наблюдались в фазу весеннего половодья, что объясняется подъемом уровня вод и, как следствие, возможным вымыванием углеводородов из карстовых полостей, загрязненных пойменных почв. Территориально большинство загрязненных проб было отобрано в верховьях р. Ясыл, так же недалеко от них расположен куст скважин № 9.

Донные осадки являются депонирующей средой для загрязняющих веществ, способствуя тем самым очищению водной среды, но при определенных условиях эти вещества вновь могут переходить в водную толщу, таким образом, донные осадки

Экология и природопользование
Хотяновская Ю.В., Бузмаков С.А., Кучин Л.С.

становятся потенциальным источником вторичного загрязнения водных экосистем. В ряде проб (родники 2 и 3) содержание НП оказалось очень высоким, что позволяет назвать их вторичными источниками загрязнения (табл. 3).

Таблица 3

Содержание нефтепродуктов в донных осадках на участке выходов загрязненных вод
The content of petroleum products in bottom sediments in the polluted water outlet area

№ ПП	Наименование площадки	Содержание нефтепродуктов, мг/кг		
		2016 г.	2017 г.	2018 г.
1	Родник 1	63	71	171
2	Родник 2 (выход загрязненных вод)	7527	3834	2048
3	Родник 3, нисходящий (выход загрязненных вод)	10653	5729	7662
4	Дамба, ручей 1	61	601	298
5	Восходящие грифоны, родник 5 (выход загрязненных вод)	101	59	<50
6	Озеро, понор (нырок) под скальное обнажение	74	496	181
7	Новый понор (нырок)	627	52	<50
10	Пономаревская пещера	9337	–	54872
11	Родник 7, Арапов Ключ (ручей 1)	104	102	74
13	Выход р. Ясыл, родник 9	92	72	57
15	Загрязненная карстовая воронка	–	2665	<50
18	Родник 6, верховье Ясылского лога (выход загрязненных вод)	–	557	33238

Полученные результаты по содержанию НП в воде, донных осадках, грунтах и почве позволяют выделить следующие источники загрязнения – выходы загрязненных вод (родники 2, 3, 6), Пономаревская пещера, куст эксплуатационных скважин № 9. Углеводороды мигрируют в направлении от истока к устью р. Ясыл, разбавляясь в ее водах и аккумулируясь в пойменных почвах и донных осадках; максимальные концентрации зафиксированы в верховьях логов Арапов Ключ и Ясылского. Высокие концентрации свидетельствуют о новейших поступлениях углеводородов. Таким образом, в верховьях р. Ясыл сформировались поля углеводородов; загрязненные почвы являются вторичными источниками загрязнения водных объектов [21].

Характер распределения газогеохимических показателей на опробованной территории приведен на рисунке 5. Газогеохимическое зондирование приустьевой зоны скважин показало, что по-прежнему в приповерхностном газовом фоне вблизи некоторых скважин фиксируется присутствие повышенных концентраций углеводородов, в составе которых доминируют гомологи метана. Опробование скважины № 707 показало, что, несмотря на значительное снижение содержания УВГ, их концентрации остаются сверханомальными. Учитывая отсутствие визуальных признаков нефтезагрязнения опробованного разреза по-прежнему можно предположить, что данное явление отражает вертикальный массоперенос газовых компонентов в околоствольном пространстве скважины из продуктивной части разреза за счет наличия дефектов в ее цементаже.

Северо-западнее площадки нефтепромысловых объектов выявлен ряд сопряженных аномальных пикетов (№ 3–11), характеризующихся повышенным содержанием в подпочвенном воздухе углеводородных газов (224–388 ppm). Учитывая приуроченность этих пикетов к трассе нефтепровода, не исключено, что формирование данного очага загрязнения может быть обусловлено им.

Мозаичный характер газогеохимических аномалий в верховьях лога Арапов Ключ обусловлен, по всей вероятности, сложным анизотропным строением карстового массива, обусловившим наличие нескольких по размерам локальных зон нефтезагрязнения, сформировавшихся за счет рассеяния грунтовыми водами и контролируемых гидродинамическими условиями приповерхностной части разреза.

Экология и природопользование
Хотяновская Ю.В., Бузмаков С.А., Кучин Л.С.

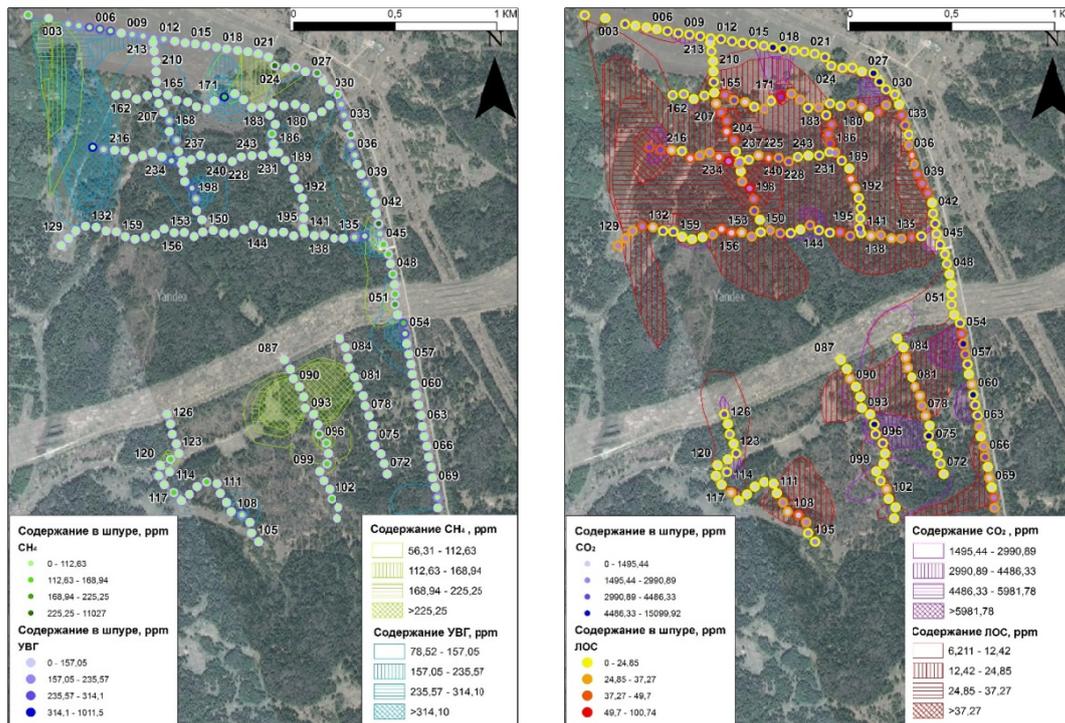


Рис. 5. Результаты газогеохимического обследования
(по данным лаборатории геоэкологии горнодобывающих регионов ГИ УрО РАН)

Fig. 5. The results of a gas-geochemical survey

(according to the data from the Laboratory of Geoecology of Mining Regions at the Mining Institute of the Ural Branch of the RAS)

Минерализация воды в среднем составляет 2240 мг/дм^3 , минимальное значение 698 мг/дм^3 зафиксировано в ручье 4 (ПП 21) – апрель, максимальное – 2756 мг/дм^3 в точке отбора в Пещере (ПП 10) – март. Изменение минерализации в целом соответствует изменению режима питания реки: наибольшие значения приурочены к периоду зимней межени, наиболее пресная вода зафиксирована в период весеннего половодья. В среднем минерализация достаточно высока (более 2 г/дм^3), что свидетельствует о сильной закарстованности района, ее распределение по территории и во времени достаточно равномерно [22; 24].

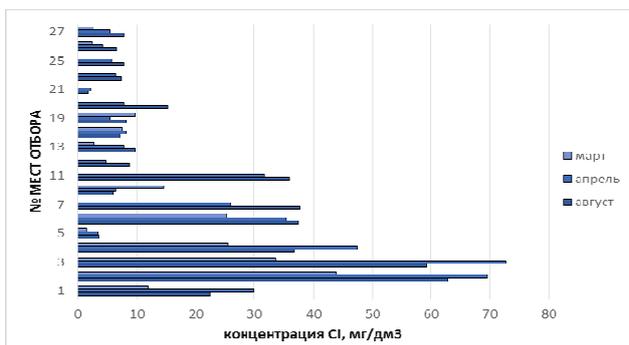


Рис. 6. Содержание хлорид-аниона в водах бассейна р. Ясыл
Fig. 6. Chloride anion content in the waters of the Yasyl River basin

хлоридами во времени показывает, что пики концентраций хлоридов синхронно возрастают в половодье. В среднем и нижнем течении концентрации небольшие (не превышают фон). Очагом хлоридного галогенеза по-прежнему остается район лога Арапов Ключ.

Был проведен анализ микробоценоза подземных вод. К концу весенне-летнего периода в трех точках выявлено присутствие галофильных микроорганизмов. В точках, где они были обнаружены, зафиксированы концентрации хлоридов, превышающие фоновые значения (родник 3 и родник 7), а также незначительные концентрации НП. Нужно отметить, что общее

диапазон концентраций хлоридов (рис. 6) составляет от $1,5$ до $72,7 \text{ мг/дм}^3$, повышение хлоридов характерно в период половодья, что свидетельствует о поверхностном источнике происхождения данного загрязняющего вещества. Наибольшие концентрации (со значительным превышением фонового показателя) опять же характерны для родников и ручьев в самом верховье лога Арапов Ключ.

Анализ динамики загрязнений

Экология и природопользование
Хотяновская Ю.В., Бузмаков С.А., Кучин Л.С.

количество галофилов невысокое. В 2018 г. в подземных водах также было установлено их присутствие. При этом количество точек, содержащих галофилы, возросло. Однако их средняя численность существенно не отличается от численности предыдущего года. По-прежнему галофилы были найдены в роднике 3 (верховье лога Арапов Ключ), в роднике 8 (Скальный лог). Максимальное их количество было обнаружено в верхнем течении реки (родник 5) (рис. 7).

Результаты обследования атмосферного воздуха представлены на рис. 7. Превышения 0,5 ПДК м.р. не были выявлены в точках 2 (родник 2, выход загрязненных вод), 3 (родник 3, выход загрязненных вод), 5 (восходящие грифоны, выход загрязненных вод) и на фоновой площадке (точка 8) (рис. 8).

На основе полученных данных была построена геоэкологическая карта части водосбора р. Ясыл как наиболее проблемной территории (рис. 9), отражающая техногенные процессы в карстовом районе при добыче нефти.

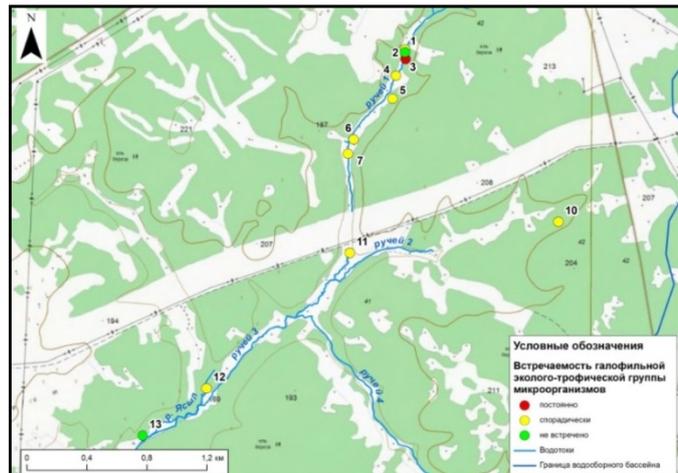


Рис. 7. Встречаемость галофильных микроорганизмов за весь период наблюдений

Fig. 7. Occurrence of halophilic microorganisms over the entire observation period

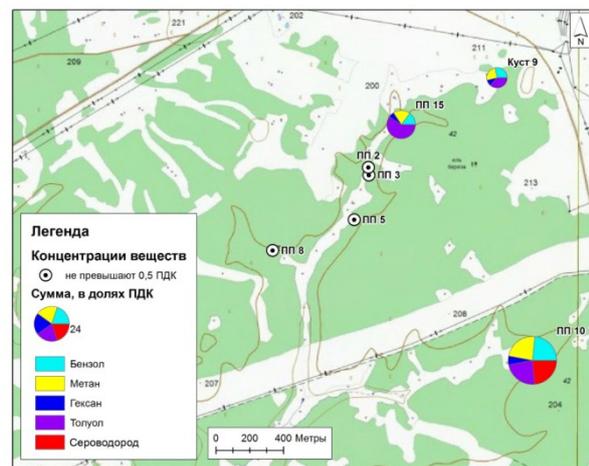


Рис. 8. Концентрации загрязняющих веществ в точках обследования

Fig. 8. Concentrations of pollutants at the survey points

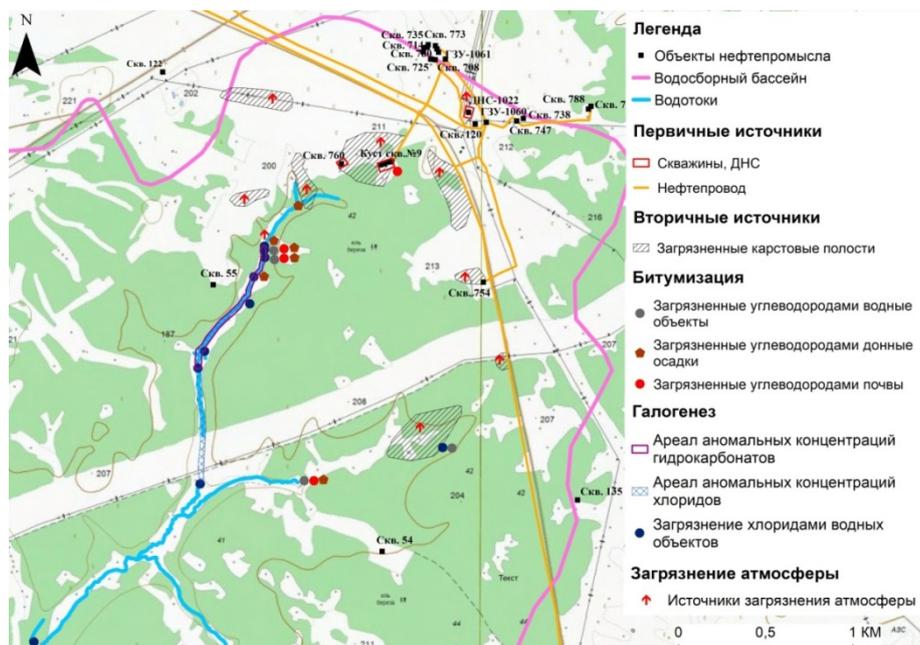


Рис. 9. Трансформации природной среды при эксплуатации нефтяного месторождения в карстовом районе

Fig. 9. Transformation of the natural environment during the operation of the oil field in the karst area

Экология и природопользование
Хотяновская Ю.В., Бузмаков С.А., Кучин Л.С.

Выводы

Наличие карстовых полостей предопределяет специфический характер последствий утечек нефти, нефтесодержащих жидкостей, которые имеют возможность аккумулироваться в полостях на длительный период и постоянно загрязнять водотоки. Потенциальная емкость карстового массива лога Арапов Ключ может составлять порядка до 350 239 т.

Геохимическими методами и биоиндикацией установлено, что битумизация охватила карстовые полости, родники, ручьи (притоки) р. Ясыл, а также донные осадки и почвы. Во временном отношении концентрации нефтепродуктов возрастают в периоды половодья. В пространственном отношении содержание нефтепродуктов постепенно снижается в направлении устья реки.

Техногенный галогенез выражен в увеличении концентрации хлоридов, гидрокарбонатов в верхней части водосбора р. Ясыл вблизи технических объектов нефтепромысла. Галофильные микроорганизмы были обнаружены при повышенном содержании хлоридов, определены места их постоянного присутствия.

Геоэкологическая карта отражает техногенные процессы в карстовом районе при добыче нефти. Разработанный методический комплекс геоэкологических исследований может быть использован при изучении других карстовых районов.

Список источников

1. Адерхольд Г. Классификация провалов и мульд оседаний в карстоопасных районах Гессена // Рекомендации по оценке геологических рисков при проведении строительных мероприятий: монография. Н. Новгород: ННГАСУ, 2010. 109 с.
2. Бачурин Б.А. Современные геохимические технологии идентификации источников нефтяного загрязнения гидросферы // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. 2017. № 11. С. 45–50.
3. Борисов А.А., Бачурин Б.А. О природе нефтезагрязнения Камского водохранилища в районе Полазненского месторождения // Горное эхо. 2019. № 3(76). С. 17–20. doi: 10.7242/echo.2019.3.5.
4. Борисов А.А., Бачурин Б.А. Современные газогеохимические технологии контроля процессов техногенеза в геологической среде // Современные проблемы геохимии, геологии и поисков месторождений полезных ископаемых: матер. Межд. науч. конф., посвящённой 110-летию со дня рождения академика Константина Игнатьевича Лукашёва (1907–1987), Минск, 23–25 мая 2017 года. Минск: Право и экономика. 2017. С. 57–59.
5. Бородулина Т.С., Полонский В.И. Влияние нефтезагрязнения почвы на физиологические характеристики растений пшеницы // Вестник КрасГАУ. 2010. № 5. С. 50–55.
6. Бузмаков С.А. Техногенные изменения компонентов природной среды в нефтедобывающих районах Пермской области / С. А. Бузмаков, С. М. Костарев. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 2003. 171 с.
7. Быков В.Н. Нефтегазовое карстование / Перм. ун-т. Пермь, 2002. 351 с.
8. Гайнутдинов М.З. О токсичности нефти // Проблема разработки автоматизированных систем наблюдения, контроля и оценки состояния окружающей среды: мат. Всес. науч. техн. конф. Казань, 1979. С. 141–143.
9. Гашев С.Н., Рыбин А.В., Казанцева М.Н., Соромотин А.В. Масштабы нефтесолевого загрязнения Ханты-Мансийского автономного округа и объемы средств на рекультивацию // Биологическая рекультивация нарушенных земель: тез. докл. Межд. совещ. Екатеринбург, 1996. С. 27–30.
10. Исмаилов Н.М. Микробиология и ферментативная активность нефтезагрязненных почв // Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистем. М.: Наука, 1988. С. 42–56.
11. Катаев В.Н., Печенкина Е.И. Поверхностные формы карста Ясылского поля // Гидрогеология и карстование: межвуз. сб. науч. тр. / Перм. ун-т. Пермь, 2000. Вып. 13. С. 238–246.
12. Московченко Д.В. Экогеохимия нефтегазодобывающих районов Западной Сибири / Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т проблем освоения Севера. Новосибирск: Гео, 2013. 259 с.
13. Мукатанов А.Х., Ривкин П.Р. Влияние нефти на свойства почв // Нефт. хоз-во. 1980. № 4. С. 53–54.
14. Нефти, газы и битумоиды Пермского Прикамья и сопредельных районов: Каталог физ.-хим. свойств / под ред. заслуж. геолога РСФСР С.А. Винниковского и канд. хим. наук А.З. Кобловой; Всес. науч.-исслед. геол.-развед. нефт. ин-т. Пермь, 1977. 568 с.
15. Пиковский Ю.И. Природные и техногенные потоки углеводородов в окружающей среде: монография. М.: ИНФРА-М, 2019. 207 с.
16. Пиковский Ю.И., Солнцева Н.П. Геохимическая трансформация дерново-подзолистых почв под влиянием потоков нефти // Техногенные потоки вещества в ландшафтах и состояние экосистем. М.: Наука, 1981. С. 149–154.
17. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021621102 Российская Федерация. Техногенная трансформация природной среды в карстовом районе: № 2021620770: заявл. 21.04.2021; опубл. 27.05.2021 / Ю.В. Хотяновская, Д.Н. Андреев, С.А. Бузмаков и др.; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет».
18. Солнцева Н.П. Добыча нефти и геохимия природных ландшафтов. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1998. 376 с.
19. Соромотин А.В. Воздействие добычи нефти на таежные экосистемы Западной Сибири: монография. Тюмень: Изд-во Тюмен. гос. ун-та, 2010. 320 с.

Экология и природопользование
Хотяновская Ю.В., Бузмаков С.А., Кучин Л.С.

20. Соромотин А.В., Гашев С.Н., Казанцева М.Н. Солевое загрязнение таежных биогеоценозов при нефтедобыче в Среднем Приобье // Проблемы географии Западной Сибири. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 1996. С. 121–131.
21. Хотяновская Ю.В. Некоторые аспекты трансформации экосистем в карстовом районе при добыче нефти // Экологическая безопасность в условиях антропогенной трансформации природной среды: сб. мат. Всерос. школы-семинара, посвященной памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка, Пермь, 22–23 апреля 2021 года. Пермь: Изд-во Перм. гос. нац. исслед. ун-та, 2021. С. 154–157.
22. Хотяновская Ю.В., Бузмаков С.А., Воронов Г.А., Андреев Д.Н. Техногенные источники поступления нефтепродуктов в поверхностные водные объекты карстового района // Современные проблемы водохранилищ и их водосборов: тр. VII Всерос. науч.-практ. конф. с межд. участ.: в 3 т. Пермь, 30 мая – 02 июня 2019 года, научн. ред.: А.Б. Китаев, В.Г. Калинин, К.Д. Микова. Пермь: Изд-во Перм. гос. нац. исслед. ун-та, 2019. С. 205–210.
23. Щербак Г.Г., Фоминых Д.Е. Техногенное засоление и возможности рекультивации почв на территориях нефтяных месторождений Западной Сибири // Инженерные изыскания. 2012. № 9. С. 66–71.
24. Buzmakov S.A., Andreev D.N., Zaytsev A.A., Khotyanovskaya Y.V., Voronov G.A. Possible sources of pollution by oil products of water body in karst area // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Perm. P. 012051. 2019. doi: 10.1088/1755-1315/321/1/012051.
25. Heinz B., Birk S., Liedl R., Geyer T. et al. Water quality deterioration at a karst spring (Gallusquelle, Germany) due to combined sewer overflow: Evidence of bacterial and micro-pollutant contamination. *Environmental Geology*. Vol. 57. P. 797–808. 2009. doi: 10.1007/s00254-008-1359-0.
26. Khotyanovskaya Y., Buzmakov S., Sannikov, P. Identification of oil mining technogenesis based on aerial photography data. *J Soils Sediments*. Vol. 23. P. 973–988. 2023. doi: 10.1007/s11368-022-03357-y.

References

1. Aderhol'd, G. (2010), *Klassifikatsiya provalov i mul'd osedaniy v karstoopasnykh rajonah Gessena. Rekomendatsii po ocenke geologicheskikh riskov pri provedenii stroitel'nykh meropriyatij: monografiya*, NNGASU, N. Novgorod, Russia.
2. Bachurin, B.A. Kostarev, S.M. (2017), Modern geochemical technologies to identify the hydrosphere oil pollution sources, *Geologiya, geofizika i razrabotka neftyanykh i gazovykh mestorozhdeniy*, no 11, pp. 45–50.
3. Borisov, A.A., Bachurin, B.A. (2019), O prirode neftezagryazneniya Kamskogo vodohranilishcha v rajone Polaznenskogo mestorozhdeniya, *Gornoe echo*, no 3(76), pp. 17–20. doi: 10.7242/echo.2019.3.5.
4. Borisov, A.A., Bachurin, B.A. (2017), Sovremennye gazogehimicheskie tekhnologii kontrolya processov tekhnogeneza v geologicheskoy srede, *Sovremennye problemy geohimii, geologii i poiskov mestorozhdeniy poleznykh iskopaemykh: materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii, posvyashchyonnoy 110-letiyu so dnya rozhdeniya akademika Konstantina Ignat'evicha Lukashyova (1907–1987)*, Minsk, 23–25 maya 2017 goda., Pravo i ekonomika, Minsk, Belarus, pp. 57–59.
5. Borodulina, T.S., Polonsky, V.I. (2010), Influence of soil oil pollution on the physiological characteristics of wheat plants, *Vestnik KrasGAU*, no. 5, pp. 50–55.
6. Buzmakov, S.A. (2003), *Tekhnogennye izmeneniya komponentov prirodnoy sredy v neftedobyvayushchikh rajonah Permskoy oblasti*, Izd-vo Perm. un-ta, Perm', Russia.
7. Bykov, V.N. (2002), *Neftegazovoe karstovedenie*, Perm. un-t. Perm', Russia.
8. Gajnutdinov, M.Z. (1979), O toksichnosti nefti. Problema razrabotki avtomatizirovannykh sistem nablyudeniya, kontrolya i ochenki sostoyaniya okruzhayushchey sredy, *Materialy Vsesoyuz. nauch. tekhn. konf.* Kazan', Russia, pp. 141–143.
9. Gashev, S.N., Rybin, A.V., Kazanceva, M.N., Soromotin, A.V. (1996), Masshtaby neftesolevogo zagryazneniya Hanty-Mansijskogo avtonomnogo okruga i ob"emy sredstv na rekul'tivatsiyu, *Biologicheskaya rekul'tivatsiya narushennykh zemel': tez. dokl. Mezhdunar. Soveshn.* Ekaterinburg, Russia, pp. 27–30.
10. Ismailov, N.M. (1988), Mikrobiologiya i fermentativnaya aktivnost' neftezagryaznennykh pochv, *Vosstanovlenie neftezagryaznennykh pochvennykh ekosistem*, Nauka, Moscow, Russia, pp. 42–56.
11. Kataev, V.N., Pechenkina, E.I. (2000), Poverhnostnye formy karsta YAsyl'skogo polya, *Gidrogeologiya i karstovedenie: Mezhdunar. sb. nauch. tr.* Perm. un-t, vol. 13, pp. 238–246.
12. Moskovchenko, D.V. (2013), *Ekogehimiya neftegazodobyvayushchikh rajonov Zapadnoy Sibiri*, Ros. akad. nauk, Sib. otd-nie, In-t problem osvoeniya Severa, Geo, Novosibirsk, Russiap.
13. Mukatanov, A.H., Rivkin, P.R. (1980), Vliyanie nefti na svoystva pochv, *Neft. hoz-vo*, no. 4, pp. 53–54.
14. *Nefti, gazy i bitumoidy Permskogo Prikam'ya i sopredel'nykh rajonov*. (1977), Katalog fiz.-him. Svoystv, Pod red. zasluzh. geologa RSFSR S.A. Vinnikovskogo i kand. him. nauk A.Z. Koblovoj; Vsesoyuz. nauch.-issled. geol.-razved. nef. in-t, Kam. otd-nie, ob"edinenie «Permneft'», Russia.
15. Pikovskij Yu.I. (2019), *Prirodnye i tekhnogennye potoki uglevodorodov v okruzhayushchey srede. Monografiya*, INFRA-M, Moscow, Russia.
16. Pikovskij, Yu.I., Solnceva, N.P. (1981), Geohimicheskaya transformatsiya dernovo-podzolistykh pochv pod vliyaniem potokov nefti, *Tekhnogennye potoki veshchestva v landshaftah i sostoyanie ekosistem*, Nauka, Moscow, Russia, pp. 149–154.
17. Svidetel'stvo o gosudarstvennoj registratsii bazy dannykh № 2021621102 Rossijskaya Federatsiya. Tekhnogennaya transformatsiya prirodnoy sredy v karstovom rajone: № 2021620770: zayavl. 21.04.2021: opubl. 27.05.2021. Y.V. Khotyanovskaya, D.N. Andreev, S.A. Buzmakov [i dr.]; zayavitel' Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya «Permskij gosudarstvennyj nacional'nyj issledovatel'skij universitet».
18. Solnceva, N.P. (1998), *Dobycha nefti i geohimiya prirodnykh landshaftov*, MGU, Moscow, Russia.
19. Soromotin, A.V. (2010), *Vozdejstvie dobychi nefti na taezhnye ekosistemy Zapadnoy Sibiri. Monografiya*, Izdatel'stvo Tyumenskogo gosudarstvennogo universiteta, Tyumen', Russia.
20. Soromotin, A.V., Gashev, S.N., Kazanceva, M.N. (1996), Solevoe zagryaznenie taezhnykh biogeocенозов pri neftedobyche v Srednem Priob'e, *Problemy geografii Zapadnoy Sibiri*, Tyumen', Russia, pp. 121–131.
21. Khotyanovskaya, Yu.V. (2021), Some aspects of the transformation of ecosystems in the karst region during oil

Экология и природопользование
Хотяновская Ю.В., Бузмаков С.А., Кучин Л.С.

production, *Ekologicheskaya bezopasnost' v usloviyah antropogennoj transformacii prirodnoj sredy: sbornik materialov vserossijskoj shkoly-seminara, posvyashchennoj pamyati N.F. Rejmersa i F.R. Shtil'marka, Perm', 22–23 aprelya 2021 goda, Permskij gosudarstvennyj nacional'nyj issledovatel'skij universitet, Perm', Russia*, pp. 154–157.

22. Khotyanovskaya, Yu.V., Buzmakov, S.A., Voronov, G.A., Andreev, D.N. (2019), Technogenic sources of petroleum production into surface water objects of karst region, *Sovremennye problemy vodohranilishch i ih vodosborov: Trudy VII Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. V 3-h tomah, Perm', 30 maya – 02 iyunya 2019 goda, Nauchnyj redaktory: A.B. Kitaev, V.G. Kalinin, K.D. Mikova, Permskij gosudarstvennyj nacional'nyj issledovatel'skij universitet, Perm', Russia*, pp. 205–210.

23. Shcherbak, G.G., Fominyh, D.E. (2012), Technogenic salinization of soils in the western siberia oil fields and their reclaiming, *Inzhenernye izyskaniya*, no. 9, pp. 66–71.

24. Buzmakov, S.A., Andreev, D.N., Zaytsev, A.A., Khotyanovskaya, Y.V., Voronov, G.A. (2019), Possible sources of pollution by oil products of water body in karst area, *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, P. 012051. doi: 10.1088/1755-1315/321/1/012051.

25. Heinz, B., Birk, S., Liedl, R., Geyer, T. et al. (2009), Water quality deterioration at a karst spring (Gallusquelle, Germany) due to combined sewer overflow: Evidence of bacterial and micro-pollutant contamination, *Environmental Geology*, vol. 57, pp. 797–808. doi: 10.1007/s00254-008-1359-0.

26. Khotyanovskaya, Y., Buzmakov, S., Sannikov, P. (2023), Identification of oil mining technogenesis based on aerial photography data, *J Soils Sediments*, vol. 23, pp. 973–988. doi: 10.1007/s11368-022-03357-y.

Статья поступила в редакцию: 02.02.2023; одобрена после рецензирования: 28.02.2023; принята к опубликованию: 06.03.2023.

The article was submitted: 2 February 2023; approved after review: 28 February 2023; accepted for publication: 6 March 2023.

Информация об авторах

Information about the authors

Юлия Владимировна Хотяновская

старший преподаватель кафедры биогеоценологии и охраны природы, Пермский государственный национальный исследовательский университет; 614990, Россия, г. Пермь, ул. Букирева, 15

Yuliya V. Khotyanovskaya

Senior Lecturer, Department of Biogeocenology and Environmental Protection, Perm State University;

15, Bukireva st., Perm, 614990, Russia

e-mail: 79082412863@yandex.ru

Сергей Алексеевич Бузмаков

доктор географических наук, профессор кафедры биогеоценологии и охраны природы, Пермский государственный национальный исследовательский университет; 614990, Россия, г. Пермь, ул. Букирева, 15

Sergei A. Buzmakov

Doctor of Geographical Sciences, Professor, Head of the Department of Biogeocenology and Environmental Protection, Perm State University;

15, Bukireva st., Perm, 614990, Russia

e-mail: lep@psu.ru

Леонид Сергеевич Кучин

магистрант кафедры биогеоценологии и охраны природы, Пермский государственный национальный исследовательский университет; 614990, Россия, г. Пермь, ул. Букирева, 15

Leonid S. Kuchin

Master's Degree Student, Department of Biogeocenology and Environmental Protection, Perm State University;

15, Bukireva st., Perm, 614990, Russia

e-mail: kleond@bk.ru

Вклад авторов:

Хотяновская Ю.В. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи, редактирование текста

Бузмаков С.А. – идея, научное редактирование текста, написание статьи

Кучин Л.С. – подготовка карт, схем, анализ и обобщение источников литературы

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Contribution of the authors:

Yuliya V. Khotyanovskaya – the idea; material collection and processing; writing of the article; text editing.

Sergei A. Buzmakov – the idea; scientific editing of the text; writing of the article

Leonid S. Kuchin – preparation of the maps and diagrams; analysis and generalization of literature sources

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

РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ И ТУРИЗМ

Научная статья

УДК 379.85.001

doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-139-149

**ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ДИСЦИПЛИНАРНОГО СТАТУСА
ИССЛЕДОВАНИЙ ТУРИЗМА****Анна Юрьевна Александрова**

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия

analexan@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-1772-8431>, Researcher ID: D-6234-2015, Scopus Author ID: 7003949615

Аннотация. Статья написана на одну из самых полемических тем в исследованиях туризма – существует ли наука о туризме. Эта проблема находится в центре внимания специалистов на протяжении почти полувека. Показана история полемики – от первых постановок вопросов до проведения монодисциплинарных исследований и обсуждения междисциплинарного подхода, а также «волны» научного интереса, которые обусловлены, с одной стороны, развитием объекта исследований – туризма, а с другой – процессами, протекающими в самой науке. Раскрывается суть дискуссии. Выделены главные дискуссионные группы: две полярные – сторонников целостной интегрально-синтетической науки о туризме и их противников, а также промежуточная группа. Изложены их основные аргументы. Цель работы – оценить состояние отечественной и зарубежной мысли в области туризма и перспективы ее развития. Анализируются концептуальные и методологические сложности в осознании феномена туризма. Сформулировано основное препятствие на пути разработки общих теоретических основ развития туризма – господство мультидисциплинарности и поставлена текущая задача формирования междисциплинарного подхода в исследованиях туризма. Рассматриваются возможности научной интеграции на основе цивилизационной, гуманитарной, территориальной платформ, а также платформы «Устойчивое развитие». Подчеркивается продуктивность интеграционных процессов для развития исследований в области туризма как таковых безотносительно к их дисциплинарному статусу. В более отдаленной перспективе прорыв в исследованиях туризма связывается с преодолением дисциплинарных ограничений и переходом к бесдисциплинарности (трандисциплинарности). Теоретические положения подкрепляются большим количеством иллюстративного материала. Статья адресована специалистам разных областей знаний, интересующимся проблемами развития туризма и рекреации, и рассчитана на широкое обсуждение будущего в этой области исследований.

Ключевые слова: туризм, наука о туризме, междисциплинарные исследования, мультидисциплинарные исследования, туризмология, туризмоведение

Для цитирования: Александрова А.Ю. Об определении дисциплинарного статуса исследований туризма // Географический вестник. 2023. № 1(64). С. 139–149. doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-139-149.

RECREATIONAL GEOGRAPHY AND TOURISM

Original article

doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-139-149

ON DETERMINING THE DISCIPLINARY STATUS OF TOURISM RESEARCH**Anna Yu. Aleksandrova**

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

analexan@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-1772-8431>, Researcher ID: D-6234-2015, Scopus Author ID: 7003949615

Abstract. The article is devoted to one of the most controversial topics in tourism research – whether there is a tourism science. This problem has been in the focus of specialists' attention for almost half a century. The author traces the discussion history, from the first questions posed to monodisciplinary research and discussion of an interdisciplinary approach, as well as describes the waves of scientific interest caused by the development of the research object – tourism on the one hand, and the processes taking place in science itself on the other hand. The essence of the discussion is presented. The main discussion groups are identified: two polar ones – supporters of the integrated tourism science and their opponents, as well as an intermediate group. Their main arguments are outlined. The purpose of the work is to assess the state of tourism research in Russia and abroad and the prospects for its development. The article analyzes the conceptual and methodological difficulties in understanding tourism. The dominance of multidisciplinary is shown to be the main obstacle to the elaboration of the general theoretical foundations of tourism development, and the current task of forming an interdisciplinary approach in tourism research is set. The possibilities of scientific integration on the basis of civilizational, humanitarian, and territorial platforms as well as the 'Sustainable Development' platform are considered. The importance of integration processes for the development of tourism research is emphasized. In the longer term, a



Рекреационная география и туризм
Александрова А.Ю.

breakthrough in tourism research is associated with overcoming disciplinary restrictions and the transition to non-disciplinarity (transdisciplinarity). Theoretical positions are supported by a large amount of illustrative material. The article is addressed to specialists in various fields of knowledge interested in the problems of the tourism and recreation development, and is designed for a broad discussion of the future research issues in this area.

Keywords: tourism, tourism studies, interdisciplinary research, multidisciplinary research, tourismology, tourism science

For citation: Aleksandrova A.Yu. (2023). On determining the disciplinary status of tourism research. *Geographical Bulletin*. No. 1(64). Pp. 139–149. doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-139-149.

Введение

Тема научных исследований в туризме в наши дни актуальна как никогда. Она обусловлена рядом причин как общего, глобального, так и частного характера. Стремительно меняется окружающий мир. На протяжении последних 50 лет мировой порядок трижды переживал кризис и на сегодняшний день находится в процессе глубокой трансформации. Если до 1985 г. господствовала модель, известная как *spod* (steady – predictable – ordinary – definite), когда жизнь была определенной, легко предсказуемой и в этом смысле простой, то начиная с 2020 г. утверждается иной миропорядок *bani* (brittle – anxious – nonlinear – incomprehensible). Наступает эпоха неопределенности, хаоса (табл. 1). Перед человечеством встает острая проблема поиска новых научных подходов для осмысления происходящего и адаптации к нему, в том числе в такой важной сфере жизнедеятельности, как туризм.

Таблица 1

Смена модели мира
The changing model of the world

<i>До 1985 г.</i> <i>spod</i>	<i>С 1985 по 2019 г.</i> <i>vusa</i>	<i>С 2020 г.</i> <i>bani</i>
Steady – устойчивый	Volatility – непостоянство, нестабильность	Brittle – хрупкий
Predictable – предсказуемый	Uncertainty – неопределенность, порождающая трудности для прогнозирования	Anxious – тревожный, когда человек испытывает хроническую напуганность и тревогу
Ordinary – простой	Complexity – сложность, предполагающая большое количество причинно-следственных связей и множественность факторов	Nonlinear – нелинейный, господство принципов и законов нелинейных сложных систем в мире, бизнесе, взаимосвязях и т.д.
Definite – определенный	Ambiguity – неоднозначность, двусмысленность	Incomprehensible – непонятный, непостижимый

В туризме в последнее время также произошли глубокие изменения, которые требуют от науки масштабных решений. В Российской Федерации принята новая экономическая политика в сфере национального туризма. Она ориентирована на крупномасштабные инвестиционные проекты, строительство курортов и комплексное освоение территорий. Распоряжением Правительства РФ от 28.08.2021 №2391-р (с изменениями на 26 декабря 2022 г.) государственная программа «Развитие туризма 2022–2030 годы» была передана Минэкономразвития России. На реализацию Федерального проекта «Развитие туристической инфраструктуры» на 2019–2024 гг. выделяется почти 755 млрд руб. [18].

Анонсированы планы строительства ряда крупных туристских центров в стране. На Байкале, на площадке бывшего ЦБК, госкорпорация развития ВЭБ рассматривает возможность возведения курорта мирового уровня, включающего экогород, центр водных ресурсов и экотехнологий. Проект оценивается в 161 млрд руб. [3]. В условиях, когда купально-пляжный отдых за рубежом стал недоступен для россиян, а отечественные курорты в высокий сезон перегружены, их инфраструктура значительно изношена, на федеральном и региональном уровнях активно ведется поиск новых локаций. Так, в Крыму, на западе полуострова в Сакском районе, власти планируют построить город-курорт по образцу известного турецкого курорта на Средиземном море Анталы. Он сможет принимать до 1,5 млн туристов в год, а поступления в бюджет оцениваются более чем в 6 млрд руб. [20]. На фоне туристского бума в Дагестане прорабатывается вопрос о строительстве морского курорта на побережье Каспийского моря. Широкая полоса песчаного пляжа, теплое море с удобным заходом в море, продолжительный сезон делают весьма перспективным это

туристское направление. В Каякентском районе предполагается создать комплекс – аналог Сочи с горным и приморским туристскими кластерами – на площади около 200 га стоимостью до 300 млрд руб. [21].

В 2021 году в Правительстве Российской Федерации был представлен новый национальный проект «Туризм и индустрия гостеприимства», рассчитанный до 2030 г. В нем на первый план выведены такие масштабные задачи, как планирование туристских макрорегионов, формирование системы туристских маршрутов, комплексное продвижение туристского потенциала территорий [17]. Весной 2022 г. на встрече с представителями власти и турбизнеса вице-премьер Д. Чернышенко, курирующий сферу туризма, в ходе обсуждения мер поддержки туристской отрасли в условиях внешнего санкционного давления, развития внутреннего туризма и подготовки к летнему сезону еще раз подчеркнул, что главной целью на настоящем этапе являются ускоренное создание инфраструктуры и отладка сервиса [6]. Эти очень сложные задачи невозможно решить без соответствующего мощного научного сопровождения и даже опережения проектной деятельности.

Готова ли российская научно-педагогическая общественность к этим новым вызовам? Каковы наши стартовые условия и где наши прорывные научные направления? Цель работы – оценить состояние исследований в сфере туризма, адекватность их уровня современным проблемам и перспективы развития.

Обзор литературы

В начале XXI в. отечественные специальные издания отличаются «очередной волной» публикаций полемического характера о названии науки о туризме. Предлагались разные варианты, главным образом туристика [13; 25], реже туризмоведение [7; 8]. После 2005 г. в Новосибирском и Томском университетах, Университете Российской академии образования (Москва), Южном федеральном университете (Ростов-на-Дону) и других в учебные планы подготовки кадров для сферы туризма были включены курсы об основах туризмоведения. На постсоветском пространстве, в частности в Казахстане [10; 11], в русскоязычной литературе получила распространение туризмология. Встречаются и другие варианты названий науки о туризме: туриология и туриография [2]; туризмोगрафия и туризмометрия [26]. Для выбора термина даются лингвистические основания [9]. Тот факт, что в полемику по данному вопросу были вовлечены ведущие специалисты в области туризма и такие крупные научные структуры, как Академия туризма (Санкт-Петербург) и Российская международная академия туризма (Москва), свидетельствует о признании ими необходимости комплексной науки о туризме.

Большинство авторов придерживаются мнения о существовании либо единой науки о туризме, либо междисциплинарного научного направления, объединяющего целый комплекс знаний и наук о туризме. Так, «Туристский терминологический словарь», закрепивший термин туристика, дает следующую его дефиницию: «Туристика – целостная система современных фундаментальных и прикладных наук о туризме, туристской деятельности, туристской экономике, менеджменте и туристском законодательстве» [12].

При всей остроте дискуссии между сторонниками разных терминов они предлагают близкие их определения. Например, под туризмоведением понимается «научно-аналитическая дисциплина, комплексно изучающая туризм с целью прогнозирования путей его дальнейшего развития. В туризмоведении исследуются особенности природных, историко-культурных и событийных ресурсов, территориальные закономерности развития туристской индустрии, экономические и правовые вопросы туристской деятельности, кумулятивный эффект туристских мероприятий и другие факторы и явления, специфичные для туризма» [9; 14]. Другими словами, все дискуссии протекают исключительно в лингвистическом поле, а определения различаются лишь степенью детализации.

Авторы приводят непротиворечивые, но с разной степенью полноты перечни тех основных научных блоков, которые составляют исследовательскую сферу науки о туризме. По мнению Г.П. Долженко и др. [9], туризмоведение включает в себя 10 блоков: архитектурно-градостроительный (организация мест отдыха и туризма); физиология человека (туриста); история туризма; география туризма; экология окружающей среды; психология и педагогика в туризме; социологические исследования в туризме; экономика туризма; правовые вопросы туризма и научное обеспечение функционирования средств размещения, объектов питания, транспорта, индустрии развлечений [9]. Со временем количество этих блоков было уточнено, в частности, появился среди прочего экскурсионный блок [7].

На рис. 1 для сравнения показано аналогичное наполнение туризмологии как системы общих и прикладных наук о туризме и туристской деятельности. При этом подчеркивается, что туризмология не сводится к теории туризма, которая является лишь одной из ее структурных частей, а именно теоретической основой.

Туризм, как туризмология и туризмоведение, так же предстает в трудах отечественных ученых в виде целого комплекса наук [22]. А.М. Новиков структурирует научные исследования в области

туризма по ряду оснований, выделяя четыре их укрупненные группы [25]:

1. Исследования по основаниям науки о туризме – туристское науковедение, теоретическая туристика, методология туристики и туризма, логика туристики, история туризма, сравнительная туристика, организация и управление в туризме.

2. Исследования по видам туризма – социальный туризм, корпоративный туризм, экспедиционный туризм, водный и подводный туризм, дачный туризм и т.д.

3. Отраслевые исследования по проблемам туризма – педагогика туризма (педагогический потенциал туризма и проблемы профессионального туристского образования), здравоохранение (медицина туризма), экономика туризма, социология туризма, культурология туризма, «туристское средоведение» или «туристское инструментоведение» (специфическая архитектура туристских организаций, средств размещения, объектов питания, кемпингов, пляжей и других рекреационных зон, ландшафтное обустройство туристских зон, проблемы информатизации туризма и создания телекоммуникационных туристских технологий и т.д.).

4. Исследования по основанию форм общественного сознания – обыденное сознание, язык, мораль, право, политическая идеология, философия, религия, искусство, наука.

По мнению сторонников туристики, эта комплексная междисциплинарная наука имеет объектом исследования сферу туризма, а предметом – «совокупность явлений, процессов, результатов, связей и отношений, возникающих в социально-экономической, гуманитарной, личностной, культурной, политической и иных предметных областях туристской деятельности, деятельности туристов, туристской индустрии и туристской дестинации» [22]. При всей общности формулировки это один из немногих примеров, когда предпринимается попытка раскрыть предмет познания науки о туризме как одного из отличительных ее признаков.

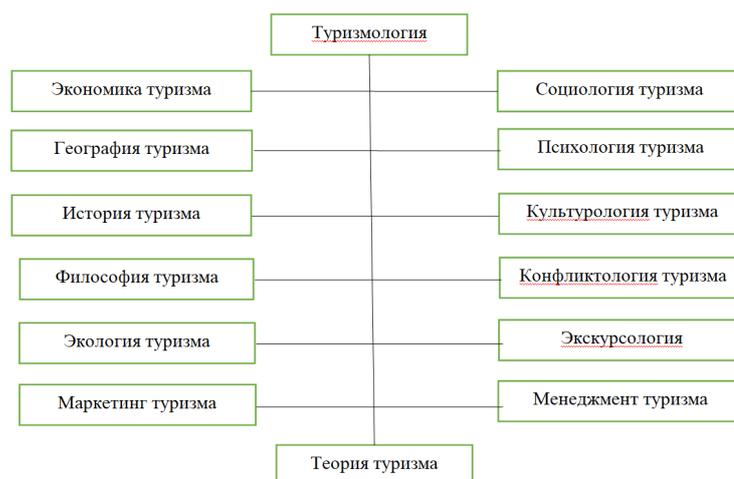


Рис. 1. Структурная схема туризмологии [26]

Fig. 1. Block diagram of tourismology [26]

Рекреационная география и туризм
Александрова А.Ю.

За рубежом среди ученых также отсутствует единое мнение о науке о туризме, а дискуссия продолжается уже не одно десятилетие. Л. Бутовский проанализировал историю развития исследований в области туризма в Европе с двух точек зрения: хронологической и институционально-методологической [30]. По мнению автора, на первом этапе, примерно с середины XIX до начала XX в., туризм еще не был специальным объектом изучения, и вопросы, связанные с его развитием, затрагивались лишь вскользь в работах, посвященных иной, смежной тематике, часто в рамках урбанистики (рис. 2).

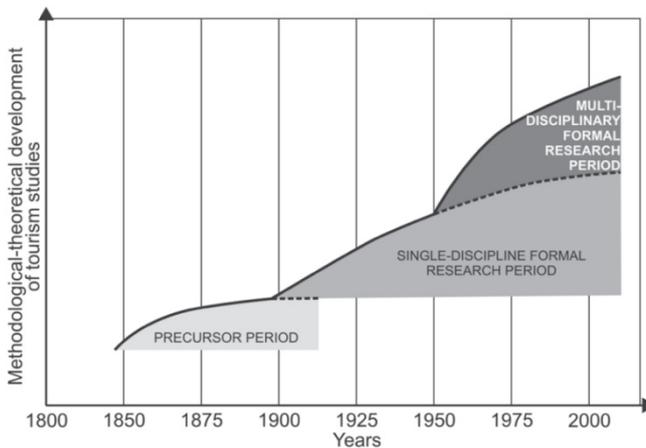


Рис. 2. Развитие теоретико-методологических основ исследований туризма [30]

Fig. 2. The methodological and theoretical development of tourism studies [30]

На втором этапе, который наступил вместе с XX в., накопленные к этому времени знания, хотя и обрывочные, позволили вписать туризм в круг прямых академических интересов. Появляются публикации, главным образом, по гостиничному хозяйству и продвижению туризма, в которых закладывается специальный понятийный аппарат, первоначально весьма скромный. В них делаются попытки сформулировать некоторые теоретические положения и выводы, а также использовать современные для той поры методы, заимствованные из других наук и адаптированные к целям изучения туризма. Географы, экономисты или социологи подспудно утверждали монодисциплинарный подход в исследо-

ваниях туризма с позиций той или иной «материнской» науки, что привело в итоге к возникновению географии туризма, экономики туризма, социологии туризма, антропологии туризма и прочих частных туристских дисциплин [33; 38]. На этой волне один из основателей академического изучения туризма В. Хунцикер в начале 1940-х гг. выступил с новаторским предложением о признании туризма самостоятельной дисциплиной [35]. Наконец, на третьем этапе, с 50-х гг. XX в., наряду с продолжающимися монодисциплинарными исследованиями туризма появляются работы междисциплинарного характера. Последние предполагают многогранное рассмотрение изучаемой проблемы с акцентом на синтез результатов, полученных в рамках нескольких дисциплин. Междисциплинарный подход в исследованиях туризма был предложен Дж. Трайбом (1997, 2006) [41; 42] и в настоящее время считается более перспективным, хотя и весьма сложным с методологической и организационной точек зрения.

Несмотря на растущее число работ зарубежных авторов, вопрос о том, существует ли самостоятельная наука о туризме или следует вести речь о динамичном процессе формирования широкого круга научных дисциплин, занимающихся туризмом, по-прежнему остается открытым. Результаты недавно проведенного широкомасштабного опроса ученых свидетельствуют о существующей противоречивости в их взглядах на методологию и формальный статус науки о туризме (рис. 3). С одной стороны, большинство из них готовы признать себя представителями науки о туризме, автономизировать ее и рассматривать в качестве новой научной дисциплины. С другой стороны, респонденты остаются сторонниками консервативных взглядов и пользуются в исследованиях туризма парадигмами других классических наук. Особенно много их среди лиц, которые имеют географическое, экономическое и социологическое образование. Они самоидентифицируются с соответствующими базовыми дисциплинами.

Рекреационная география и туризм
Александрова А.Ю.

Убеденными сторонниками существования единой науки о туризме являются Н. Лейпер [39], С.Р. Гоелднер и Дж. Риччи [34], С. Бабу [28] и др. Авторы приводят разные аргументы, часто ссылаются на институционализацию как один из важнейших признаков дисциплины: наличие туристских курсов в учебных планах университетов и колледжей; включение туристских подразделений в структуру академических учреждений и университетов; выпуск специализированных периодических изданий и книг по туризму.

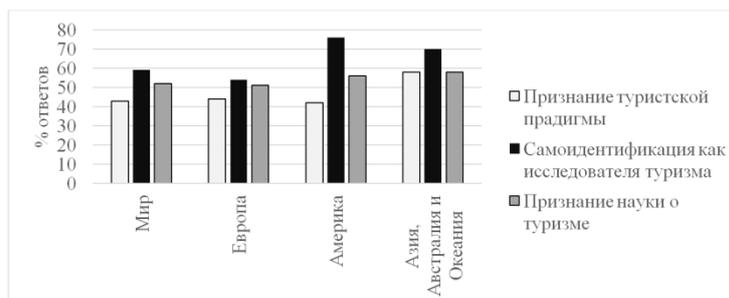


Рис. 3. Академическое признание туризма по регионам мира. Составлено по: [31] с изменениями автора
Fig. 3. Academic recognition of tourism by regions. Compiled from [31] with changes by the author

Их оппоненты – А. Боре [29], Дж. Трайб [42] и др. – подчеркивают отсутствие у науки о туризме общепризнанного определения и оригинальной методологии. Как отмечает К. Митан, «несмотря на очевидное увеличение числа журналов, книг и конференций, посвященных туризму, на общем академическом фоне научные исследования туризма остаются недостаточно теоретизированными, эклектичными и разрозненными» [40, р 2].

Наконец, существует третья, промежуточная группа ученых – Дж. Джафари [36], Р. Кнафу [37], И. Ательевич и др. [27], которые не так категоричны в воззрениях. Признавая важность изучения туризма, они полагают, что еще находятся в поиске стадии зрелости. Часть их с оптимизмом смотрит в будущее и не исключает, что со временем для исследований в области туризма появится особая дисциплинарная матрица. Некоторые авторы призывают «отойти от традиционных подходов к более гибким формам производства знаний» [32, р. 31], чтобы лучше соответствовать вызовам времени.

Результаты и их обсуждение

В поисках ответа на вопрос, существует ли наука о туризме, обратимся к дефиниции науки. В Большой Российской энциклопедии наука определяется как «1) особый вид познавательной деятельности, нацеленный на выработку объективных, системно организованных и обоснованных знаний о мире; 2) социальный институт, обеспечивающий функционирование научной познавательной деятельности» [23]. Наука имеет ряд признаков:

- наличие собственного предмета, особой области познания, специфических проблем;
- оригинальная цель исследования, для достижения которой формулируется перечень задач;
- использование методов исследования;
- определенное место в системе наук и отношения с другими научными дисциплинами.

В случае с наукой о туризме самое сложное – определение предмета исследования. При господствующем в отечественной специальной литературе плюралистическом подходе к науке о туризме, когда механически включаются в общее название разные дисциплины, рассматривающие туризм в качестве объекта познания, создание общей теории изучения туризма, парадигмы, исследовательской модели весьма затруднено, если вообще возможно. Даже сторонники туристики И.В. Зорин и В.А. Квартальнов полагают, что «не существует всеобъемлющей теории туризма, так как туризм, как и любая другая область человеческих стремлений, является областью изучения, к которой могут быть применены различные теоретические подходы... ни одно социологическое воззрение в отдельности не может претендовать на монополию в понимании туризма...» [13, с. 286].

Рекреационная география и туризм

Александрова А.Ю.

Между тем такие попытки постоянно предпринимаются. Нередко в качестве всеобщей основы познания туризма предлагается география туризма как интегрально-синтетическая наука,

изучающая территориальную организацию туристской деятельности [10]. Действительно, некоторые национальные школы исследований в области туризма, например в Испании, зародились на географических факультетах университетов. В СССР центром исследований рекреации и туризма стала рекреационная география [24]. В самом конце 1960-х – начале 1970-х гг. была разработана модель территориальной рекреационной системы (ТРС), которая характеризовалась гетерогенностью и комплексностью (рис. 4). В.С. Преображенский и коллектив авторов под его руководством рассматривали ее как теоретическую основу новой комплексной дисциплины о рекреации. Модель основывалась на интегративной идее и была новаторской во многих отношениях. Однако целостной науки так и не сложилось, а сами разработчики позднее признавали сильные ограничения в изучении ТРС

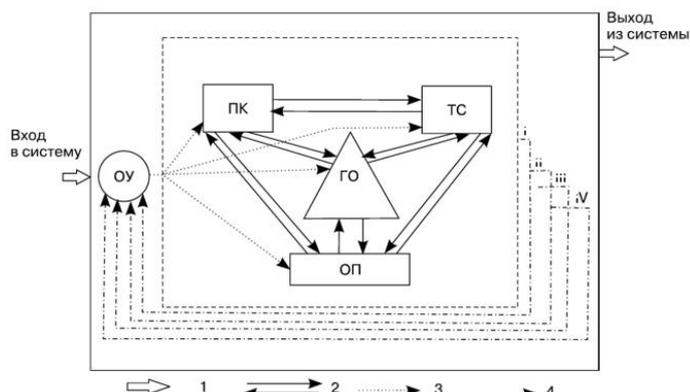


Рис. 4. Модель территориальной рекреационной системы [24]

Условные обозначения: ГО – группа отдыхающих; ПК – природный комплекс; ТС – технические системы;

ОУ – орган управления; ОП – обслуживающий персонал.

1 – внешние связи; 2 – связи между подсистемами;

3 – команды управления; 4 – информация о состоянии подсистем.

i – об удовлетворении потребностей туристов; ii – о степени соответствия природных комплексов требованиям туристов;

iii – о степени сохранения полезных свойств и возможностях технических систем; iv – о состоянии обслуживающего персонала

Fig. 4. Model of a spatial recreational system [24]

Legend: ГО – a recreation group; ПК – a natural complex; ТС – technical systems; ОУ – the control body; ОП – service personnel.

1 – external connections; 2 – connections between the subsystems; 3 – control commands; 4 – information about the state of the subsystems:

i – about satisfaction of tourists' needs; ii – about the degree of compliance of natural complexes with the requirements of tourists; iii – about the degree of preservation of useful properties and the capabilities of technical systems;

iv – about the state of the service personnel.

[19, с. 20]. Современные попытки реанимировать модель ТРС [16 и др.] также не позволили преодолеть многовекторность научных направлений в исследованиях туризма. До сих пор имеют место разные концепции, гипотезы в области туризма, общая теория науки о туризме отсутствует.

Сегодня правильнее ставить вопрос о науках о туризме, а не о единой туристской дисциплине, т.е. о господстве мультидисциплинарного, а не междисциплинарного подхода в изучении туризма. Действительно, сам туризм – явление сложное, многогранное. Он изучается разными науками: географией, экономикой, историей, медициной и т.д. Некоторые авторы насчитывают свыше 20 таких дисциплин, ни одна из которых не в состоянии решить все проблемы туризма.

Исследование туризма в рамках мультидисциплинарности является основным препятствием создания общих теоретических основ развития туризма. Эти основы могут быть заложены только в рамках междисциплинарности, которая опирается на интеграционные процессы в науке. В исследованиях же туризма господствуют центробежные силы: сложившиеся туристские дисциплины тяготеют к их «материнским» наукам (рис. 5). Так, фундаментом географии туризма служат теоретико-методологические основы социально-экономической (общественной) географии. Она заимствует общественно-географические понятия, изучает проявление основных географических законов и закономерностей в сфере туризма, применяет методы социально-экономической географии при изучении факторов территориальной организации туристской деятельности, пространственно-временной избирательности в поведении туристов, закономерностей размещения предприятий туристской индустрии и влияния туризма на отраслевую и территориальную структуры хозяйства на разных иерархических уровнях.

Рекреационная география и туризм

Александрова А.Ю.

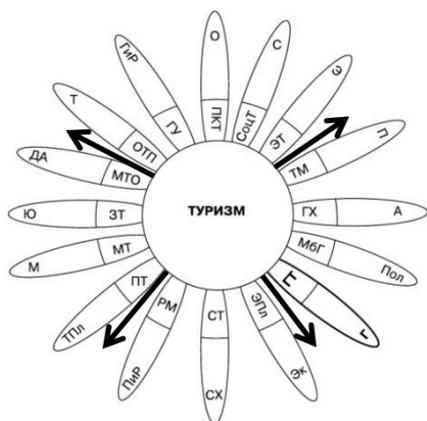


Рис. 5. Туризм как объект мультидисциплинарных исследований и область практической деятельности («ромашка» Джафара Джафари) [5]

Условные обозначения: О – образование; ПКТ – подготовка кадров для индустрии туризма; С – социология; СоцТ – социология туризма; Э – экономическая теория; ЭТ – экономика туризма; П – психология; ТМ – изучение туристских мотиваций; А – антропология; ГХ – отношения «гость–хозяин»; Пол – политология; МБГ – мир без границ; Г – география; ГТ – география туризма; Эк – экология; ЭПл – экологическое планирование; СХ – сельское хозяйство; СТ – сельский туризм; ПиР – парки и рекреация; РМ – рекреационный менеджмент; ТПл – территориальное планирование; ПТ – планирование и развитие туризма; М – маркетинг; МТ – маркетинг туризма; Ю – юриспруденция; ЗТ – правовые основы туристской деятельности; ДА – деловое администрирование; МТО – менеджмент туристских организаций; Т – транспорт; ОТП – основы знаний о транспортных перевозках; ГиР – гостиницы и рестораны; ГУ – место сектора гостиничных услуг в индустрии туризма

Fig. 5. Tourism as an object of multidisciplinary research and a field of activity ("chamomile" by Jafar Jafari) [5]

Legend: O – education; PKT – training for tourism industry; S – sociology; SotsT – sociology of tourism; E – economic theory; ET – economy of tourism; P – psychology; TM – study of tourist motivations; A – anthropology; GC – guest-host relations; PA – political science; MBG – world without borders; G – geography; GT – tourism geography; Ek – ecology; EPL – environmental planning; SH – agriculture; ST – rural tourism; P&R – park and recreation; RM – recreational management; TPL – territorial planning; PT – tourism planning and development; M – marketing; MT – tourism marketing; J – law; ST – legal basis of tourism activity; DA – business administration; MTO – management of tourist organizations; T – transport; OTP – basics of transportation knowledge; GIR – hotels and restaurants; GU – place of hotel services sector in tourism industry

баланс в достижении экономических, экологических, социальных и культурных целей развития; учитывает интересы всех заинтересованных сторон (туристов и экскурсантов, принимающих и направляющих дестинаций, местного населения); исходит из рационального использования туристских ресурсов и всестороннего партнерства [15];

– гуманитарная парадигма в науке. Процесс проникновения «человеческого измерения» во все сферы жизни общества как нельзя лучше отвечает сущности туризма – системе с «человеческим лицом». Человек является ведущей силой, ее смысловым и целевым центром. Вся система связей и отношений, которые складываются в этой системе, есть процесс и результат взаимодействия личных волей, личных выборов поведения, личных мотиваций и ограничений, т.е. изначально «заряжены» человеком, что придает ей особо сложный характер;

В истории науки известны примеры, когда новая дисциплина появлялась в результате интеграционных процессов. Недавний пример – биотехнология как наука об использовании биологических объектов или их производных в промышленном производстве, а также о методах и технологиях создания живых организмов с заданными свойствами. Она возникла посредством интеграции биологии, химии, физики, медицины, инжиниринга, агрономии.

Переломить центробежные силы в исследованиях туризма и изменить их направленность на центростремительные, что будет способствовать формированию междисциплинарной области знаний, позволит переориентация академического сообщества на «сквозные проблемы». Можно, например, предложить такую базовую платформу: туризм как фактор и результат цивилизационной трансформации. Интегрирующими началами в исследованиях туризма могут выступать:

– проблематика устойчивого развития. Как подчеркивал основатель и первый директор ВНИИ системных исследований АН СССР Д.М. Гвишиани, устойчивое развитие представляет систему большой сложности. «Чтобы понять целостность, ее системный анализ непременно должен быть дополнен глубоким системным синтезом. Здесь нужны междисциплинарный подход и междисциплинарные исследования, необходим совершенно новый научный инструментарий» [4]. Эти рассуждения в полной мере можно отнести к устойчивому развитию туризма, которое рассчитано на долгосрочную перспективу и обеспечивает

Рекреационная география и туризм
Александрова А.Ю.

– территориальный подход. Территория как арена жизнедеятельности человека и общества, неотъемлемой частью которой является туризм, сама обладает мощным интегративным потенциалом и может быть охарактеризована, по словам классика советской экономической географии Н.Н. Баранского, «от геологии до идеологии» [1].

Конечно, этим перечень направлений синтеза в исследованиях туризма не исчерпывается. Главное, что импульс к научной интеграции и преодолению фрагментации исследований имеет важное значение для прогресса в изучении туризма в целом, безотносительно к тому, приведет ли этот процесс к созданию новой дисциплины или нет.

Со временем нельзя исключить возможность размывания, а затем и полного исчезновения дисциплин как таковых. Если междисциплинарный подход не отрицает в принципе «дисциплинарного поля» и реализуется в нем, то постдисциплинарность (трансдисциплинарность), взрывающая любую дисциплинарную ограниченность, высвобождает научную мысль и предполагает развитие научных идей и связей до их логического завершения, а не до пределов, установленных той или иной дисциплиной. Преодолевая узкие рамки научных дисциплин как продуктов специализации, она позволит по-новому подойти к таким сложным объектам познания, как туризм, и совершить прорыв в их исследованиях.

Заключение

На современном этапе исторического развития туризм является объектом научного познания многих дисциплин. Каждая из них вносит вклад в его изучение, но при этом сильно ограничена и не может выйти за рамки собственного предмета исследования. Попытки объединить разные туристские дисциплины под общим названием не решают проблемы фрагментарности в изучении туризма и не могут привести к появлению стройной теоретико-методологической основы для целостной интегрально-синтетической науки о туризме. Ее оформление возможно лишь в результате синтеза научных знаний. Однако до сих пор заметного прогресса в этом направлении достигнуто не было, и из двух взаимообусловленных противоположных тенденций – интеграционной и дезинтеграционной – господствующей остается последняя.

При всей ограниченности дисциплинарного подхода и мультидисциплинарности в изучении туризма полный отказ от них в настоящее время представляется безнадежно утопичным и нереалистичным. Вместо этого предлагается сосредоточить усилия на гибридном подходе, который сочетает богатое научное наследие о туризме, накопленное в ходе мультидисциплинарных и редких междисциплинарных исследований, с перспективными трансдисциплинарными знаниями в соответствующей области, полученными альтернативными путями, свободными от каких бы то ни было методических ограничений и дисциплинарных барьеров.

Список источников

1. Баранский Н.Н. Избранные труды. Научные проблемы географии. М.: Мысль, 1980. 239 с.
2. Биржаков М.Б. Введение в туризм. СПб.: «Издательский дом Герда», 2003. 320 с.
3. ВЭБ.РФ предложил построить курорт на Байкале за 161 млрд рублей // Ведомости. 2021. 14 сентября. URL: <https://www.vedomosti.ru/business/news/2021/09/14/886605-veb-predlozhit-postroit-kurort-na-baikale-za-161-mlrd-rublei> (дата обращения: 09.09.2022).
4. Гвишиани Д.М. Пределы роста – первый доклад Римскому клубу / Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова. URL: http://www.ihst.ru/~biosphere/Mag_2/gvishiani.htm#_Toc10288479 (дата обращения: 09.09.2022).
5. География туризма / под ред. А.Ю. Александровой. М.: КноРус, 2022. 592 с.
6. Дмитрий Чернышенко: «Самое главное сейчас – ускоренное создание инфраструктуры и отладка сервиса» // RATA News. 2022. 01 апреля. № 5536. URL: https://ratanews.ru/news/news_1042022_2.stm (дата обращения: 09.09.2022).
7. Долженко Г.П., Ивлиева О.В. Туризмведение. Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2014. 168 с.
8. Долженко Г.П. Туризмведение как область научной деятельности по исследованию туризма и условий его функционирования // Туризм и региональное развитие: сб. науч. статей. Смоленск: Универсум, 2011. Вып. 6. С. 66–72.
9. Долженко Г.П., Путрик Ю.С., Савенкова Л.Б. Наука о туризме: основания выбора номинации // География и туризм. 2010. Вып. 9. С. 3–11.

Рекреационная география и туризм

Александрова А.Ю.

10. *Ердавлетов С.Р.* Еще раз к вопросу науки о туризме // KazNU Bulletin. Geography series. 2016. № 1/2(42). С. 20–27.
11. *Ердавлетов С.Р.* Основы туризмологии. Алматы: Қазақ университеті, 2009. 92 с.
12. *Зорин И.В., Квартальнов В.А.* Туристский терминологический словарь. М.: Советский спорт, 1999. 462 с.
13. *Зорин И.В., Квартальнов В.А.* Туристыка. М.: Советский спорт, 2001. 288 с.
14. *Карасёв И.Е., Смагулов Б.К.* Туристыка... Туризмология... Туризмведение...? // Вестник Югорского государственного университета. 2013. Вып. 4 (31). С. 47–48.
15. *Карпова Г.А., Максарова Е.М.* Механизм реализации принципов устойчивого развития туризма через государственно-частное партнерство. URL: http://resources.krc.karelia.ru/krc/doc/publ2011/rol_turizm/rol_turizm_076-80.pdf (дата обращения: 09.09.2022).
16. *Мажар Л.Ю.* Территориальные туристско-рекреационные системы: монография. Смоленск: Универсум, 2008. 212 с.
17. Национальный проект «Туризм и индустрия гостеприимства». URL: <https://tourism.gov.ru/deyatelnost/natsionalnyy-proekt-turizm-i-industriya-gostepriimstva/> (дата обращения: 09.09.2022).
18. Паспорт федерального проекта «Развитие туристической инфраструктуры». URL: [https://tourism.gov.ru/upload/iblock/2022/rasporta/FP_Turisticheskaya_infrastruktura%20\(11\).pdf](https://tourism.gov.ru/upload/iblock/2022/rasporta/FP_Turisticheskaya_infrastruktura%20(11).pdf) (дата обращения: 09.09.2022).
19. *Преображенский В.С., Квартальнов В.А.* Основные концепции и модели рекреологии // Теоретические проблемы рекреационной географии. М.: [Б.и.], 1989. С. 6–23.
20. Проект "крымской Анталии" на западе полуострова включают в ФЦП // РИА Новости. Крым. 2021. 21 мая. URL: <https://crimea.ria.ru/20210521/Proekt-krymskoj-Antalii-na-zapade-poluostrova-vklyuchat-v-FTsP-1119599934.html> (дата обращения: 09.09.2022).
21. Ростуризм сообщил о планах построить курорт-аналог Сочи в Дагестане // РБК. 2022. 22 августа. URL: <https://www.rbc.ru/business/22/08/2022/630300049a794777e88e5965> (дата обращения: 09.09.2022).
22. *Сесёлкин А.И.* Об определении туристыки как комплексной науки о туризме // Вестник РМАТ. 2013. № 3(9). С. 47–51.
23. *Степин В.С.* Наука // Большая Российская энциклопедия. 2005–2019. URL: <https://bigenc.ru/philosophy/text/2251677> (дата обращения: 09.09.2022).
24. Теоретические основы рекреационной географии / отв. ред. В.С. Преображенский. М.: Наука, 1975. 224 с.
25. Туристыка: от гипотез к теории. М.: Советский спорт, 2009. 157 с.
26. *Федорченко В.К.* Туризмология как наука. Основные парадигмы теории туризма // Вестник РМАТ. 2013. № 2(8). С. 3–10.
27. *Ateljevic I., Pritchard A., Morgan N.* The critical turn in tourism studies: Innovative research methodologies. Amsterdam: Elsevier, 2007. 405 p.
28. *Babu S. S.* Tourism as disciplines and industry. Some comments on the progressing debates // Tourism development revisited. Concepts, issues and paradigms. Los Angeles: Sage, 2008. P. 33–53.
29. *Borret A.* Discipline d'enseignement, sujet d'études // Revue Espaces. 2005. Vol. 223. P. 18–20.
30. *Butowski L.* The Origins of Academic Work on Tourism: A European Perspective // Tourism. 2020. Vol. 30, № 2. P. 13–25. doi: 10.18778/0867-5856.30.2.17
31. *Butowski L.* Turystyka jako dyscyplina naukowa – dylematy teoretyczne versus rzeczywistość empiryczna // Warsztaty z geografii turystyki. 2015. Т. 6. P. 7–24. doi: 10.18778/7969-831-8.02.
32. *Coles T., Hall M., Duvall D.* Mobilising tourism: A Post-Disciplinary Critique // Tourism Recreation Research. 2005. Vol. 30, № 2. P. 31–42.
33. Encyclopedia of tourism / J. Jafari, H. Xiao (eds). Cham: Springer, 2016. 1168 p. doi: 10.1007/978-3-319-01384-8.
34. *Goeldner C.R., Ritchie J.R.B.* Tourism: Principles, practices, philosophes. Hoboken NJ: Wiley, 2006. 624 p.
35. *Hunziker W., Krapf K.* Grundriss der allgemeinen Fremdenverkehrslehre. Zurich: Polygraphischer Verlag, 1942. 392 p.
36. *Jafari J.* The scientification of tourism // Hosts and guests revisited: Tourism issues in the 21st century / V.L. Smith, M.A. Brent (Eds.). NY: Cognizant Communication Corporation, 2001. P. 28–41.
37. *Knafou R.* La recherche en tourisme s'organise // Revue Espaces. 2005. Vol. 225. P. 11–14.
38. *Kozak M., Kozak N.* Institutionalisation of tourism research and education: From the early 1900s to 2000s // Journal of Tourism History. 2016. Vol. 8, № 3. P. 275–299. doi: 10.1080/1755182X.2017.1284274.
39. *Leiper N.* An emerging discipline // Annals of Tourism Research. 2000. Vol. 27, № 3. P. 805–809.
40. *Meethan K.* Tourism in Global Society: Place, Culture and Consumption. London: Palgrave, 2001. 228 p.
41. *Tribe J.* The indiscipline of tourism // Annals of Tourism Research. 1997. Vol. 24. P. 638–654. doi: 10.1016/S0160-7383(97)00020-0.
42. *Tribe J.* The truth about tourism // Annals of Tourism Research. 2006. Vol. 33, № 2. P. 360–381. doi: 10.1016/j.annals.2005.11.001.

References

1. Baranskij, N.N. (1980). *Izbrannye trudy. Nauchnye problemy geografii*, Mysl', Moscow, Russia.
2. Birzhakov, M.B. (2003). *Vvedenie v turizm*, Izdatel'skij dom Gerda, St. Petersburg, Russia.
3. VEB.RF predlozhit postroit' kurort na Bajkale za 161 mlrd rublej, *Vedomosti*, 2021, 14 September, available at: <https://www.vedomosti.ru/business/news/2021/09/14/886605-veb-predlozhit-postroit-kurort-na-baikale-za-161-mlrd-rublei> (Accessed 9 September 2022).
4. Gvishiani, D.M. (2022), *Predely rosta – pervyj doklad Rimskomu klubu*, available at: http://www.iht.ru/~biosphere/Mag_2/gvishiani.htm#_Toc10288479 (Accessed 9 September 2022).
5. *Geografiya turizma* (2022), pod red. A.Yu. Aleksandrovoj, KnoRus, Moscow, Russia.
6. Dmitrij Chernyshenko: Samoe glavnoe sejchas – uskorennoe sozdanie infrastruktury i otladka servisa, RATA News, 2022, 01 April, № 5536, available at: https://ratanews.ru/news/news_1042022_2.stm (Accessed 9 September 2022).
7. Dolzhenko, G.P., Ivlieva, O.V. (2014), *Turizmovedenie*, Izd-vo YuFU, Rostov-on-Don, Russia.
8. Dolzhenko, G.P. (2011), *Turizmovedenie kak oblast' nauchnoj deyatel'nosti po issledovaniyu turizma i uslovij ego*

Рекреационная география и туризм

Александрова А.Ю.

funkcionirovaniya, *Turizm i regional'noe razvitie*, iss. 6, pp. 66–72.

9. Dolzhenko, G.P., Putrik, Yu.S., Savenkova, L.B. (2010), *Nauka o turizme: osnovaniya vybora nominacii, Geografiya i turizm*, iss. 9, pp. 3–11.

10. Erdavletov, S.R. (2016), Eshche raz k voprosu nauki o turizme, *KazNU Bulletin. Geography series*, vol. 42, no. 1/2, pp. 20–27.

11. Erdavletov, S.R. (2009), *Osnovy turizmologii*, Қазақ университети, Almaty, Kazakhstan.

12. Zorin, I.V., Kvartal'nov, V.A. (1999), *Turistskij terminologicheskij slovar'*, Sovetskij sport, Moscow, Russia.

13. Zorin, I.V., Kvartal'nov, V.A. (2001), *Turistika*, Sovetskij sport, Moscow, Russia.

14. Karasyov, I.E., Smagulov, B.K. (2013), *Turistika... Turizmologiya... Turizmovedenie...?*, *Vestnik Yugorskogo gosudarstvennogo universiteta*, vol. 31, iss. 4, pp. 47–48.

15. Karpova, G.A., Maksarova, E.M. Mekhanizm realizacii principov ustojchivogo razvitiya turizma cherez gosudarstvenno-chastnoe partnerstvo, available at: http://resources.krc.karelia.ru/krc/doc/publ2011/rol_turizm/rol_turizm_076-80.pdf (Accessed 9 September 2022).

16. Mazhar, L.Yu. (2008), *Territorial'nye turistsko-rekreacionnye sistemy*, Universum, Smolensk, Russia.

17. Nacional'nyj proekt «Turizm i industriya gostepriimstva», available at: <https://tourism.gov.ru/deyatelnost/natsionalnyy-proekt-turizm-i-industriya-gostepriimstva/> (Accessed 9 September 2022).

18. Paspport federal'nogo proekta «Razvitie turistscheskoj infrastruktury», available at: [https://tourism.gov.ru/upload/iblock/2022/pasporta/FP_Turisticheskaya_infrastruktura%20\(11\).pdf](https://tourism.gov.ru/upload/iblock/2022/pasporta/FP_Turisticheskaya_infrastruktura%20(11).pdf) (Accessed 9 September 2022).

19. Preobrazhenskij, V.S., Kvartal'nov, V.A. (1989), *Osnovnye koncepcii i modeli rekreologii, Teoreticheskie problemy rekreacionnoj geografii*, pp. 6–23.

20. Proekt “krymskoj Antalii” na zapade poluostrova vklyuchat v FCP, *RIA Novosti. Krym*, 2021, 21 May, available at: <https://crimea.ria.ru/20210521/Proekt-krymskoj-Antalii-na-zapade-poluostrova-vklyuchat-v-FTsP-111959934.html> (Accessed 9 September 2022).

21. Rosturizm soobshchil o planah postroit' kurort–analog Sochi v Dagestane, *RBK*, 2022, 22 August, available at: <https://www.rbc.ru/business/22/08/2022/630300049a794777e88e5965> (Accessed 9 September 2022).

22. Sesylolkin, A.I. (2013), Ob opredelenii turistikii kak kompleksnoj nauki o turizme, *Vestnik RMAI*, vol. 9, no. 3, pp. 47–51.

23. Stepin, V.S. (2004), *Nauka, Bol'shaya Rossijskaya enciklopediya. 2005–2019*, available at: <https://bigenc.ru/philosophy/text/2251677> (Accessed 9 September 2022).

24. *Teoreticheskie osnovy rekreacionnoj geografii* (1975), *Otv. red. V.S. Preobrazhenskij*, Nauka, Moscow, Russia.

25. *Turistika: ot gipotez k teorii* (2009), *Sovetskij sport*, Moscow, Russia.

26. Fedorchenko, V.K. (2013), *Turizmologiya kak nauka. Osnovnye paradigmy teorii turizma*, *Vestnik RMAI*, vol. 8, no. 2, pp. 3–10.

27. Ateljevic, I., Pritchard, A., Morgan, N. (2007), *The critical turn in tourism studies: Innovative research methodologies*, Elsevier, Amsterdam.

28. Babu, S.S. (2008), *Tourism as disciplines and industry. Some comments on the progressing debates, Tourism development revisited. Concepts, issues and paradigms*, pp. 33–53.

29. Borret, A. (2005), *Discipline d'enseignement, sujet d'études, Revue Espaces*, vol. 223, pp. 18–20.

30. Butowski, L. (2015), *Turystyka jako dyscyplina naukowa – dylematy teoretyczne versus rzeczywistość empiryczna, Warsztaty z geografii turystyki*, vol. 6, pp. 7–24. doi: 10.18778/7969-831-8.02.

31. Butowski, L. (2020), *The origins of academic work on tourism: A european perspective, Tourism*, vol. 30, no. 2, pp. 13–25, doi: 10.18778/0867-5856.30.2.17.

32. Coles, T., Hal, I. M., Duvall, D. (2005), *Mobilising tourism: A Post-Disciplinary Critique, Tourism Recreation Research*, vol. 30, no 2, pp. 31–42.

33. *Encyclopedia of tourism*, Jafari, J., Xiao, H. (eds) (2016), Springer Reference, doi: 10.1007/978-3-319-01384-8.

34. Goeldner, C.R., Ritchie, J.R.B. (2006), *Tourism: Principles, practices, philosophes*, Hoboken NJ, Wiley.

35. Hunziker, W., Krapf, K. (1942), *Grundriss der allgemeinen Fremdenverkehrslehre*, Polygraphischer Verlag, Zurich.

36. Jafari, J. (2001), *The scientification of tourism, Hosts and guests revisited: Tourism issues in the 21st century*, pp. 28–41.

37. Knafou, R. (2005), *La recherche en tourisme s'organise, Revue Espaces*, vol. 225, pp. 11–14.

38. Kozak, M., Kozak, N. (2016), *Institutionalisation of tourism research and education: From the early 1900s to 2000s., Journal of Tourism History*, vol. 8, no 3, pp. 275–299, doi: 10.1080/1755182X.2017.1284274.

39. Leiper, N. (2000), *An emerging discipline, Annals of Tourism Research*, vol. 27, no 3, pp. 805–809.

40. Meethan, K. (2001), *Tourism in Global Society: Place, Culture and Consumption*, Palgrave, London.

41. Tribe, J. (1997), *The indiscipline of tourism, Annals of Tourism Research*, vol. 24, pp. 638–654, doi: 10.1016/S0160-7383(97)00020-0.

42. Tribe, J. (2006), *The truth about tourism, Annals of Tourism Research*, vol. 33, no 2, pp. 360–381, doi: 10.1016/j.annals.2005.11.001.

Статья поступила в редакцию: 15.09.2022; одобрена после рецензирования: 18.11.2022; принята к опубликованию: 06.03.2023.

The article was submitted: 15 September 2022; approved after review: 18 November 2022; accepted for publication: 6 March 2023.

Информация об авторе

Анна Юрьевна Александрова

доктор географических наук, профессор по кафедре,
профессор Московского государственного университета
им. М.В. Ломоносова;

119991, г. Москва, Ленинские горы, 1

Information about the author

Anna Yu. Aleksandrova

Doctor of Geographical Sciences, Professor,
Lomonosov Moscow State University;

1, Leninskie gory, Moscow, 119991, Russia

e-mail: analexan@mail.ru

Научная статья

УДК 910.2

doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-150-163

**ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННАЯ СИСТЕМА
В СВЕТЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ****Дмитрий Васильевич Максимов**

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

dvmaksimov68@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1806-5318>, Scopus Author ID: 56644429900, Author ID: 374891, SPIN-код: 1142-1860

Аннотация. Феномен туризма с каждым годом притягивает к себе все большее число исследователей. В связи с тем, что специфика туристской деятельности имеет междисциплинарный, межотраслевой и межрегиональный характер, вопросами ее изучения занимаются исследователи разных научных направлений: географы, экономисты, финансисты, биологи, юристы, медики и проч. Туристская деятельность ведется на конкретной территории, обладающей определенными рекреационными и социально-экономическими ресурсами, в связи с чем важнейшие исследования туристско-рекреационных систем (ТРС) были осуществлены отечественными экономико-географами. Работа содержит обзор трудов отечественных и зарубежных авторов, занимавшихся изучением ТРС, анализируются термины «система» и «комплекс» как в современном понимании, так и в трактовке авторов предыдущих веков. При этом отметим, что зачастую не учитывался факт, что ТРС как общественная экономическая система основана на производственных отношениях, присущих современному уровню развития производительных сил. В статье рассматривается компонентная структура ТРС функционального плана с позиции экономической теории, в результате чего было выявлено, что центральная подсистема (туристы) представляет собой более широкую подсистему: туристы и обслуживающий персонал, т.е. человеческие ресурсы. Далее обосновывается, что ТРС может развиваться без главной подсистемы (органы управления), но хаотично и бесконтрольно используя рекреационные ресурсы и инфраструктуру, что в дальнейшем приведет к истощению ресурсов, деградации среды и падению привлекательности данной ТРС для рекреантов.

Ключевые слова: экономическая география, туристско-рекреационная система, туристский кластер, человеческие ресурсы, структура туристско-рекреационной системы, территориально-производственный комплекс

Для цитирования: Максимов Д.В. Туристско-рекреационная система в свете экономической географии // Географический вестник. 2023. № 1(64). С. 150–163. doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-150-163.

Original article

doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-150-163

**THE TOURIST AND RECREATIONAL SYSTEM
IN THE LIGHT OF ECONOMIC GEOGRAPHY****Dmitry V. Maksimov**

Kuban State University, Krasnodar, Russia

dvmaksimov68@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1806-5318>, Scopus Author ID: 56644429900, Author ID: 374891, SPIN-код: 1142-1860

Abstract. The phenomenon of tourism attracts an increasing number of researchers every year. Due to the fact that tourism activities are interdisciplinary, intersectoral, and interregional in nature, researchers from different scientific fields are engaged in the study: geographers, economists, financiers, biologists, lawyers, doctors, etc. Tourist activities are carried out in a specific territory with certain recreational and socio-economic resources, which is why the most important research on tourist and recreational systems (TRS) was carried in Russian science by economic geographers. The article contains an overview of the works by Russian and foreign authors engaged in the study of TRS; the terms 'system' and 'complex' are analyzed both in the modern sense and in the interpretation of the authors of previous centuries. It should be noted that researchers often overlook the fact that the TRS as a social economic system is based on production relations inherent in the current level of development of productive forces. The article deals with the functional component structure of the TRS from the standpoint of economic theory, as a result of which the central subsystem (tourists) was found to be a broader subsystem, including tourists and service personnel, i.e. human resources. Further, it is substantiated that the main subsystem is the management authorities: a TRS can develop without this subsystem, but its development would be based on chaotic and uncontrollable use of recreational resources and infrastructure, eventually leading to the depletion of resources, environmental degradation, and a decrease in the attractiveness of this TRS for recreationists.

Keywords: economic geography, tourist and recreational system, tourist cluster, human resources, structure of the tourist and recreational system, territorial-production complex

For citation: Maksimov D.V. (2023). The tourist and recreational system in the light of economic geography. *Geographical Bulletin*. No. 1(64). Pp. 150–163. doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-150-163.



Введение

Туристско-рекреационная деятельность кажется весьма глубоко изученной и понятной: она подразумевает путешествия, выезд за пределы мест постоянного проживания граждан, принявших решение при наличии свободного времени провести его в новых непривычных для себя местах и условиях с различными целями (отдыха, развлечений, познаний и т.д.). Вдали от дома человек (турист, рекреант) удовлетворяет свою потребность в различного рода туристско-рекреационных услугах. Самая важная общественная функция туризма – восстановление духовных и физических сил граждан, т.е. рекреация (от лат. *recreatio* – восстановление), что позволяет говорить не только о собственно туристской, но и туристско-рекреационной деятельности.

Однако при более детальном рассмотрении нетрудно заметить, что специалисты и исследователи зачастую не учитывают ряд аспектов, обусловленных тем, что феномен туризма подразумевает многофункциональный и междисциплинарный характер туристско-рекреационной деятельности. Исходя из этого возникает повышенный интерес к познанию этого явления исследователей из различных отраслей науки: экономико- и физико-географов, экономистов, финансистов, юристов, социологов, биологов и других как в России, так и за рубежом. Перечень научных направлений, по которым были защищены диссертации, опубликованы статьи и монографии, подтверждает это утверждение.

Следует отметить, что наиболее весомые успехи были достигнуты в познании вышеуказанного феномена экономико-географами (географами-обществоведами), что обусловлено поиском решения одной из важнейших задач экономической (общественной) географии: анализ и планирование территориальной организации производительных сил общества. Ведущее место здесь по праву принадлежит отечественным (советским и российским) ученым, заложившим основы рекреационной географии.

В продолжение теоретических наработок отечественной школы экономической географии цель настоящего исследования – представление ТРС как системы производственных отношений производительных сил. Исходя из этого необходимо решить следующие задачи: провести обзор трудов, посвященных исследованию структуры, связей ТРС; дать характеристику ТРС с позиции экономической теории (подсистемы, связи); провести сравнительный анализ подсистем ТРС классической рекреационной географии и авторской концепции ТРС.

Материалы и методы исследования

Пожалуй, самыми значимыми и известными, имеющими основополагающее значение, являются труды В.С. Преображенского, Ю.А. Веденина, И.В. Зорина, Л.И. Мухиной, Н.С. Мироненко [21]. Туристско-рекреационная система (ТРС) глубоко изучена этим научным коллективом авторов, подробно изучивших ее структуру, функциональные связи, окружение и проч. аспекты.

Значительная часть последователей успешно продолжили исследования в данном направлении, углубляя теоретическую и методологическую базу отечественной общественной и рекреационной географии. В.А. Квартальнов и И.В. Зорин выпустили справочник, в котором собраны и систематизированы накопленные знания о туристской сфере [9]. Б.Б. Родоман, являясь не только теоретиком, но и непревзойденным энтузиастом пешеходного, познавательного и научного туризма, создает различные модели туристских дестинаций, привнося маршрутоориентированное методологическое обеспечение, так необходимое в практике развития туризма в регионах [23].

Эволюционное направление в исследованиях туризма разрабатывается В.С. Новиковым, Г.П. Долженко, О.В. Ивлиевой и др., в работах которых рассмотрен туризм с исторических позиций, в т.ч. экскурсионное его направление [7; 18].

Исходя из специфики туристско-рекреационной деятельности, положительно влияющей на социально-экономическое положение туристских дестинаций, В.И. Азар, С.В. Поляк, М.А. Ананьев обратили свое внимание на финансово-экономическую сторону туристско-рекреационной деятельности [1; 3]. В дальнейшем это направление изучают А.Ю. Александрова, Д.И. Цапук, А.Б. Здоров, внесшими немалый вклад в разработку и становление статистических методов изучения туризма, раскрытие понятийного аппарата экономики туризма [2; 8].

В настоящее время различным аспектам туристско-рекреационной деятельности посвящена значительная часть работ, из которых выделяются труды Л.С. Мажар (исследование места и роли, структуры, функционирования туристско-рекреационных систем), А.И. Зырянова (туристско-рекреационные системы регионов, туристское зонирование территорий), В.И. Кружалина, Н.В. Зигерн-Корн, Н.В. Шабалиной (теоретические аспекты рекреационной географии, рекреационное районирование), А.И. Кускова (нормативно-правовая деятельность в туризме), Г.С. Гужина, М.Ю. Беликова (региональные аспекты развития туризма) [4; 10; 13–15].

При наличии такой солидной методической базы следует отметить, что теория рекреационной географии, разрабатываемая советскими учеными (В.С. Преображенский, Н.С. Мироненко, В.И. Зорин и др.), активно применявшаяся в советский период не только для развития туризма, но и научно-организованного расселения населения и размещения производительных сил, после распада СССР была незаслуженно забыта органами управления (исполнительной и законодательной властями). В постсоветской России ей не уделяли должного внимания, в результате чего мы на сегодняшний день наблюдаем деградацию природно-рекреационного комплекса, устаревшие производственные и санитарно-гигиенические нормы, незаконное и необоснованное строительство рекреационных объектов и проч. Фактически туристская сфера развивалась с 1991 до 2016 г. хаотично и самостоятельно (как конгломерат псевдориночных кластеров), словно в стране отсутствовали органы управления туризмом.

Одним из свидетельств негативных тенденций является то, что государство в 90-е гг. прошлого века направляло бюджетные средства на приобретение путевок российским гражданам за рубежом (в Турции и Украине), фактически финансируя зарубежных конкурентов отечественной ТРС. Конечно, имея гарантированные доходы, аналогичные российским, зарубежные туристские предприятия функционировали в более выгодных условиях, что позволило им накопить не только опыт, но и достаточный капитал. На сегодняшний день эта проблема вновь актуальна: 80% высококлассных российских гостиничных цепей и туроператоров принадлежат иностранным собственникам (нерезидентам России), что создает сложные условия для развития ТРС страны: сравнительно слабое финансирование, отток капитала от доходов за рубеж, нежелание развивать внутренний туризм.

Поэтому к предложениям развивать туризм следует относиться осторожно, чтобы не произошло гипертрофированного его роста в ущерб национальным интересам, а также другим отраслям экономики. Л.Ю. Мажар отмечает, что «трудно найти более эффективное лекарство для оптимизации региональной экономики, чем туризм» [16]. Однако это не совсем так, как раз в силу того, что собственниками туристских предприятий могут быть и нерезиденты России: в результате прибыль может уходить за рубеж, также предприятие может быть закрыто вследствие, например, санкционного давления политиков отдельных стран. Деятельность таких турпредприятий (гостиниц, в первую очередь) направлена на вывоз заработанного капитала, а не на развитие российского туристского рынка, поскольку они ориентированы на отечественного туриста, а иностранцы не привлекаются в Россию (даже не ставится такая задача). Кроме того, часть наиболее

высокооплачиваемых сотрудников (топ-менеджмент, повара и др.) привлекается зарубежными собственниками из-за границы. Польза от такого предприятия, конечно, есть (поднимаются стандарты обслуживания, повышается занятость обслуживающего и линейного персонала, уплачиваются обязательные платежи в бюджет и внебюджетные фонды), но могла бы быть значительно весомее, если бы в индустрию гостеприимства не только инвестировался российский капитал, но и введены ограничения на вывоз капитала за рубеж (в результате ответных мер на санкции, введенные против России, в 2022 г. такие ограничения, наконец, введены).

Кроме того, не следует забывать, что в период стагнации или застойных, кризисных явлений в экономике снижаются доходы населения и соответственно снижаются его возможности по организации отдыха вне места постоянного проживания (в пирамиде потребностей Маслоу туризм «стоит» далеко не на первых местах). В таком случае будут недозагружены средства размещения (СР) в туристских дестинациях, что приведет к росту безработицы, неплатежам и прочим негативным явлениям в принимающем регионе. И тогда «мультипликативный эффект, создающий новые рабочие места», развернется в обратном направлении: рабочие места сократятся, но не только в туристской сфере, но и в сопутствующих отраслях.

Необходимо отметить, что отечественные исследователи используют основу, заложенную коллективом авторов под руководством основоположника рекреационной географии проф. В.С. Преображенского, углубляя и интерпретируя эти теоретические наработки.

Базовым является учение о ТРС как «социальной географической системе, сложной (гетерогенной) по своему составу, состоящей из взаимосвязанных подсистем: отдыхающих, природных и культурных комплексов, инженерных сооружений, обслуживающего персонала, органа управления, характеризующейся как функциональной целостностью, так и территориальной в рамках некоторого территориального масштаба» [21, с. 23]. Графически функциональная схема ТРС была представлена следующим образом (рис. 1).

Л.Ю. Мажар предлагает похожую трактовку ТРС как совокупности элементов сферы рекреации и туризма, объединенных пространственными отношениями и взаимосвязями. При этом на принципиальной схеме территориальной ТРС (ТТРС) автор восполняет «пробел», включая в нее инфраструктурную подсистему. Однако в состав инфраструктурной подсистемы входит транспорт, хотя его логичнее было бы включить в рекреационно-деятельностную подсистему (особенно в круизах, автобусных, автомобильных и железнодорожных турах, трансферте и развлекательных выездах – джиппинге, катании на лодках и других транспортных средствах), также как и материально-бытовую подсистему.

«Материально-бытовая подсистема обеспечивает «удовлетворение» основных физиологических потребностей (питание, сон, личная гигиена)» [15]. В то же время турист может приехать в туристский центр, чтобы попробовать региональную (национальную) кухню, отдохнуть, выспаться и подлечиться. Без питания и средств размещения (где осуществляются отдых, сон) невозможно представить себе туристскую поездку – это основные рекреационные занятия туриста (на них приходится, как минимум, 60% времени и средств, потраченных на отдых) [16]. Логичнее было бы в материально-бытовую подсистему включить подразделения организаций отдыха (или специализированные организации), обеспечивающих предоставление туристских услуг (химчистка, складское хозяйство, другие вспомогательные производства). В статье о туристско-рекреационном сервисно-производственном цикле эти предприятия отнесены к обслуживающим циклам (ОЦ) [21].

Д.В. Николаенко предлагает рассмотреть ТРС с позиции теории систем: не только как совокупность подсистем, но и как «форму организации рекреационной деятельности

Рекреационная география и туризм
Максимов Д.В.

на определенной территории, в рамках которой достигается максимальная взаимосвязь, пространственная и функциональная координация различных подсистем, участвующих в реализации рекреационной функции данной территории». [17, с. 44].

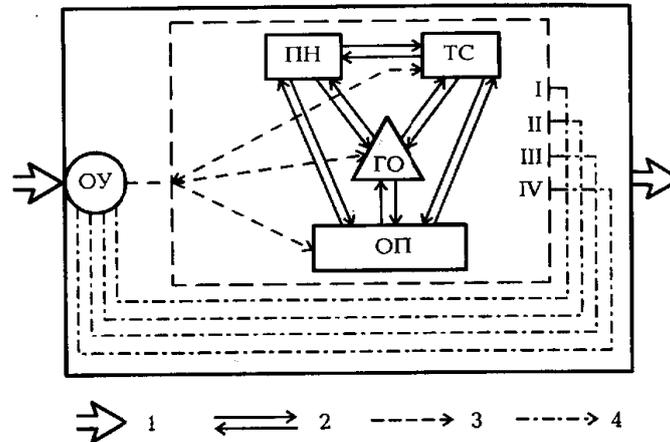


Рис. 1. Схема ТРС [21]:

ГО – группа отдыхающих; ПК – природные и культурные комплексы; ТС – технические системы; ОП – группа обслуживающего персонала; ОУ – орган управления; 1 – внешние связи системы; 2 – связи между подсистемами; 3 – команды управления; 4 – информация о состоянии подсистем: I – об удовлетворении отдыхающих; II – о степени сохранения соответствия природных комплексов требованиям отдыха; III – о степени сохранения полезных свойств и возможностях технических систем; IV – о состоянии обслуживающего персонала

Fig. 1. Scheme of the TRS [21]:

ГО - a group of holidaymakers; ПК – natural and cultural complexes; ТС – technical systems; ОП – a service personnel group; ОУ – a control body; 1 – external links of the system; 2 – links between the subsystems; 3 – control commands; 4 – information on the state of the subsystems: I – on the holidaymakers' satisfaction; II – on the degree of natural complexes' compliance with recreation requirements; III – on the degree of preservation of useful properties and on the capabilities of technical systems; IV – on the state of service personnel

Такое определение ТРС близко по смыслу к понятию «территориально-производственный комплекс» (ТПК Н.Н. Колосовского), тем более что само понятие «система» (от греч. *systema*) подразумевает в том числе и форму общественного устройства [12]. Н.Н. Колосовский, развивая учение Н.Н. Баранского об экономическом районировании, отметил, что в основе формирования экономических районов лежат территориально-производственные комплексы (ТПК). У каждого ТПК есть свой набор отраслей специализации, базирующиеся на определенных экономически целесообразных технологических циклах (или просто циклах). Так, например, расположенный на севере Европейской части России Тимано-Печерский ТПК основан на базе богатых углеводородных месторождений (нефти, угля, газа), минерально-сырьевых и лесных ресурсов. Ключевыми циклами в нем являются: нефтеэнергохимический и лесоэнергетический. На базе газоконденсатного месторождения Южного Урала создан Оренбургский ТПК, его основным циклом является газоэнергохимический.

Н.Н. Колосовский выделил 8 производственных циклов, М.Д. Шарыгин – уже 14 [27]. Однако никто не упоминал о циклах сервисного характера, так как в тот период развития государства основной акцент был сделан на производство средств производства, а не на производство товаров народного потребления или услугах населению. Заметим, что в условиях враждебного окружения СССР необходимо было развивать основу индустрии, чтобы обеспечить государственную и экономическую безопасность (независимость) страны.

Введенный Н.Н. Колосовским термин ТПК первоначально означал комплекс взаимосвязанных и взаимообусловленных производств, размещенных на определенной территории, в котором достигается «дополнительный экономический эффект» за счёт использования общей инфраструктуры, трудовых ресурсов, энергетических мощностей и т.д. [12].

Рекреационная география и туризм

Максимов Д.В.

Н.Н. Колосовский говорит о комплексах, а не о системах, что не принципиально, так как в середине 50-х гг. прошлого века, как и сейчас, различия между этими терминами весьма несущественны. Сравнивая различные определения самих понятий «система» и «комплекс», можно сказать, что речь идет практически об одном и том же объекте (на латинском и греческом языках, звучащих по-разному). На самом деле, в различных областях они могут иметь различные смысловые нагрузки (система мышления, система образования как порядок действий, или комплекс мер, классификация элементов и проч.).

В отношении же общественных, в т.ч. территориальных (географических) моделей, весьма трудно найти отличия. Так, комплекс (латинск.) – это система, совокупность чего-либо, объединённого вместе, имеющего общее предназначение и отвечающего какой-либо определённой общей цели. Система (др. греч.), в свою очередь, это – множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует определённую целостность, единство [5]. Ниже приведены различные авторские определения туристско-рекреационного комплекса, которые показывают, что авторы, рассматривая туристско-рекреационный комплекс, не акцентируют свое внимание на главном: система это или комплекс (рис. 2).

Как видно, ряд исследователей говорят о совокупности организаций, хозяйствующих субъектов как элементов комплекса (Е.А. Котляров, Т.В. Клочкова, Л.П. Воронкова и др.). В то же время существует и более емкое определение, включающее формы организации субъектов, что ближе к системе (П.А. Штрек, Г.М. Малышева, И.Л. Полякова).

В современном толковании «система» немного шире, чем «комплекс»: комплекс представляет собой совокупность объектов, явлений, непременно связанных общим назначением и составляющих одно целое (рис. 2) [25, с. 345]. Система же является не только комплексом, в котором расположение частей целого обусловлено правильной, планомерной и логической связью, но и формой, принципами его организации [25, с. 642]. Данной точки зрения придерживаются и Л.Ю. Мажар, А.И. Зырянов [10; 15].

В практике зарубежных исследований применяется понятие «кластер», которое ввел Майкл Портер. Однако определение кластера, данное им, не противоречит отечественной трактовке системы (или комплекса). Так, по Портеру, «кластер – это сконцентрированные

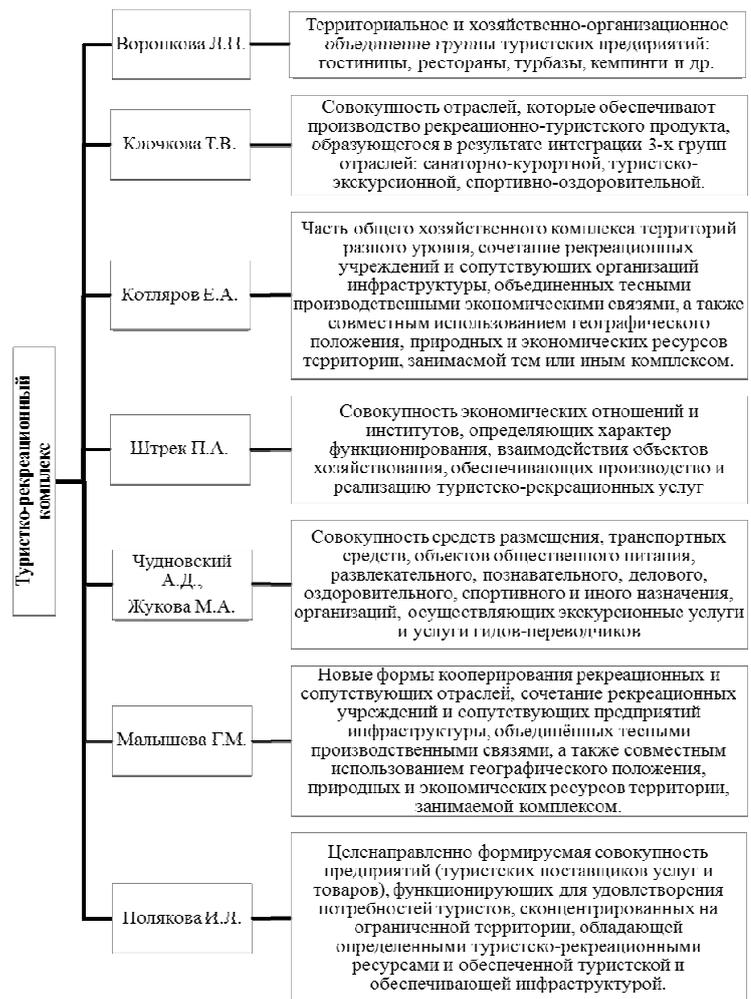


Рис. 2. Определения понятия туристско-рекреационный комплекс (составлено автором по [19])

Fig. 2. Definitions of the concept of a tourist and recreational complex (compiled by the author according to [19])

Рекреационная география и туризм
Максимов Д.В.

по географическому принципу группы взаимосвязанных компаний, специализированных поставщиков, поставщиков услуг, фирм в родственных отраслях, а также связанных с их деятельностью организаций (например, университетов, агентств по стандартизации, торговых объединений) в определенных областях, конкурирующих, но при этом ведущих совместную работу» [20].

Другими словами, единственное отличие кластера от комплекса как системы состоит в том, что хозяйствующие субъекты, входящие в его состав, «конкурируют». При этом делается оговорка: «при этом ведущих совместную работу», что фактически нивелирует принципиальное отличие – конкуренцию.

В советской географической науке в связи с развитием плановой экономики акцент делался на исследование комплексов (систем), в зарубежной науке, функционировавшей в условиях рыночных конкурентных отношений, – на кластеры (тоже системы). Дело в том, что с первых шагов возникновения индустрии гостеприимства для того, чтобы «войти» в эту сферу бизнеса как части сферы услуг, не требовалось больших капиталовложений (концентрация капитала здесь относительно невелика, что обуславливает значительную долю малого и среднего бизнеса), особенно в зарождающихся ТРС. Поэтому в ТРС конкуренция значительно выше, чем в других (производственных) отраслевых системах (комплексах), и являет собой почти классический пример «портеровского» кластера, так как органы управления де-факто дистанцированы от происходящих процессов в «кластере».

Однако для форсированного развития нового крупного рекреационного центра (например, как особые экономические зоны туристско-рекреационного типа (ОЭЗ ТРТ), игорные зоны (ИЗ)), без серьезных капиталовложений не обойтись, так как необходимо создать или развить коммунальную и транспортную инфраструктуру (общественную по факту), что без государственной поддержки сделать практически невозможно.

Вышеизложенные причины обусловили возникновение серьезной конкуренции за потребителя услуг. И в этой борьбе гибкие и быстро приспосабливающиеся к изменениям внешних условий малые предприятия с каждым годом расширяют свое присутствие на туристском рынке. Предприятия с относительно небольшим капиталом успешно входят на туристский рынок, что отражает данные о средних размерах отелей. Так, на долю малого бизнеса в гостиничной сфере Краснодарского края приходится около 60% всех отдыхающих (2019 г.), средний номерной фонд с советского периода (1989 г.) снизился со 100 номеров до 24 (2012 г.) и в дальнейшем – до 20 номеров (2017 г.). В Краснодаре функционирует почти 300 гостиниц, из них только 10% – крупные. И ТРС Краснодарского края выступает скорее как *система-туристско-рекреационный кластер*, а не *система-комплекс*, учитывая управляемость малого бизнеса в сфере рекреации. Здесь уместно привести слова Л.Ю. Мажар: «Теория кластеров явно «мелковата» для серьезного географического анализа» ТРС [15].

Обобщая учения отечественных и зарубежных авторов, отметим, что само понятие «ТРС» многогранно и включает в себя как форму организации общественного устройства, так и совокупность гетерогенных подсистем, а также совокупность хозяйствующих субъектов, учреждений и организаций, связанных общими целями и функциями.

В нашем исследовании речь идет в связи с вышеизложенными трудами о туристско-рекреационной системе (ТРС – не комплексе) как общественной территориальной экономической системе, основной целью которой являются рекреация и туризм. При этом, как правило, территории ТРС в целом совпадают с административно-территориальными единицами разного порядка (от регионов мира, стран до районов, муниципальных образований низшего уровня, в т.ч. поселков). Это обусловлено тем, что:

– в основе административного-территориального деления лежат в первую очередь географические факторы: природные, экономические и социально-демографические;

– по административно-территориальным единицам значительно проще собирать первичную исходную статистическую информацию.

Кроме того, нельзя не учитывать огромное значение ТРС в кругообороте финансовых и прочих ресурсов, в том числе и пространственном аспекте (между регионами, странами), на что указывали в своих трудах многие исследователи [1; 3; 18]. А.Ю. Александрова также отмечает, что в «отдаленном туристском центре» работает до 20 производственных цепочек, в которых может быть задействовано до 50 разных фирм [2].

Результаты и их обсуждение

Учитывая вышесказанное, можно рассматривать ТРС с иной точки зрения: как рыночный механизм, привязанный к конкретной территории, посредством которого формируется и реализуется туристский продукт (услуга), нацеленный на восстановление духовных и физических сил человека. В результате его потребления (и реализации, конечно) перераспределяются ресурсные потоки (трудовые, финансовые, производственные) между субъектами хозяйственной деятельности, гражданами, различными социальными группами, отраслями, государством, внебюджетными фондами, регионами (муниципалитетами, субъектами Федерации) и странами.

Общепринятая функциональная структура ТРС (проф. В.С. Преображенского с соавторами) может выглядеть гораздо информативнее, если представить ее с позиции пространственного размещения производительных сил общества. Рассмотрим подробнее каждую подсистему не только в функциональном аспекте, но и со стороны экономических отношений. Немного изменим порядок представления подсистем, что в целом позволит выделить некоторые скрытые свойства этих подсистем.

Природные и культурные комплексы – взаимосвязанное и взаимообусловленное сочетание природных объектов и явлений – выступает не только как ресурс, но и как условие удовлетворения рекреационных потребностей людей [9; 11; 21]. С другой (макроэкономической) стороны, он выступает как часть производительных сил общества, являясь и необходимым условием производства туристской услуги, и элементом средств производства, точнее – средств и предметов труда. Однако не весь природный комплекс выступает как средство производства, а только та его часть, которая «впитала в себя живой человеческий труд» и которая уже подготовлена человеком для оказания рекреационных услуг. Например, не «дикий пляж» (хотя и он представляет интерес для определенного круга рекреантов, в т.ч. и экотуристов), а оборудованный по необходимым требованиям пляж.

Остальная часть природного комплекса (в нашем примере – береговой линии) является «потенциальным средством труда». Если будет обеспечен доступ рекреантов к этим природным ресурсам (в т.ч. к видам ландшафтов – «красотам»), а он может быть обеспечен только человеческим трудом, то он перейдет в категорию средств труда. Б. Райзберг, Л. Лозовский, Е. Стародубцева также подчеркивают, что «производительные силы выражают активное отношение людей к природе, заключающееся в материальном и *духовном* освоении и развитии её богатств, в ходе которого воспроизводятся условия существования человека» [22].

М.А. Саранча делит туристские ресурсы (природные, общественные, природно-общественные, территориальные и хронологические) также на две группы: туристские активы и туристские пассивы. Туристские активы – это ресурсы, на основе которых строится туристско-рекреационная деятельность. Пассивы – это источник пополнения активов, они представляют собой резервы и возможности, которые могут быть переведены при необходимости в категорию активов [24].

Сопоставим компоненты общепринятой схемы ТРС (В.С. Преображенского) и предлагаемой схемы, базирующейся на экономических категориях (рис. 3).

Рекреационная география и туризм
Максимов Д.В.

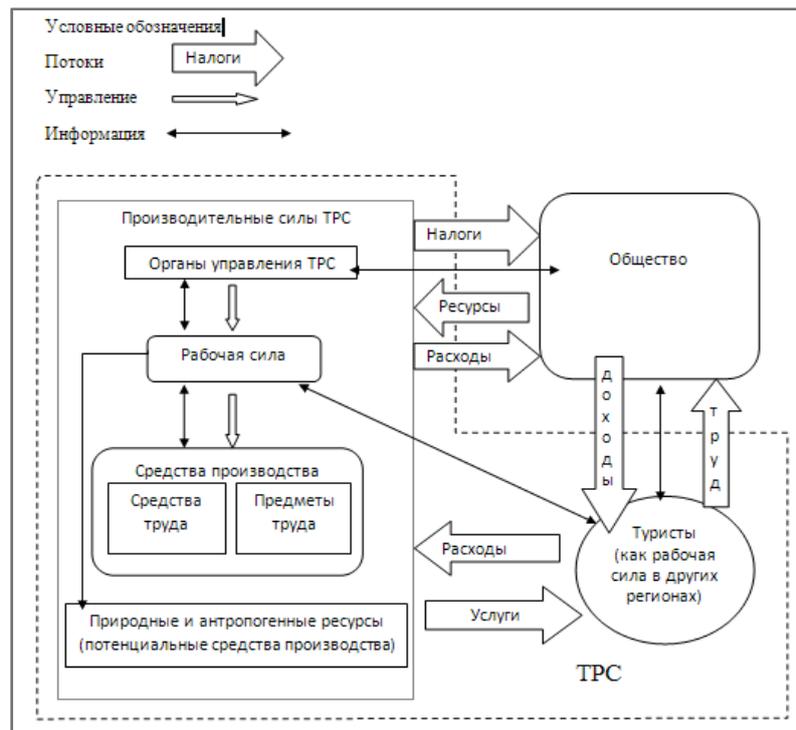


Рис. 3. Структура и связи ТРС (составлен автором)
Fig. 3. Structure and connections of a TRS (compiled by the author)

К культурным комплексам относят объекты, созданные человеком, разнообразные по своему назначению: культовые, развлекательные, научные объекты. Среди них выделяют как объекты экскурсий и познавательного туризма, так и элементы социально-культурной инфраструктуры. Вся эта группа культурных комплексов полностью относится к средствам труда.

Природный и культурный комплексы являются естественной базой развития туризма, необходимой составляющей ТРС (в отличие, например, от инженерных комплексов, которые появляются при развитии системы).

Второй подсистемой ТРС (по Преображенскому) выступают инженерные сооружения (технические комплексы). К ним относят разнообразные объекты благоустройства, инженерной инфраструктуры, спорта и культуры, лечебные и развлекательные организации и т.д.

Нужно отметить, что часть инженерных объектов инфраструктуры (технические комплексы) выступает и в качестве культурных комплексов, так как является объектами познавательного, делового и спортивного туризма (библиотеки, крупные спортивные арены, телевизионные башни). В то же время и объекты культурных комплексов выступают зачастую в качестве технических сооружений, например, старинные и исключительные в архитектурном плане водолечебницы, санатории, мосты, водонапорные башни и проч.

С нашей точки зрения, две эти подсистемы культурных и инженерных комплексов полностью можно отнести к средствам труда, в которых воплотились «знания предыдущих поколений человечества» и которые используются для туристско-рекреационной деятельности, включающей восстановление не только физической активности человека, но и его духовного состояния.

Связующим звеном между культурными, природными, техническими комплексами и отдыхающими выступает подсистема «обслуживающий персонал». Эта подсистема непосредственно оказывает услуги туристам и экскурсантам, занимаясь эксплуатацией культурного, инженерного и природного комплексов. Обслуживающий персонал, затрачивая

умственный или физический труд, создает общественный продукт и добавленную стоимость в ТРС. Именно он является производителем благ (туристские и нетуристские услуги), потребляемых рекреантами (туристами).

Центральное место (по Преображенскому) в ТРС занимает подсистема «отдыхающие» (туристы, экскурсанты – пятая подсистема), для удовлетворения рекреационных потребностей которых, собственно, создаются и функционируют ТРС. Как считал К. Маркс, человек составляет неперенный и притом важнейший элемент производства, или производительных сил общества. Туристы являются основными потребителями различного рода услуг: общественного питания, проживания, экскурсионных и проч. [21]. В то же время по социальному составу они – наемные работники, предприниматели, деятели культуры и науки и члены их семей, т.е. такие же производители продуктов (и услуг), как и группа «обслуживающий персонал», только постоянно проживающая вне пределов данной ТРС (той, куда они приехали на отдых).

Профессор Н. Лейпер отобразил туристские потоки в географической структуре туристской системы: отбывающие из генерирующего их региона в туристские дестинации и возвращающиеся обратно [28].

Развивая его мысль, отметим, что в генерирующем регионе имеется своя ТРС (любого масштаба в иерархической структуре национальной ТРС). Ее не может не быть, так как в любом населенном пункте, даже самом небольшом, можно найти средство размещения (гостиничный номер в поселковой администрации или комнату у местных жителей) и интересный ландшафт или объект культуры. Заметим, что В.С. Преображенский, Ю.А. Веденин отмечали, что понятие «рекреационная система» немасштабно и может относиться как к уголку отдыха в комнате, так и ко всему миру [21].

Например, работая в Ненецком АО, автор проживал в п. Харута (Хоседа-Хардский сельсовет) с наличным населением в 350 чел. Там, помимо прекрасной природы (слияние рек, перекапы, озерца, перелески и холмы), туристская инфраструктура включала 2 номера для приезжающих в командировки, музей краеведения, памятник воинам, погибшим в Великую Отечественную войну, библиотеку, клуб, ненецкий чум, где проводятся праздники. Местные жители занимаются рыбалкой, охотой, сбором ягод и грибов и показывают приезжающим эти занятия (налицо зарождающаяся ТРС).

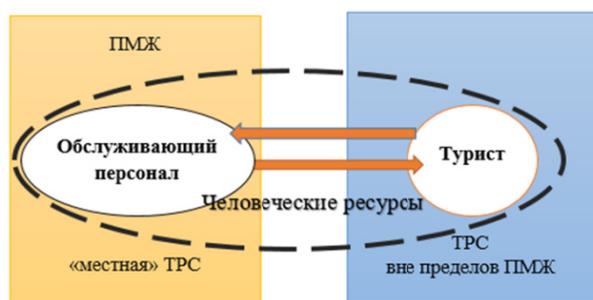


Рис. 4. Человеческие ресурсы – подсистема ТРС

Fig. 4. Human resources as a TRS subsystem

По месту жительства в своей «домашней» ТРС будущий (или бывший) турист является обслуживающим персоналом. Он (обслуживающий персонал) трудится и зарабатывает на отдых по месту постоянного проживания, оценивая свои финансовые и временные возможности, готовится к поездке, откладывая часть заработанных средств на отдых, а не на потребление. Таким образом, расходы туристов формируются далеко за пределами принимающей ТРС, в генерирующей

туристов ТРС, часто задолго до поездки. Другими словами, обслуживающий персонал превращается в туриста, выезжая в туристскую поездку с места проживания, а затем, возвращаясь, он вновь становится обслуживающим персоналом (рис. 4).

Исходя из этого можно выделить подсистему производительных сил «человеческие ресурсы» в механизме функционирования ТРС, которая представляет собой две взаимооборачивающиеся подгруппы:

– производители туристских и сопутствующих продуктов и услуг внутри данной ТРС (т.н. обслуживающий персонал);

– производители продуктов и услуг вне данной ТРС (т.н. отдыхающие).

Данный факт говорит о том, что связи ТРС с другими общественными экономико-территориальными системами (в т.ч. ТРС) намного многограннее и теснее, чем представлялось ранее: подсистемы ТРС «отдыхающие» и «обслуживающий персонал» не так далеки друг от друга, они являются подгруппами одной подсистемы – человеческие ресурсы.

Таким образом, утверждение классиков отечественной рекреационной географии о том, что именно турист является центральным звеном системы, сложно оспаривать: ведь «благодаря» ему функционирует система, и он (турист – производитель продуктов и услуг вне данной ТРС) задает её параметры (например, количество необходимого обслуживающего персонала, развернутых коек меняется в зависимости от величины туристского потока). С другой стороны, турист является обслуживающим персоналом в ТРС по месту жительства, при этом совсем необязательно, что он работает в сфере туризма, он может быть работником другой общественно-экономической системы, расположенной на данной территории, так как он может трудиться в организациях культурного, инженерного комплексов или в смежных с туризмом отраслях. Подводя итог, можно сказать, что центральная подсистема ТРС – человеческие (трудовые) ресурсы.

Центральный и главный – суть не одно и то же. Центральная подсистема может выступать как объектом, так и субъектом: она сама является действующей (турист едет на отдых и одновременно осуществляет финансирование ТРС за счет приобретения предоставляемых ею услуг) и одновременно испытывающей воздействие (на нее направлено оказание услуг ТРС).

Однако в ТРС не человеческие ресурсы играют главную роль по следующей причине. Цель туристов – восстановление сил, отдых, развлечения, лечение. Цель обслуживающего персонала – заработать денежные средства. При этом ни одна из подгрупп не видит ограничений в использовании рекреационных ресурсов (человек не достиг такого уровня развития, чтобы заботиться о сохранении рекреационных ресурсов – такое возможно на более высокой ступени развития общества – социалистической). Максимизация прибыли индустрии сервиса обуславливает рост неконтролируемой нагрузки на природные, антропогенные рекреационные ресурсы и инфраструктуру (инженерный, культурный комплекс). Задача производительных сил – максимальная отдача от них, достижение максимального результата сегодня, сейчас (максимизация прибыли). Кто-то должен координировать деятельность этих подсистем, что и выполняет подсистема «органы управления», цель которой – устойчивое гармоничное развитие системы, непрерывное функционирование всех подсистем ТРС.

Рассмотрим последнюю подсистему – орган управления ТРС. Как и любой орган управления, он обеспечивает жизнеспособность системы, бесперебойное её функционирование и влияет на поступательное её развитие. По своей экономической сути – это надстройка над производительными силами общества и территориальным (в пределах территории ТРС) природным и культурным комплексом, которая призвана гармонизировать существование и развитие производительных сил, природного комплекса и их взаимоотношения с другими территориальными общественными системами, расположенными как в пределах, так и за пределами данной территории. К ним относятся органы власти и управления государства, региона, муниципалитета, а также объединения предпринимателей (некоммерческие организации, партнерства), институт государственно-частного партнерства (или предпринимательства), содействующие развитию туризма в определенной локации.

На современном этапе развития производительных сил (и общества в целом) органам управления ТРС уделяется повышенное внимание. Они также, как и другие подсистемы ТРС, неоднородны: имеются государственные, муниципальные и общественные органы управления. Последние представлены общественными организациями различного наполнения: некоммерческими партнерствами (НП), саморегулируемыми организациями

Рекреационная география и туризм
Максимов Д.В.

(СРО), ассоциациями предпринимателей, профсоюзами и проч. При этом роль такого рода общественных органов управления неуклонно возрастает, к ним фактически переходят рычаги управления ТРС. Обязанности государственных органов управления – контроль и разработка стратегических целей и, безусловно, различного рода поддержка хозяйствующих субъектов ТРС (также совместно с общественными организациями). Важную роль играет при этом государственно-частное партнерство или предпринимательство (ГЧП), особенно в части коммунальной и транспортной инфраструктуры (в т.ч. концессии).

Отметим, что в территориально-рекреационных кластерах также присутствуют все вышеперечисленные компоненты ТРС, так как они являются одним из её подвидов, наряду с ТРК (комплексом).

Схематически компоненты и среду ТРС можно представить следующим образом (рис. 5). Если зарождение ТРС возможно без участия органов управления (ОУ), то на следующих этапах развития они включаются в развитие системы, инициируя и организовывая работы по развитию инфраструктурных объектов. Формирование развитой системы невозможно без участия ОУ, особенно для повышения эффективности и интенсификации функционирования ТРС.

Компоненты и среда развитой ТРС с учетом внутреннего содержания каждой подсистемы отражены на рис. 5. ТРС представлена четырьмя подсистемами: человеческие ресурсы (туристы и обслуживающий персонал), средства производства (средства и предметы труда), потенциальные рекреационные ресурсы (природные и антропогенные), органы управления ТРС.

При этом человеческие ресурсы – центральная подсистема ТРС, которая выступает и субъектом, и объектом: она сама является действующей (турист едет на отдых и одновременно осуществляет финансирование ТРС за счет приобретения предоставляемых ею услуг) и одновременно испытывающей воздействие (на нее направлено оказание услуг ТРС). Однако гармонично и поступательно развиваться система сможет тогда, когда достигаются запланированные органами управления индикаторы эффективности развития ТРС и, в первую очередь, объем услуг ТРС.

Несомненно, что и органы управления заинтересованы в росте объемов услуг, но при этом учитываются важные социально-экономические условия и показатели: рост благосостояния жителей, сохранение комфортной среды обитания и рекреационных ресурсов, эффективное использование инженерного комплекса, т.е. условия развития производительных сил в условиях глобальной конкуренции и рыночной экономики.

Заключение

ТРС представлена рядом компонентов, центральное место в которых занимают человеческие ресурсы, а главную роль играют органы управления.

Обобщая вышесказанное, отметим, что ТРС – антропоцентричная территориальная

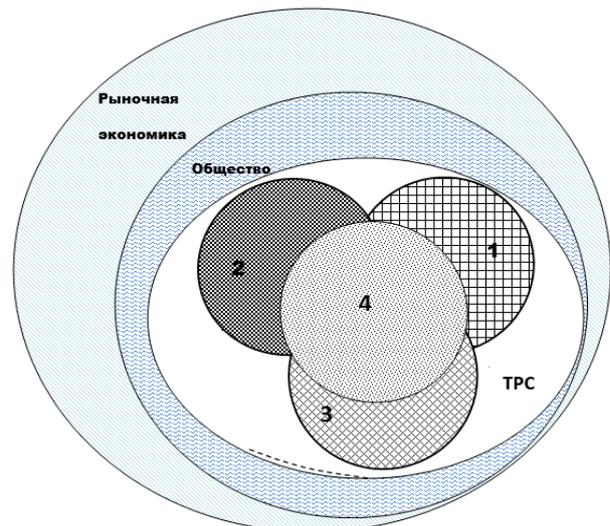


Рис. 5. Компоненты и среда ТРС: 1 – подсистема «средства производства»; 2 – подсистема «потенциальные рекреационные ресурсы»; 3 – подсистема «человеческие ресурсы»; 4 – органы управления (главная подсистема)

Fig. 5. Components and environment of the TRS: 1 – subsystem "means of production"; 2 – subsystem "potential recreational resources"; 3 – subsystem "human resources"; 4 – control bodies (main subsystem)

Рекреационная география и туризм

Максимов Д.В.

экономически обоснованная и социально-целесообразная форма организации услуг и производства на определенной территории, основной функцией которой является рекреация, основанная на комплексном использовании ресурсов конкретной территории, организуемая органами управления.

Учитывая геополитическую обстановку в мире, необходимо создать условия для повышения эффективности функционирования ТРС России. В первую очередь, требуется полноценно вернуть ТРС функцию перераспределения ресурсов между регионами, отраслями, социальными группами, бюджетами разных уровней, хозяйствующими субъектами. Соответственно, возникает необходимость восстановления руководящей роли органов управления, которую незаслуженно принизили во время пагубных для страны реформ, позволив предпринимателям фактически бесконтрольно использовать природные рекреационные ресурсы, развивать бизнес без учета экологических и санитарных норм.

Список источников

1. Азар В.И. Введение в экономику иностранного туризма. М.: Профиздат, 1975. 256 с.
2. Александрова А.Ю., Соболева Е.А., Цапук Д.А., Новиков В.С. Статистика туризма. М.: Федеральное агентство по туризму, 2014. 464 с.
3. Ананьев М.А. «Невидимый экспорт» и международные отношения. М.: Международные отношения, 1971. 271 с.
4. Беликов М.Ю., Гужин Г.С. Города-курорты Краснодарского края: проблемы отраслевой и структурной перестройки в условиях перехода к рынку. Краснодар: Тип.КубГУ, 1994. 250 с.
5. Берталанфи Л. фон. История и статус общей теории систем // Системные исследования. М.: Наука, 1973.
6. География туризма / отв. ред. А. Ю. Александрова. М.: КНОРУС, 2013.
7. Долженко Г.П., Ивлиева О.В. Туризмведение. Ростов н/Д.: Изд-во Южного федер. ун-та, 2014. Вып. 1. 168 с. URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445306> (дата обращения: 09.09.2022).
8. Здоров А.Б. Экономика туризма. М.: Финансы и статистика, 2004. 272 с.
9. Зорин И.В., Квартальнов В.А. Энциклопедия туризма: справочник. М.: Финансы и статистика, 2003. 364 с.
10. Зырянов А.И. Теоретические аспекты географии туризма. Пермь: Изд-во Перм. гос. нац. иссл. ун-та, 2013. 158 с.
11. Исаченко Т.Е. Основные тенденции рекреационного природопользования в России // География и регион: мат. Межд. науч.-практ. конф. (23–25 сентября 2015 г.): в 6 т. Пермь: Изд-во Перм. гос. нац. иссл. ун-та, 2015. Т. VI; Туризм. С. 97–100.
12. Колосовский Н.Н. Избранные труды. Смоленск: Ойкумена, 2006. 336 с.
13. Кружалин В.И., Мироненко Н.С., Зигерн-Корн Н.В., Шабалина Н.В. География туризма. М.: Федеральное агентство по туризму, 2014. 336 с.
14. Кусков А.С., Голубева В.Л., Одинцова Т.Н. Рекреационная география: учеб.-метод. комплекс. М.: МПСИ, Флинта, 2005. 496 с.
15. Мажар Л.Ю. Территориальные туристско-рекреационные системы. Смоленск: Универсум, 2008.
16. Максимов Д.В. Туристско-рекреационный производственный цикл // Географический вестник. 2018. № 4(47). С. 123–132.
17. Николаенко Д.В. Рекреационная география. М.: Владос, 2003. 288 с.
18. Новиков В.С. Инновации в туризме. М.: ИЦ «Академия», 2007. 208 с.
19. Полякова И.Л. Туристско-рекреационный комплекс: сущность, функции, структура // Вестник ОГУ. 2011. № 13(132). С. 132. URL: <http://cyberleninka.ru/article/turistsko-rekreatsionnyy-kompleks-suschnost-funktsii-struktura/viewer> (дата обращения: 11.10.2019).
20. Портер Майкл Э. Конкуренция. М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. 256 с.
21. Преображенский В.С. Теоретические основы рекреационной географии / отв. ред. В.С. Преображенский. М.: Наука, 1975. 222 с.
22. Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. 2-е изд., испр. М.: ИНФРА-М., 1999. 479 с.
23. Родоман Б.Б. География, районирование, картоиды: сб. тр. Смоленск: Ойкумена, 2007. 368 с.
24. Саранча М.А. Территориальная туристско-рекреационная система как комплексное общественно-природное образование // Вестник Удмуртского университета. 2010. № 3. С. 58–67.
25. Словарь иностранных слов / под ред. И.В. Лехина и проф. Ф.Н. Петрова. Изд. 4, перераб. и доп. М.: Гос. изд-во иностранных и национальных словарей, 1954. 853 с.
26. Субботина Т.В., Шарыгин М.Д. Территориальные социально-эколого-экономические системы: монография. Пермь: Изд-во Перм. гос. ун-та, 2011. 269 с.
27. Шарыгин М.Д. Эколого-экономические районы (теоретико-методические аспекты развития). Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1995. 192 с.
28. Leiper N. The framework of tourism: towards a definition of tourism, tourist, and the tourist Industry // Annals of Tourism Research, 1979. Vol. 6(4), pp. 390–407.

Рекреационная география и туризм

Максимов Д.В.

References

1. Azar, V.I. (1975), *Vvedenie v ekonomiku inostrannogo turizma* [Introduction to the Economics of Foreign Tourism], Profizdat, Moscow, Russia
2. Aleksandrova, A.Yu., Soboleva, E.A., Capuk, D.A., Novikov, V.S. (2014), *Statistika turizma* [Tourism statistics], Federal'noe agentstvo po turizmu, Moscow, Russia.
3. Anan'ev, M.A. (1971), «*Nevidimyi eksport*» i *mezhdunarodnye otnosheniia* [«Invisible exports» and international relations], *Mezhdunarodnye otnosheniia*, Moscow, Russia.
4. Belikov, M.Ju., Guzhin, G.S. (1994), *Goroda-kurorty Krasnodarskogo kraja: problemy otraslevoj i strukturnoj perestrojki v uslovijah perehoda k rynku* [Resort cities of the Krasnodar Territory: problems of sectoral and structural adjustment in the context of transition to the market.], KubGU, Krasnodar, Russia.
5. Bertalanfi, L. fon (1973), *Istorija i status obshhej teorii sistem* [History and Status of General Systems Theory], *Sistemnye issledovanija*: Nauka, Moscow, Russia.
6. *Geografija turizma* [Geography of tourism] (1973), *Otv. red. A.Ju. Aleksandrova*, KNORUS, Moscow, Russia.
7. Dolzhenko, G.P., Ivlieva, O.V. (2014), *Turizmovedenie* [Tourism Management]: Juzhnyj federal'nyj universitet, Rostov-na-Donu, Russia. 2014. Vyp. 1, available at: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445306> (Accessed 9 September 2022).
8. Zdorov, A.B. (2004), *Ekonomika turizma*, [Tourism Economy], *Finansy i statistika*, Moscow, Russia.
9. Zorin, I.V., Kvartal'nov, V.A. (2003), *Enciklopediya turizma. Spravochnik*, [Encyclopedia of tourism. Directory], *Finansy i statistika*, Moscow, Russia.
10. Zyrjanov, A.I. (2013), *Teoreticheskie aspekty geografii turizma* [Theoretical aspects of tourism geography], *Perm. gos. nac. issl. un-t, Perm'*, Russia.
11. Isachenko, T.E. (2015), *Osnovnye tendencii rekreacionnogo prirodopol'zovanija v Rossii* [The main trends of recreational nature management in Russia], *Geografija i region: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (23–25 sentjabrja 2015 g.)*, vol. 6, t. *Turizm*, pp. 97–100, *Perm. gos. nac. issled. un-t, Perm'*, Russia.
12. Kolosovskij, N.N. (2006), *Izbrannye Trudy* [Selected writings], Ojkumena, Smolensk, Russia.
13. Kruzhalin, V.I., Mironenko, N.S, Zigern-Korn, N.V, Shabalina, N.V. (2014), *Geografija turizma* [Geography of tourism], Federal'noe agentstvo po turizmu, Moscow, Russia.
14. Kuskov, A.S., Golubeva, V.L., Odincova, T.N. (2005), *Rekreacionnaja geografija. Uchebno-metodicheskij kompleks* [Recreational geography. Educational and methodical complex], MPSI, Flinta, Moscow, Russia.
15. Mazhar, L.Iu. (2008), *Territorial'nye turistsko-rekreacionnye sistemy* [Territorial tourist and recreational systems], *Universum*, Smolensk, Russia.
16. Maksimov, D.V. (2018), *Turistsko-rekreacionnyj proizvodstvennyj cikl* [Tourist and recreational production cycle], *Geograficheskij vestnik*, no. 4(47), pp. 123–132, *Perm'*, Russia.
17. Nikolaenko, D.V. (2003), *Rekreacionnaja geografija* [Recreational geography], *Vlados*, Moscow, Russia.
18. Novikov, V.S. (2007), *Innovacii v turizme* [Innovations in tourism], *IC «Akademija»*, Moscow, Russia.
19. Poljakova, I.L. (2011), *Turistsko-rekreacionnyj kompleks: sushnost', funkcii, struktura* [Tourist and recreational complex: essence, functions, structure], *Vestnik OGU*, no. 13(132), Orenburg, Russia, available at: <http://cyberleninka.ru/article/turistsko-rekreacionnyj-kompleks-suschnost-funktsii-struktura/viewer> (Accessed 11 October 2022).
20. Porter, Majkl Je (2006), *Konkurencija* [Competition], *Per. s angl. Izdatel'skij dom «Vil'jams»*, Moscow, Russia.
21. Preobrazhenskij, V.S. (1975), *Teoreticheskie osnovy rekreacionnoi geografii* [Theoretical foundations of recreational geography], *Nauka*, Moscow, Russia.
22. Rajzberg, B.A., Lozovskij, L.SH., Starodubceva, E.B., (1999), *Sovremennij ekonomicheskij slovar'* [Modern Economic Dictionary], *INFRA-M*, Moscow, Russia
23. Rodoman, B.B. (2007), *Geografija, rajonirovanie, kartoidy. Sbornik trudov* [Geography, zoning, cartoids. collection of scientific papers], Ojkumena, Smolensk, Russia.
24. Sarancha, M.A. (2010), *Territorial'naja turistsko-rekreacionnaja sistema kak kompleksnoe obshchestvenno-prirodnoe obrazovanie* [Territorial tourist and recreational system as a complex social and natural formation], *Vestnik Udmurtskogo universiteta*, no. 3, pp. 58–67.
25. *Slovar' inostrannyh slov* [Dictionary of foreign words], *Pod red. I.V. Lehina., F.N. Petrova (1954)*, *Gos. izd-vo inostrannyh i nacional'nyh slovar'ej*, Moscow, Russia.
26. Subbotina, T.V., Sharygin, M.D. (2011), *Territorial'nye social'no-jekologo-jekonomicheskie sistemy: monografija* [Territorial socio-ecological-economic systems: monograph], *Perm. gos. un-t, Perm'*, Russia.
27. Sharygin, M.D. (1995), *Jekologo-jekonomicheskie rajony (teoretiko-metodicheskie aspekty razvitiija)* [Ecological and economic regions (theoretical and methodological aspects of development)], *Izd-vo Permskogo un-ta, Perm'*, Russia.
28. Leiper, N., (1979), *The framework of tourism: towards a definition of tourism, tourist, and the tourist Industry*, *Annals of Tourism Research*, vol. 6(4), pp. 390–407.

Статья поступила в редакцию: 21.09.2022; одобрена после рецензирования: 04.10.2022; принята к опубликованию: 06.03.2023.

The article was submitted: 21 September 2022; approved after review: 4 October 2022; accepted for publication: 6 March 2023.

Информация об авторе

Максимов Дмитрий Васильевич

кандидат географических наук, доцент кафедры международного туризма и менеджмента, Кубанский государственный университет, Институт географии, геологии, туризма и сервиса; 350040, Россия, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149

Information about the author

Dmitry V. Maksimov

Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Department of International Tourism and Management, Kuban State University, Institute of Geography, Geology, Tourism and Service; 149, Stavropolskaya st., Krasnodar, 350040, Russia
e-mail: dvmaksimov68@mail.ru

Научная статья

УДК 911

doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-164-179

**КУЛЬТУРНЫЕ ЛАНДШАФТЫ ПРИКАМЬЯ И УРАЛА
(ПО МАТЕРИАЛАМ КНИГИ В.И. НЕМИРОВИЧА-ДАНЧЕНКО «КАМА И УРАЛ»)****Анастасия Владимировна Фирсова**Пермский государственный национальный исследовательский университет, г.Пермь, Россия
firssowa@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1225-3200>, SPIN-код: 8059-1930, Author ID: 639724

Аннотация. Географический потенциал русской литературы, который заключается в создании образных описаний местностей, слабо используется в целях туристского проектирования. Отчасти это связано с тем, что разработкой методики комплексного географического анализа художественных текстов занимаются специалисты в области гуманитарной географии. В данной статье дается пример такого анализа книги В.И.Немировича-Данченко «Кама и Урал» в четырех аспектах: 1) литературно-географический контекст путешествия, который предполагает обзор основных текстов, включающих описание маршрутов проникновения на Урал и базовые представления о регионе; 2) концепция культурного ландшафта, которая позволяет выделить внутренние границы территории и этапы путешествия; 3) географические образы четырех этапов; 4) художественные приемы (цвет, запах, звук), создающие динамическое описание ландшафта. В процессе анализа литературного путешествия сделан вывод, что очерки Немировича-Данченко отражают структурные компоненты разных культурных ландшафтов Прикамья и Урала; в книге созданы географические образы, нашедшие развитие в творчестве писателей XX–XXI вв. Четыре этапа пути, пройденные в конце XIX в. Немировичем-Данченко, являются действующим каркасом круизных, активных и культурно-познавательных туристских маршрутов. Его книга является ценным источником образных описаний, которые могут использоваться с целью выявления новых аттракций, создания маршрутов, наполнения существующих маршрутов дополнительными смыслами, написания текстов путеводителей и разработок экскурсионного текста. Материалы статьи могут быть использованы при создании атласа-справочника «Литературные путешествия по России», призванного отразить важнейшие литературные путешествия на Русский Север, Юг, по Уралу и в Сибирь.

Ключевые слова: литературное путешествие, Василий Иванович Немирович-Данченко, географический анализ художественных текстов, литературная география, Пермский край, Урал

Благодарность: исследование выполнено при поддержке Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество» (грантовый проект № 02/2021-И «Первый литературный атлас России: важнейшие литературные места, ландшафты, путешествия и образы»).

Для цитирования: Фирсова А.В. Культурные ландшафты Прикамья и Урала (по материалам книги В.И. Немировича-Данченко «Кама и Урал») // Географический вестник. 2023. № 1(64). С. 164–179. doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-164-179.

Original article

doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-164-179

**CULTURAL LANDSCAPES OF PRIKAMYE AND THE URALS (BASED ON THE BOOK
OF VASILY NEMIROVICH-DANCHENKO ‘THE KAMA AND THE URALS’)****Anastasija V. Firsova**

Perm State University, Perm, Russia

firssowa@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1225-3200>, SPIN-код: 8059-1930, Author ID: 639724

Abstract. The geographical potential of Russian literature, which consists in creating figurative descriptions of localities, is poorly used for the purposes of tourism development. This is partly due to the fact that the method of complex geographical analysis of literary texts is developed by specialists in the field of humanitarian geography. This article provides an example of such an analysis and considers the book by V.I. Nemirovich-Danchenko The Kama and the Urals in four aspects: 1) literary and geographical context of the journey described, which involves a review of the main texts including a description of routes to the Urals and basic information about the region; 2) the concept of the cultural landscape, which makes it possible to distinguish the internal boundaries of the territory and the stages of the journey; 3) geographical images of the four stages; 4) artistic techniques (color, smell, sound) that create a dynamic description of the landscape. The paper shows that Nemirovich-Danchenko's essays reflect the structural components of various cultural landscapes of the Kama region (Prikamye) and the Urals. The book created geographical images that were further developed by writers of the 20th -21st centuries. The four stages of the route taken by Nemirovich-Danchenko at the end of the 19th century constitute the framework of currently offered cruise, active, cultural and educational tourist routes. The studied book is a valuable source of figurative descriptions that can be used for identifying new attractions, creating routes, filling existing routes with new implications, writing guide texts, and creating excursion texts. The materials of the article can be used to create an atlas-reference book Literary Travels Around Russia, designed to describe the most important literary travels to the Russian North, South, the Urals, and Siberia.



Keywords: literary journey, Vasily Nemirovich-Danchenko, geographical analysis of literary texts, literary geography, Perm region, Urals

Acknowledgment. The study was supported by the Russian Geographical Society (grant project No. 02/2021-I "The first literary atlas of Russia: the most important literary places, landscapes, travels and images").

For citation: Firsova A.V. (2023). Cultural landscapes of Prikamye and the Urals (based on the book of Vasily Nemirovich-Danchenko 'The Kama and the Urals'). *Geographical Bulletin*. No. 1(64). Pp. 164–179. doi: 10.17072/2079-7877-2023-1-164-179.

«Меня давно манило в самую глубь Урала...».

Немирович-Данченко

Введение

Литература путешествий всегда играла важную роль в освоении отдаленных территорий нашей страны, и Уральский регион здесь не был исключением [17]. Формирование географических представлений о нем происходило под влиянием разножанровых текстов: житийной литературы, путевых записок дипломатов XII–XVI вв., писцовых книг XV–XVII вв., отчетов о научных экспедициях XVIII в. и особенно литературных путешествий. По мнению Е.Г. Власовой, литературные путешествия XIX в. стали визитной карточкой региона [6]. Жанр путевого очерка оказал определяющее влияние на формирование образа Урала как преддверия Сибири, рубежа, где заканчивался европейский центр и начинался азиатский Восток.

Литературное путешествие как жанр отличается от документального очерка стремлением автора связать в единый художественный образ конкретику географических впечатлений и противоречивую жизнь человека, духовно-эмоциональное состояние личности, открывающей в новых пространствах свои духовные ориентиры. Литературное путешествие – это способ отобразить географическое пространство в виде динамических нарративов, спроецированных вдоль определенных транспортных магистралей.

Тексты путешествий одинаково интересны и географам, и филологам. В традиции культурной географии образы пространства, созданные писателями, рассматриваются в контексте учения о культурном ландшафте, в филологической науке – в рамках направлений литературной регионалистики и геопоэтики. Общим методологическим основанием для междисциплинарного взаимодействия становится понятие геокультуры как процесса и результата развития географических образов в конкретной культуре [10, с. 5–12].

Сопоставляя тексты путевой литературы, можно смоделировать карту маршрутов-нарративов, которая зафиксирует повторяющиеся значения, образы и сюжеты той или иной транзитной территории. Сопоставление нарративов позволит обнаружить важные структурно-содержательные особенности образа региона, сложившиеся в разные периоды его литературного освоения. Для создания образной карты важно выбрать наиболее репрезентативные тексты, которые включают маршрут основного входа на территорию и варианты отклонений (траверсных маршрутов), позволяющих проникнуть вглубь. Важно, чтобы в описании были представлены те качественные характеристики, которые географы называют «формулой места» [12, с. 20], а филологи — «локальным текстом» [1, с. 27]. В качестве такого произведения рассмотрим книгу путевых очерков В.И. Немировича-Данченко «Кама и Урал».

Цель статьи – проанализировать путевые очерки В.И. Немировича-Данченко «Кама и Урал» в соответствии с комплексной географической методикой исследования литературных путешествий, предложенной В.Н. Калуцковым [14], и рассмотреть текст и территорию в четырех аспектах: 1) географические и литературные контексты путешествия; 2) компоненты культурного ландшафта, формирующие локальные образы; 3) географические образы мест на разных этапах маршрута; 4) приемы динамического описания ландшафта – цвет, запах, звук.

Авторской гипотезой является предположение, что произведение, в котором отражены структурные компоненты *культурного ландшафта*, формирует продуктивные *геопоэтические образы*, имеющие значение для прикладных задач туристского

легендирования. Актуальность подобных исследований важна с точки зрения прагматики культуры – географические объекты и связанные с ними геоэтические образы изучаются с целью туристского проектирования и брендинга территорий.

Географические и литературные контексты путешествия книги очерков «Кама и Урал»

Географические образы Урала начинают формироваться в эпоху Средневековья, когда купцы Волжской Болгарии X–XIII вв. вели оживленную торговлю с народами, населявшими берега рек Камы и Чусовой, и составляли географические описания мест, по которым пролегал «Великий меховой путь». Пушнина, добытая на Урале и в Сибири, доставлялась в Персию, а оттуда в Пермские земли везли серебряную посуду и украшения. По свидетельствам болгарских купцов, арабские географы составляли карты мира – на карте Ал-Идриса (XII в.) отмечена р. Итиль, которую идентифицируют с современной Волгой-Камой. Следуя по р. Итиль, путешественники попадали в страну Вису — «страну мрака», где живет дикий народ, питается мясом, одевается в шкуры и передвигается на лыжах [16]. Страна Вису граничила с ареалом жизни тюркских народов. Образ Урала как места общежития тюркских, угро-финских, славянских народов станет одним из устойчивых сюжетов в очерках Немировича-Данченко и в других литературных путешествиях XIX в.

Русским людям в XII в. р. Кама также была известна, причем проникали сюда как со стороны р. Волги, так и от р. Печоры. Упоминание речных путей встречаем в Никоновской летописи и в Московском летописном своде: *«Князь Юрий Всеволодович посла брата своего Святослава на безбожные болгары и с ними посла полки своя... из Ростова полк посла, а други с Устюга на верх Камы...»* [16, с. 10]. Из летописных источников видно, что русские посещали р. Каму в 1336, 1375, 1409 гг. В 1472 г. земли Перми Великой были присоединены к Московскому государству. Княжество Пермь Великая на р. Вишере одним из первых описал барон Сигизмунд фон Герберштейн в «Записках о Московии» (1517, 1526 гг.). Он сообщает, что на территорию Верхней Камы существовал сухопутный путь, но преимущественно зимой. Летом проще было идти на судах, через Вологду, Устюг, далее по р. Вычегде, волоком до р. Вишеры [16].

С XVIII в. началось активное промышленное освоение Урала. Через регион прошли Первая (1725) и Вторая (1733–1743) Камчатские экспедиции. Маршруты экспедиций повторили два известных пути на Урал. Маршрут первой проходил на подводах через города Вологду, Сольвычегодск, Соликамск, Верхотурье, Тюмень, Тобольск. Через Уральские горы отряд следовал по Бабиновскому тракту. Для Второй Камчатской экспедиции, в которую отправились более пятисот человек, был выбран другой маршрут. Из Петербурга на подводах ехали до Твери, а затем погрузились на суда, которые шли по р. Волге до Казани и по р. Каме до Осы. В Осе было изготовлено несколько сотен саней, в ноябре по снегу обоз покинул Осу и направился в сторону Кунгура и далее на Екатеринбург.

В конце XVIII в. Императорская Академия наук предприняла пять физических экспедиций по изучению восточных рубежей Российской империи. Три из них были посвящены Уралу: экспедиция И.И. Лепехина, П.С. Палласа и И.П. Фалька. По итогам экспедиций вышло несколько томов путевых отчетов с подробным описанием географии, экономики и культуры Урала. В общекультурном отношении эти отчеты призваны были довести до сознания российской общественности целостный образ Урала. Е.Г. Власова отмечает: *«...Констатация эмпирических фактов, сопровождаемая образным описанием, по мере их накопления приводит к формированию семантических презумпций – геокультурных значений. <...> Одной из устойчивых формул уральского пространства станет сформировавшееся тогда представление о его первобытной древности – геологической, палеонтологической, исторической и культурной»* [6, с. 162].

Удаленность Урала от Центральной России, его географические особенности, система представлений о доисторическом прошлом предопределили притягательность региона для

очеркистов XIX в. — писателей, чиновников, вольных путешественников и ссыльных: А.Н. Радищев «Записки из Сибири» (1790), Ф.Ф. Вигель «Записки» (1805–1806), П.И. Мельников-Печерский «Дорожные записки» (1842), П.И. Небольсин «Заметки на пути из Петербурга в Барнаул» (1846), П.А. Кропоткин «На пути в Восточную Сибирь» (1862), И.С. Левитов «От Москвы до Томска» (1882 г.), С.А. Кельцев «От Москвы до Екатеринбурга» (1887), Д.Н. Мамин-Сибиряк «Старая Пермь. Путевые очерки» (1888), «Уральские рассказы» (1888–1889), Е.Ф. Шмурло «Волгой и Камой. Путевые впечатления» (1889), В.И. Немирович-Данченко «Кама и Урал» (1890), Ф.А. Майер «По Вишере» (1897). Писательский травелог в XIX в. становится первым литературным открытием Урала.

Е.Г. Власова выделяет сетку устойчивых маршрутов по региону, которые положили начало внутренним локальным текстам:

– Сибирский (Московский) тракт: появились сюжеты уральского ландшафта, связанные с колонизацией края и сибирской каторгой;

– пароходный маршрут по Волге и Каме был самым комфортным транспортным сообщением с Уралом во второй половине XIX в., вплоть до постройки Пермь-Котласской железной дороги в 1899 г.;

– Уральская железная дорога, открытая в 1878 г., значительно увеличила пассажирский и туристический поток на внутренний Урал [8, с. 152].

Если охватить этапы формирования географических образов в текстах XII–XIX вв., то можно отметить закономерность: в летописях и научных отчетах отмечалось «лабораторное» накопление данных; путевые очерки позволили эмпирическим наблюдениям и художественным описаниям стать достоянием широкого круга читателей [2, с. 67]. Большую роль в открытии Урала для российских читателей сыграла книга В.И. Немировича-Данченко «Кама и Урал». По сей день она остается репрезентативной для построения карты литературного маршрута по пермскому Прикамью и Горнозаводскому Уралу.

Пространство путешествия как культурный ландшафт – особенность поэтики В.И. Немировича-Данченко

Василий Иванович Немирович-Данченко (1848–1936), брат известного режиссера Владимира Ивановича Немировича-Данченко, популярный писатель России конца XIX в. Он родился в семье командира Кавказского линейного батальона, его детские годы прошли в походной обстановке в Грузии, Азербайджане, Дагестане. Во время русско-турецкой войны Немирович-Данченко был одним из первых военных корреспондентов, освещал события, происходившие на Балканах, побывал в Турции, в Африке, на Ближнем и Дальнем Востоке; после 1921 г. жил в эмиграции. Известным писателем он стал после своего первого путешествия на русский Север, откуда присылал в столичные журналы заметки и очерки, насыщенные этнографическим материалом и описанием пейзажей: «За Северным полярным кругом», «Беломорье и Соловки», «У океана», «Лапландия и лапландцы». За весь период творческой деятельности было опубликовано более шестидесяти томов его произведений. Он является автором многочисленных литературных путешествий: «Страна холода», «По Германии и Голландии», «Очерки Испании», «Земля Марии Пречистой» и др. [9, с. 186].

Путевые очерки «Кама и Урал» — результат путешествия по Каме и Уралу, которое писатель предпринял с конца мая до начала сентября 1875 г. Очерки публиковались циклами, в 1877–1884 гг., в журналах «Дело», «Русская речь» и «Исторический вестник», а также в газете «Русские ведомости». Позднее 65 очерков вошли в книгу «Кама и Урал» (1890 и 1904 гг. издания).

Книга не раз становилась предметом исследований: по текстам Немировича-Данченко изучали самосознание населения Урала [18], средства художественной выразительности [3; 9; 19]; функцию картирования пространства, присущую очеркам [2; 6; 7; 8]. Писатель создавал путевые очерки, сосредоточившись на поисках местного колорита, стремился

Рекреационная география и туризм
Фирсова А.В.

понять «подлинную суть Урала», поднимался на вершины гор, сплавлился по бойким рекам, спускался в шахты и рудники, был на солеварнях и приисках, беседовал с прохожими. Благодаря этому повествование приобретало эпический размах, становилось справочным пособием по изучению уральского региона в конце XIX в.

В поле зрения автора попадали самые разные характеристики пространства: рельеф, пейзаж, климат, хозяйственная деятельность, внешность людей, одежда, жилище, речь, обычаи, предания. Столь разноплановые нарративы путешествия структурировали в итоге единое целое, которое соответствует понятию культурный ландшафт. Категория культурного ландшафта подходит для описания художественного мира очерков, поскольку характеризует комплексы явлений. Согласно Ю.А. Веденину, культурный ландшафт формируется в результате эволюционного взаимодействия природы и человека, его социокультурной и хозяйственной деятельности [4, с. 15]. Комплексная природа культурного ландшафта позволяет соединять географические и историко-культурные характеристики в одном описании, не менее важны смысловые составляющие культурного ландшафта, которые принадлежат сфере сознания человека и воплощаются в произведениях искусства, в том числе в литературе [13].

Путевой очерк «Кама и Урал» при всей его обзорности охватывает основные структурные элементы культурного ландшафта – видимый план и план содержания. Детали видимого ландшафта расположены относительно наблюдателя, зафиксированы по сторонам света. Речные просторы, лесные массивы, горные пейзажи вытягиваются в линию маршрута. Автор, а с ним и читатель, вовлечены в оптическую работу разглядывания окрестностей, от общего вида до погружения в ситуацию, от внешнего к невидимому. За каждым визуальным планом встают образы природных богатств, скрытых внутри, – камень, соль, уголь, руда. Всматриваясь, мы различаем живописный слой местности и ее второй план – социальный, экономический. Включая в свое повествование чужие рассказы, Немирович-Данченко погружает нас в стихию местного мышления, выявляет ментальные образы, ценностные смыслы регионального сознания, образ мира, запечатленный в нарративах. Многочисленные топонимы, гидронимы, названия урочищ также направлены на общее впечатление разворачивающейся карты Урала. На каждом этапе этого путешествия возникает своя система географических образов.

Основные этапы путешествия и географические образы

Маршрут Немировича-Данченко впечатляет охватом: на пароходе из Нижнего Новгорода он добрался через Лаишев, Елабугу, Челны, Сарапул, Осу до Перми, оттуда паромом же поднялся вверх по Каме до строгановского Усолья. В Усолье закончился первый *пароходный этап маршрута*. Из Усолья долиной р. Яйвы он доехал в повозке до пос. Кизел, осмотрел его окрестности в радиусе до 30 верст: Александровский завод, Луньевку и Шабурное (пос. Всеволодо-Вильва) и через гору Белый Спай добрался до пос. Няр в среднем течении р. Косьвы. Это второй этап путешествия – *в повозке к горнозаводскому западному Уралу*. Далее Немирович предпринял *сплав по р. Косье* к окрестностям горы Ослянки (1119 м.), а потом вниз по р. Косье, минуя пос. Губаху, доплыл до р. Камы и остановился в центре горнозаводского округа — в пос. Чермоз. Отправился в г. Пермь, а оттуда по Сибирскому тракту через Кунгур, Суксун, Бисерт и Билимбай доехал до Екатеринбурга, Невьянска, потом в Нижний Тагил, в Верхнюю и Нижнюю Салду. Это четвертый сухопутный этап *по Сибирскому тракту в центр Демидовского Урала*.

Пароходный маршрут по Каме. Повествование начинается с устья р. Камы, пароход движется вверх по течению, путешественник находится на палубе, перед ним разворачиваются панорамы речного ландшафта, в которых доминируют два образа: ширь полноводной реки и оживленная работа плотников, грузчиков, матросов, извозчиков на пристанях.

Путешествие на пароходе накладывает отпечаток на манеру повествования [5]. Здесь нет физического контакта с окружающим миром, путешественник находится в состоянии фланера, физически не утомлён, свободно движется в пространстве. Созерцательность делает

Рекреационная география и туризм
Фирсова А.В.

описание литературным. Окрестный пейзаж сравнивается с картиной в раме, с экраном синематографа, появляется репортажное воспроизведение всего, что происходит на берегу. В пейзаже нет статики, все находится в плавном движении, доминируют мотивы приволья и прохлады: «Воды Камы, когда вступаешь в нее, полнее верхних вод Волги. Медленно и спокойно струится она, точно убаюкивая суда, среди своих зеленых понизей. Оглянешься назад, синими сливающимися тонами уже выступают обрывы волжского берега, а дальше переходят в лиловую кайму, на которой темными пятнами разбросаны села...» [15, с. 25]. Сёла Богородское (Устье Камы) и Рыбная Слобода — бойкие места торговли: «здесь осетры по всей Каме славятся», стоит «смолистый запах сосновых досок, запах луба, мочала, теса», народу «как комаров толчется» [15, с. 27].

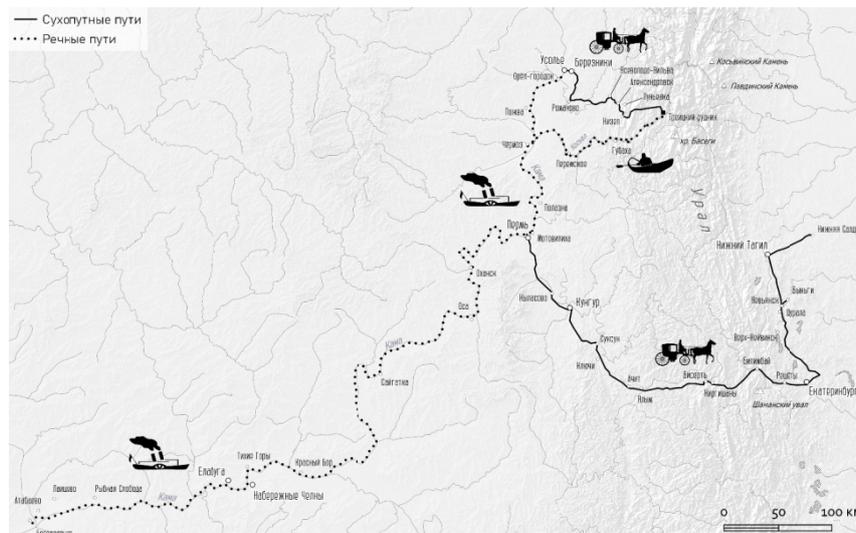


Рис. 1. Маршрут и этапы путешествия В.И. Немировича-Данченко по Уралу

(автор карты О.М. Железный, В.М. Матасов): 1 – пароходный маршрут по р. Каме; 2 – в повозке к горнозаводскому западному Уралу; 3 – сплав по р. Косье в лодке-душегубке; 4 – по Сибирскому тракту в центр Демидовского Урала

Fig. 1. The route and stages of V.I. Nemirovich-Danchenko's journey through the Urals. Compiled by O.M. Zhelezny, V.M. Matasov
1 – a steamship route along the Kama River; 2 – a journey in a cart to the Western Urals, a region specializing in mining industry;
3 – rafting on the Kosva River; 4 – along the Siberian Track to the center of the Demidovs' Urals

Появляется первый типичный персонаж культурного ландшафта реки – лоцман. Беседа с ним расширяет охват видимого пространства, речь идет уже не только о р. Каме, но и о реках Чусовой, Вятке, на которых вырастает и «кормится» человек: «На Чусовой – все судовщики, ну, эти и питаются от барки! Которые из них настоящие хозяева, кондовые, те сами строят, а эти в бурлаках бегают» [15, с. 19].

Наблюдения, схожие с идеей географического детерминизма, будут развиваться на протяжении всего маршрута: рожденный на реке связан с речным хозяйством, в лесу – с охотничьим промыслом, на сользаводе – с соледобычей, на прииске – с работой старателя, на руднике – рудознатец, на железодельном заводе – механик.

По берегам тянутся поля и возникают образы житницы – это татарские села Табаево, Епанчино, Лаишев, центры торговли хлебом на Каме, здесь хлебородная земля и пахнет навозом.

Ближе к Елабуге, по правому берегу Камы, начинаются панорамы лесов: «Наконец и леса показались. Выступами, зелеными облаками в реку входят они, свежие, чистые, хорошие. В серый день теперь они красивы, что же под ярким солнцем, когда в изумрудном блеске своем стоят они над этой изумрудною рекою!» [15, с. 33].

Меняются пейзажные кулисы, и на палубе появляется новый типичный герой – лесопромышленник. Начинается территория, ценность которой измеряется кубометрами проданного леса, но и она остается позади. Урал, куда направляется автор, – это необъятное

таежное пространство, перед которым беспомощен человек. Чтобы передать эту идею, автор вводит еще двух «лесных» персонажей – старика-старообрядца и бабу-старательницу. Для первого лес – это спасенье и храм Божий, для старательницы – это золотое дно и гиблое место. Мотивы «лес – храм», «лес – океан», «лес – царство» будут повторяться на протяжении всего путешествия.

Немирович-Данченко много путешествовал, поэтому, описывая Урал, он часто использует прием аналогии: уральскую старательницу сравнивает с женщинами-промысловиками Кольского полуострова: *«та же сила, смекалка и распущенность»*; р. Кизел – с р. Терiberкой, шиповник по берегам – с цветущими долинами в Финляндии, Меловые горы на Каме – с Жигулями. Так от описания конкретной локации он переходит к пространствам целой страны, подчеркивая, что каждое географическое место уникально и типично одновременно.

Спокойная и мощная река, лесные панорамы, синевящие возвышенности на горизонте формируют эпический образ, который эффектно дополняется фольклорными сюжетами: *«начиная от Елабуги и выше, что ни место – то былина»*. Предания о древней чуди, Ермаке, татарской княжне, Строгановых, Демидовых, о Ермачках и Фелицате (разбойниках жестоких и праведных) словно вырастают из окружающего ландшафта, они привязаны к природным объектам – омутам, скалам, пещерам, горам, рудникам, шахтам: *«Миром легенд кажется эта даль, заставленная мрачными горами»* [15, с. 289].

Колорит камских ландшафтов дополняют этнографические зарисовки: татарские поселки Лаишев, Челны, Елабуга, Пьяный Бор по быту и укладу превосходят русские деревни. От Тихих Гор (Менделеевск) и до Пьяного Бора (Красный Бор) вновь поднимаются леса – дубы, липы, орешник. Название Пьяный Бор объясняется тем, что растет на опушках *«пьяная земляника»*, но далее оказывается, что в этих местах люди *«шибко пьют»* и в Сарапуле четыре винокурни, а в Елабужском уезде – шестнадцать. За Каракулиным по Каме начинаются липовые леса, возле села Сайгатка, городка Осы мужики живут пчеловодством. Описание губернской Перми выбивается из общей экологической тональности, дана характеристика провинциальной захолустной жизни, на двадцать лет отстающей от столиц.

За Пермью, ближе к Полазне, вновь вырастают диковинные пейзажи: *«Массы белого камня горбами выдаются над водою; иные на значительной высоте и совершенно правильной формы, точно пьедесталы, приготовленные для каких-то колоссальных статуй»* [15, с. 87]. Автор сравнивает их со святогорскими скалами на Донце, но камские выглядят грандиознее. Мужики, что грузят камень на барки, описаны как настоящие *«чудские типы»*: скуластые, узкоглазые, сильные, *«руки, что твоя лопата»*. Далее по маршруту встретятся крестьяне-пермяки, близ устья р. Иньвы, на пристани пос. Пожвы. Пермяки описаны как персонажи изоморфные лесу: *«какие-то уж особенно сумрачные пермяки», «всклоченные, глаза из-под волос»* [15, с. 89].

Пароход привозит Немировича-Данченко к Усолю: *«Чем ближе к Усолю, тем вид берега становится все тише и печальнее»*. Лес вырублен, поля лишены зелени. Половина чердынского населения живет рубкой и сплавом дров для усольцев. Все хозяйственные постройки — заводы, амбары, режи, брусья – выглядят как живые: *«тяжело пыхтят душные газовые заводы», «наступились разваливающиеся варницы», «амбары просолились насквозь», «здесь потеют соляным раствором и плачут соляными слезами»* [15, с. 99]. Люди здесь под стать уродливым строениям, они подобны волам *«в образе человеческого»*, работают *«варварским живым трудом»*. В плачевном состоянии находятся старые солеварни Строгановых, Шуваловых, Голицыных, они пришли в *«мерзость запустения»* оттого, что *«рабочие дороги, а лесу и совсем нет»* [15, с. 201]. Гнетущее впечатление производит на автора Усолье, он уезжает не оглядываясь, далее путь лежит в заводской пос. Кизел.

Первый этап пути завершен. Образ Камы получился панорамным и динамичным, его составляющими стали рельеф (высокий и пологий берег, поля, лесные массивы), пейзаж (луговой, лесной, сельский), геологические особенности (обнажения красной глины, известняк, мел, соль), топонимы (тюркские, русские, пермские названия), экономика (торговля, крестьянство, плотницкое дело, рыболовство, пчеловодство, пароходство, лесозаготовки, углежог, камнетесы, солевары), культурные герои (Ермак), достопримечательности (панорама Перми, Камский и Мотовилихинский заводы, меловые столбы). Ключевые географические образы: ширь реки и свежесть зелени, оживленные пристани, май. Камский маршрут – это переход от обжитой, освоенной части России, в труднодоступное, таежное, горнозаводское пространство. В наши дни пароходный этап путешествия Немировича-Данченко – это популярное направление речных круизов, практически те же ландшафты наблюдают современные туристы. Книга «Кама и Урал» позволяет взглянуть на территорию в диахроническом аспекте.

В повозке к горнозаводскому западному Уралу. На втором этапе путешествия сужается панорамный обзор – взгляд скользит по узкой извилистой долине р. Яйвы, повозка катится по дороге через села Веретье, Камень, Романово. На пути встречаются «дивные хвойные чащи», по которым разбросаны одинокие выселки: «Кто на опушку выполз с избой, кто поставил свою хатенку у речки, а кто совсем забрался в дрему, в глушь» [15, с. 123]. Здесь живут «древорубы», которые «страдают водобоязнью» – неумытые и непричесанные. Их замкнутый образ жизни искоренил привычку следить за собой: «где тут за собой глядеть» – «скушно покажется». В Романово «рождается хлеб», в округе много овинов и скирд, однако в уральские села тоже «пришла цивилизация» – «пагубу» в село принесли «железнодорожные». Мужики романовские нанялись на строительство полотна, а бабы пустились «во все тяжкие»: «До нас (железнодорожных рабочих. – А.Ф.) десяток яиц стоил гривенник, а баба рубль, а при нас яйца стали рубль, а баба гривенник» [15, с. 119].

Долина р. Яйвы красива, леса лиственные, тьма шиповника на опушках. В верховьях Яйвы, после впадения в нее р. Вильвы, дорогу обступает мрачное царство лесных вершин, дорога отсыпана шлаком: «Подбрасывает тебя, качает, ...иной раз кажется, что кто-то схватил тебя и треплет, всю твою душу вымотать хочет» [15, с. 114]. Расстояние преодолевается медленно, за четыре часа можно проехать не более 15 верст. Когда Немировича-Данченко видит огоньки Кизеловского завода, радуется «не меньше евреев, увидевших землю Ханаанскую».

С Кизела начинается «настоящий Урал» – хвойные чащи, гремучие реки, рудники и заводы. Для создания облика Урала автор использует повторяющиеся метафоры и сравнения: горы – «застывшие волны океана», леса – «зеленые облака», реки – «серебряные нити», скалы – «башни», «замки», «окаменевшие чудовища». Такие панорамы он наблюдает в окрестностях горного хребта Басеги, Косьвинского и Павдинского камней.

На этом этапе путешественник вступает в контакты с местным населением, появляются спонтанные этнографические зарисовки. «Лазаревской Сибирью» называют Кизел местные жители. Лазаревы, владеющие имением на 250 верст по р. Яйве, ссылают сюда людей за провинности с земель плодородных: «Хлеб тут жестокий, в земле рудой лежит, за ним-то покопаешься!». Автор выделяет два типа уральских персонажей: рудокопы, большая часть жизни которых проходит под землей, «в царстве гномов», и металлурги – «железные люди», «стародавние рыцари, закованные в латы».

Труд под землей – каторжный, «кажется рудокопу, что схоронили его глубоко под землю, что ему никогда не выйти из нее, никогда не увидит дневного света». Работа рудокопа сравнивается с древорубом, но она тяжелее: «Древоруб в лесу зимой хоть свет видит, между живых ходит, с волками да зверьми лютыми живет, а все счастливее. А у нас только руда одна да камень. Кто руду не копал, тот Бога не знал» [15, с. 129].

Рекреационная география и туризм
Фирсова А.В.

Жизнь под землей делает человека отзывчивее, сочувливее: *«во тьме, кстати, и сердце говорит громче и правда душе слышнее. На каждом шагу чудится – смерть сторожит»* [15, с. 126]. Появляется мифопоэтический образ руды – это существо потустороннее, идет к достойному человеку: *«Руда еще не дастся – когда роешь, руда не любит, когда неподобные слова говорят, сейчас в глыбь уйдет, а кто не сквернит языком, тому дастся»* [15, с. 126].

«Железных людей» автор встречает на Кизеловском заводе, в центре которого высится доменная печь – *«огнедышащая гора», «вулкан», «алтарь»*. Вокруг домны совершается теургия – ритуальные действия, в результате которых происходит таинство претворения горной породы в металл: *«Эта громадная лаборатория превращалась, раздвигаясь, в лабораторию миров, где неведомые существа ковали из огня и железа мириады звезд, разбрасывая их снопами, струями и ливнями во тьму еще неодухотворенной вселенной»* [15, с. 137]. Новый металл – как рожденный ребенок – никто из жрецов-металлургов не знает, кем станет он, чему послужит – добру или злу.

Встречи с людьми, погружение в их трудовые будни задают социальную проблематику повествованию. Произвол и деспотия управляющих, корысть владельцев, нерациональное природопользование – вот основные причины бедственного положения населения: *«Громадное богатство прикамских захолустий, которыми мы не умели воспользоваться... отсутствие энергии, знаний и разумной широты замысла, хищническое истребление лесов и бессмысленные траты сокровищ, накопленных скопидомными отцами ценою крови и пота рабочих, низвели этот край кое-где до экономического минимума»* [15, с. 124].

В отличие от пароходного этапа, этот отрезок дается с трудом и в физическом, и в психологическом плане. Автор фокусируется на деталях культурного ландшафта: пересеченный рельеф (каменистые кручи, спуски и подъемы), дикий пейзаж (глухие елово-пихтовые леса, узкие речные долины), геология – руда и каменный уголь, экономические и социальные факты – низкооплачиваемый труд, тяжелая работа. Ключевыми достопримечательностями становятся вершины гор, долины речек, заводы и шахты. Географические образы: огромные пространства нетронутых лесов, гремучие реки, людные заводы. Путешественник очарован мощью таежного гористого ландшафта, испытывает эйфорию от того, что забрался в самую глубь Урала и продолжает свой путь к высокой отметке этих мест – горе Осянке.

В наши дни сёл по берегам Яйвы почти не осталось. Исключение – село Романово, здесь добывают нефть и проходит автомобильная трасса Пермь-Березники. После ликвидации угольных шахт в 2000–2005-х гг. г. Кизел и его окрестности стали депрессивной территорией. Литературным аттрактантом этой территории является музей «Дом Пастернака» – в 1916 г. в этих местах, в пос. Всеволодо-Вильва, жил Б.Л. Пастернак [20]. Как и Немирович-Данченко, он восхищался уральскими пейзажами и запечатлел их в стихах «Урал впервые», «Рудник», «Ивака», «Ледоход», вторая часть романа «Доктор Живаго» (глава «Рябина в сахаре») разворачивается в этих местах. Современных туристов привлекают сюда природные и антропогенные достопримечательности – скалы в долинах рек, карстовые пещеры, глубоководные карьеры, сплавы по р. Яйве.

Сплав по р. Косью в лодке-душегубке. На этом этапе путешественника окружает лес, необъятный как стихия, густой как «дрёма». Типичный персонаж этих мест – кедропромышленник (народ сумрачный, неразговорчивый) – живет «лесованием», ходит на медведя и сам выглядит *«зверь зверем»* [15, с. 210]. На ногах его бахилы для болот, на руках – рукавицы с железными когтями. С Ильина дня «орешники» начинают заготавливать шишки, складывают их в колодцах, спрятанных в лесу. Кедры в долине р. Косью растут плотно – от Уральских гор до пос. Губаха, места живописны: *«Мы не могли глаз отвести от берегов Косью. Они то сдвигались сумрачными кругами, к вышине над рекою лесная темень хмурилась, то расступались пологими отмелями, сплошь покрытыми веселыми березняками»*

Рекреационная география и туризм
Фирсова А.В.

[15, с. 210]. Основной способ передвижения здесь – верхом или в повозке, по узкой кромке берега извилистых рек. По реке курсируют «лодки-душегубки», рассчитанные на одного-двух человек: *«Течение быстрое: сплошь крутые переборы да быстрины, ярая вода, чуть зазевался, так вверх доньшком и опружит лодку»* [15, с. 215]. Жизнь копошится, пульсирует на пристани в устье речки Няр. Места горные, красивые, но студёные, заморозки держатся до июня, а иней бывает уже в августе. Все население, прижатое лесом к воде, живет заводскими работами – заготовкой леса, работой в рудниках, сплавами. Лесорубы, сплавщики, рудознатцы, рудокопы – народ выносливый. Жизнь в долине р. Косьвы противоположна заводскому укладу: народ к заводу привык – там округ тебя шум и суета, а здесь только горы насупились. Потому и человек здесь «насупился» – привык молчать среди молчаливых гор.

Немирович-Данченко едет к поселку Троицкий рудник, от которого 40 верст остается до горы Ослянки (1119 м), главной вершины Среднего Урала. Высота Троицкого рудника – 700 футов над р. Косьвой: *«Троицкий рудник – несколько бревенчатых изб и дом управляющего с балкончиком наверху»* [15, с. 218]. Это Растесская волость и Троицкий рудник, которые основали Лазаревы и Строгановы из ссыльных. Скалы здесь красные – железной окисью покрыты, *«все кругом железом скреплено, да железом мощено»* [15, с. 217]. С рудников сплавляют на барках руду до Чермоза. С балкончика дома Троицкого управляющего открывается грандиозный вид на водораздел между речками Косьвой и Усьвой. Над всей окрестностью тяготеет гора Ослянка: *«Дом его на вершине холма. Внизу Косьва делает пять излучин и образует два прелестных острова, огибая их капризными рукавами. <...> Налево гора Троицкая, вся изрытая рудниками, за ней вечные снега и ягелевые пастбища Ослянки. Противоположный берег тоже весь заставлен горами. Это какой-то хаос скал, лесистых склонов, голых вершин»* [15, с. 220]. Здесь путешественник записывает предание о разбойных людях, что жили возле Ослянки, были они не татары и не пермяки, жили при Иване Грозном, их топоры и черепа вырывают здесь до сих пор.

От Троицкого рудника вниз по реке Косьве писатель спускается до пос. Губаха: *«Окрестности, чем далее по направлению к Губахе, тем становятся грандиознее. Не доезжая верст шести до нее, вы совсем обманываетесь фантастическим видом утесов. Это десятки, сотни башен, громоздящихся одна на другую, крепостных стен, перепутавшихся какими-то самыми смелыми и неожиданными зигзагами. <....> Неужели это уголок России? Отчего сюда не направляются наши скучающие туристы?»* [15, с. 228].

В низовьях р. Косьвы занимаются хлебопашеством, начинаются села рыбацкие и земледельческие, стоят православные храмы. Возле с. Перемское и ниже народ живет сильный и рослый, любит работу на открытых местах, в рудник его не загонишь: *«Последнее это дело от солнышка хорониться. Мы не черви в землю заползать»* [15, с. 234]. По берегам Косьвы держат гостевые дома для путешественников, которыми зачастую управляют женщины. Типичный персонаж – женщина деятельная, самостоятельная: *«Косьвинская баба мужика загоняет, тут баба вострая»* [15, с. 235]. Бытуют фольклорные предания о камской разбойнице Фелисате, о Ермаке, который по Чусовой поднимался, а лебедь ему дорогу показывал. Позже этот сюжет переработает П.П. Бажов в сказе «Ермаковы лебеди».

Центром всего округа от истока до устья р. Косьвы вместе с Усольскими и Чусовскими соляными промыслами, Кизеловским заводом, шахтами и рудниками был Чермозский завод. Горный округ принадлежал дворянину армянского происхождения И.Л. Лазареву, который разместил в Чермозе главное правление своего Пермского имения. Чермоз выглядел совсем как город, здесь, на высоком берегу Камы, были спланированы ровные улицы, высились *«красивые дома»* и *«громадные здания»*, по улицам *«рассовались бабы одетые в пестрое»*. На заводе, как и в Кизеле, стоит огромная домна, делают чугун, листовое железо, работают механические мастерские, трудится около 1400 чел. Путешественник беседует с управляющим Н.Н. Новокрещенных об экономическом состоянии имения: *«В Петербурге*

не только не знают Россию, но и не заботятся узнать ее», – отвечает тот [15, с. 249]. По мнению управляющего, кризис заводов связан не с отменой крепостного права, а с Крымской войной, которая вызвала инфляцию. Долги захлестнули владельцев заводов мертвой петлей: «заводы по уши вошли в долги и ни официальные экономисты, ни владельцы не знают, что с этим делать» [15, с. 249].

Для развития торговли нужны транспортные коммуникации: в Строгановских и Лазаревских поселках был обустроен Екатерининский канал, цель которого – связать Архангельскую губернию, Вятку, Прикамье и проложить путь к Ирбиту. Замысел не был доведен до конца, только весной Пермская, Вятская и Вологодская губернии могли пользоваться каналом, который наполнялся водой из заводских прудов.

Ключевые географические образы этого этапа: глухой Урал, горы и лес суровый климат, каменистая земля, выносливый народ, эмансипированные бабы, города-заводы – центры технической мысли. Путешественник переживает экстремальные ощущения от сплава на лодке-душегубке, умиротворен созерцанием уральских пейзажей, удивлен образом жизни лесных людей. Ритм жизни в поселках Кизел и Чермоз показан на контрасте с примитивным укладом жизни на рудниках и в лесных урочищах, но все это части единой горнозаводской цивилизации.

В наши дни эти красивые места Среднего Урала осваиваются туристом: в окрестностях горы Ослянки действует база «Рассольная», возле г. Губахи на горе Крестовой действуют горнолыжный центр, базы отдыха, р. Усьва – самое популярное направление сплавов, Усьвинские столбы и Каменный город посещают десятки тысяч человек в год. Чермоз, самый маленький город Пермского края, принимает немногочисленные экскурсии. Идея транспортной связи этой части Прикамья с другими регионами через Екатерининский канал могла реализоваться в XXI в. в проекте Белкомур (БЕЛое море – КОМи – Урал), который не осуществлен.

По Сибирскому тракту в центр Демидовского Урала. Четвертый этап путешествия охватывает значительный отрезок пути от Перми до Екатеринбурга и далее до Невьянска, Нижнего Тагила, Салды. По времени он длится с середины лета до начала сентября. Гужевой способ передвижения определяет тесный контакт путешественника с пространством. Узость кибитки, жесткий ход телеги, разбитость дороги, физическое напряжение и усталость, скученность людей и обозов создают образ труднодоступного переезда за Урал. Описания Сибирского тракта полны оценочных суждений. Путник постоянно жалуется на благоустройство самой дороги, полотно которой составляют прутья, булыжники, крупные камни, в дождь дорога раскисает, кони калечат копыта. Дорога «гадкая и убийственная»: «все прегрешения могут проститься человеку за страдания, испытанные им по этому пути» [15, с. 264].

Эмоции усиливаются при встрече с арестантами, местные крестьяне снимают шапки, кланяются страданию каторжников, подают милостыню: «Мы их страсть жалеем. Как в село к нам приведут – сейчас молока им, хлеба. Оборони Бог деньги взять с них!» [15, с. 277]. Столб на границе Европы и Азии воспринимается как граница своего и чужого: на вершине столб каменный, пьедестал «Граница Европы и Азии», «страшное место», «несчастные в кандалах в последний раз оглядывались отсюда назад, на свою на веки вечные покидаемую родину – закат в Европе и густые сумерки в Азии» [15, с. 282]. Сибирский тракт роднит путников: «Мы были уже с неделю в пути на этой ужасной каторжной дороге» [15, с. 291].

В гужевых путешествиях Урал приобретает характеристики гипертрофированной реальности – расстояния огромны и малолюдны, угрюмый лесной и гористый ландшафт усиливает ощущение непохожести [5]. Это мир, где живет чуждое, «ушедшая под землю». За селом Ключи стоит Ермакова гора: «Тут допреж разная неверная чуждое жила. Шел Ермак – и давай воевать ее. Бились они, бились – а там две горы стояли; промеж них-то и

загнал Ермак неверного царя. А царь этот волшебный был: видит он – нет ему пути. Ни вперед, ни назад, конец неверной душе приходит, и заклил он эти горы. Лучшие же, говорит, мне от горы пропасть, чем от меча христианского» [15, с. 278]. С тех пор чудские люди насылают сюда непогоду и грозы.

После Ключей сёла идут громадные, тянутся на версты, в них стоят большие дома, гуляют бараны, телята. Мужики здесь сытые, а бабы красивые, ядреные, «одна за двоих мужиков управится». Даже покатые горы здесь «как перси», местные называют их «титечные». Мужики: кто в заводе, кто на кожевенном производстве работает, а хозяйство одной бабой держится: «Баба и на медведя ходит и арестантов водит» [15, с. 264].

Два шумных, торговых города стоят на Сибирском тракте – Кунгур и Екатеринбург. Кунгур – «город большой, да красовитый» – играет огромную роль в торговле этого края. Отсюда отправляется продукция на многие миллионы – кожа, сало, чай, железо. Купец здесь – первый человек, а улицы с утра залиты народом: башкиры, татары, пермяки, русские – все смешались в одну пеструю толпу. Всюду запах кожи, возы с ивовой корой для кожевен. Крестьяне едут с овсом и хлебом, мальчишки – с целыми горами деревянной посуды, мужики съезжаются покупать серпы и косы. Кругом щеголеватые дома купечества и рвань мешанского убожества. Массы огнеупорного известняка белеют вокруг города, и город построен на скалах из этой же породы.

Город Екатеринбург богатый, в гостиницы съезжаются хозяева приисков, заводчики и вся денежная аристократия округа. Торг здесь идет не только золотом и рудой, но и салом, куделью, щетиной, льняным семенем. Это центр производств и транспортный узел, он стягивает к себе денежные силы края. Пирьы здесь идут как «сатурналии», пьют все, даже коней, медведей и козлов поят. В гостиницах с пьющих гостей меньше берут за постой. Много мошенничества и убийств происходит здесь из-за золота. Немирович-Данченко дает характеристику двум типичным персонажам – старателю и гранильщику. Старатель – по сути своей одиночка, «любопытный тип, выработанный местными условиями». Старателю выдают разрешение на поиск золота, он берет вашгер (инструмент для промывки песка), муку, силки и ружье и уходит с этим в лесную глушь, к ручью. Строит шалаш и долго живет один, и сам дичает: «дикий зверь, беглый каторжник, голод – его враги». Вольный гранильщик, работающий на Императорскую фабрику, – это аристократия рабочего класса. Изготавливая художественные изделия из родонита, изумруда, хризолита, топаза, аметиста, он не спешит расстаться с ними. И тот, и другой трудятся усердно и в момент могут разбогатеть от удачи, оба болеют своей работой.

Автор посещает Березовский прииск, где идет добыча драгоценных минералов, золотоносной ртути, спускается в черную шахту, в сырой темноте скользит по боковым штрекам. Здесь трудно дышать и ничего не видно, брызги воды льют отовсюду, бадья с породой скрипит и поднимается вверх. Он спешит к выходу: «Грудь жадно вбирала в себя воздух. Глаза с любовью останавливались на зелени полей» [15, с. 316]. Немирович испытывает тоску по солнцу. Темнота, сырость, спертый воздух притупляют зрение и обостряют слух и обоняние. Внимание Немировича-Данченко приковано к человеку труда, который работает на пределе возможностей: рудокоп как «червь в орехе», штольни – как внутренности земли. Божий свет нестерпимо бел по сравнению с подземельем. Условия труда в штольне сродни преступлению против человеческой природы. Автор покидает штольню, не желая быть причастным к этим преступлениям.

По пути к демидовским заводам, в Верх-Нейвинск и Нижний Тагил, беллетрист размышляет обо всём увиденном на Урале, еще раз описывает характеры людей и тот отпечаток, что накладывает на них род занятий: золото – развращает людей, старатели – легкомысленны, у них покладистая совесть. Железо – металл строгий, он дает целые поколения сумрачных и строгих людей. На железном деле люди много думают, имеют дело с машинами, складываются

в твердые, стойкие формы, как будто чугун или железо передают им свои качества. В Тагиле он уверяется, что гений места на Урале – это человек, который занят в процессах производства металла и это умственно развитый народ: *«Производство в Тагиле ведется в самых широких размерах: металл плавится здесь в трех доменных и четырех вагранных, двух отражательных для переливки чугуна и двух пудлинговых печах. Все эти каменные утробы обладают таким аппетитом, что могли бы пережевать все уральские леса»* [15, с. 355].

Кульминацией маршрута становится посещение металлургического завода в Нижней Салде, который он называет «храмом Бессемера». Огромная домна подобна вавилонскому сооружению, где происходит космогоническая картина творения мира – рождение чугуна *«из общей стихийной жидкости»*, которая выбрасывает *«во мрак мириады солнц»*. Рабочий у домны в самой глубине Урала – жрец этого таинства и гений места.

Ключевые географические образы четвертого этапа: большая дорога, тяготы пути, арестанты, города – центры торговли и производств, города-заводы, крепкий народ, крупные села, купцы, старатели, мастера-гранильщики, шахтеры, металлурги. Богатство, труд, органическое единство ландшафта, его недр и человека. В наши дни Кунгур, Екатеринбург, Невьянск, Нижний Тагил, посёлки-заводы и старые прииски – это известные центры культурно-познавательного и промышленного туризма, многие музеи региона посвящены горнозаводской тематике, ювелирному делу, истории Демидовских заводов.

Цвет, звук, запах — авторские средства создания образов динамического ландшафта

Производственные процессы и окружающий ландшафт в очерках Немировича-Данченко обнаруживают внутреннее родство. Для пейзажных описаний характерно подчёркивание динамизма ландшафта, его готовность прийти в движение – издавать звуки, менять краски, благоухать. Географические образы Урала не только представлены визуально и социально, но и наделены цветовыми, звуковыми и обонятельными характеристиками.

Цвет. Хороший способ передать настроение, он делает изображение полным, цельным, завершённым. Писатель видит цвет: белый, изумрудный, голубой, огнистый, светлый, черный. Картины на берегу он раскрашивает в яркие краски: *«Когда наш пароход, пыхтя и выбрасывая тяжелые клубы черного дыма, проходил мимо – иковские бабы и девки с гребня поспешино сбегали вниз к пристани. Ветер во все стороны разбрасывал яркие полотнища их пестрых сарафанов, на солнце кумач горел как пламя»* [15, с. 55]. Бабы в кумачовых сарафанах, словно яркие маки, карабкаются вверх по меловым скалам. Кумач – это ярко-красная хлопчатобумажная ткань, которая считается праздничным цветом – такое праздничное восприятие окружающего характерно для путешествующего на пароходе. Ярко-красный цвет – это также цвет напряженного труда: *«взрыв красного пламени»* вырывается из домны; красный цвет имеет руда: *«скалы красные – железной окисью покрыты»* и недра земли: *«среди этих красно-бурых масс кажется рудокопу, что схоронили его глубоко под землю»*. Зеленый цвет умиротворяет и успокаивает – это лес на Урале, который лежит как *«зеленые облака»*, и скалы по берегам рек, что как *«массы зеленого камня горбами выдаются над водою»*.

Звук. Звукопись – лаконичное средство художественной изобразительности, которым пользуется Немирович-Данченко, создавая образы горнозаводского ландшафта: *«тяжело пыхтят душные газовые заводы»*, *«словно насупились разваливающиеся варницы»*; насос рассольный *«хрипит, словно громадное чудовище бьется и жалуется»*; старый рассольный ларь издает *«могильные стоны, точно под почвой целые сотни живых, еще бьющихся в своих тесных гробах»*, соль, при рождении *«подает голос»*, движение механизмов издает мажорные звуки: *«вагончики, весело погромыхивая и постукивая, поднимались в гору»*. На большом тагильском заводе разрозненные звуки превращаются в целый оркестр: *«Я не перечислю всех здешних машин, пыхтение, грохот, свист которых вместе с шорохом ремней, вздохами и*

Рекреационная география и туризм
Фирсова А.В.

криками стали под паровыми пилами, визгом железа, в твердое тело которого ввертывается с головокружительной быстротой еще более крепкий бур, шумом воды, сбегаящей с колоссальных гидравлических козел, являются музыкой труда, гораздо более приятной для некоторых ушей, чем настоящая» [15, с. 355]. Самые ужасающие звуки доносятся из глубины шахт: в Луньевских коях «точно в невидимых склепах бьются там тысячи на веки заключенных живых существ», на Березовском прииске «в вечной тьме прикованное железными цепями к нерушимым подземным скалам бьется, хрипит, стонет и жалуется какое-то чудовище» [15, с. 314]. Звуками наполнена уральская природа: близ устья Камы автор слушает тишину «отличительный характер пейзажа – спокойствие, ничем невозмутимое. <...> Где-то издали слышится резкий и звучный крик лебедя... Точно какая-то металлическая толстая струна лопнула, и последний предсмертный крик этой струны дрожит над молчаливой окрестностью»; деревья «гудят», вершины сосен «ведут между собою важную, торжественную беседу»; звучат горные речки: «под самыми ногами Куморка шумит, точно смеется яркому солнцу и летнему теплу»; «горный поток бежит, как расшалившийся мальчуган перескакивает через камни и уступы, оглашая своим бесшабашным криком молчаливую пустынь». Города имеют свой голос: «Лаишев... Целый город шумит, движется, суетится на воде», в Кунгуре – базары повсюду, «все это орет и галдит... петухи орут во всю глотку», женщины говорят «певуче», по Сибирскому тракту «однообразно скрипят кунгурские колеса». Панорамы речных долин, лесных массивов, соляных промыслов, горных заводов не только визуально точны, но и озвучены. Звуковая среда соответствует тому природному или культурному основанию, для которого она характерна [19].

Запах. Запахи для художника становятся одним из инструментов создания образа, запоминаются и будят воображение. На Каме, возле села Богородское, «смолистый запах сосновых досок, запах луба, мочала, теса», возле Перми «вас обдает дымом и маслянистой гарью, объясняемыми близостью мотовилихинских заводов», у села Романово «деревья жмутся с обеих сторон, <...> не посторонись – хлестнет, обдав запахом березы», у Пьяного бора «от местной земляники чувствуется легкое опьянение, кружится голова», на пути из Перми в Кунгур «пахнет липовым цветом», возле Билимбая «сильно запахло душимянкой», в Усолье «потеют соляным раствором и плачут соляными слезами», у Кунгура «противный, удушающий запах кожи». Вонь от трупов коней стоит по обочинам Сибирского тракта, в лачугах крестьян, что строят «чугунку», силен «запах кислой капусты», сырость и спертый воздух стоят в шахтах.

Слова, передающие цвет, звук, запах, являются эффективным средством создания географического образа – помогают определить тип местности, время суток и время года, характер деятельности человека. Весенне-летний Урал наполнен ароматами смолы, хвои, шиповника, липового цвета, душицы, речной прохлады, горные заводы – гарью и копотью, сыростью низин и шахт. Эти эпитеты в целом создают динамичный образ горнозаводского Урала.

Географические образы книги «Кама и Урал» и их дальнейшее бытование

Вопросы развития внутреннего туризма связаны не только с созданием необходимой инфраструктуры, но и с разработкой содержательной концепции путешествия. Туристу важно иметь впечатление о месте посещения, целостное и яркое. Поэтому методики выявления гуманитарно-географических образов территории, технология их презентации и, в конечном счете, монетизации востребованы в наши дни. Совершая путешествие вместе с В.И. Немировичем-Данченко по Каме и Уралу, мы открываем основные структурные компоненты горнозаводского ландшафта и образы, которые нашли развитие в творчестве других писателей. В.И. Немирович-Данченко – один из первых «бросил» взгляд на регион извне и сумел открыть художественное целое Урала, которое взаимосвязано с природными ландшафтами и горнозаводским производством. В его очерках наблюдаем становление системы общих мест в описании Урала:

Рекреационная география и туризм

Фирсова А.В.

– мифопоэтическое восприятие региона как места легенд и преданий станет основой художественного мира сказов П.П. Бажова, найдет отражение в романе А.В. Иванова «Сердце пармы»;

– этническая пестрота речных городов и сёл, толерантность и способность «речного человека» быть другом всему живому проявятся в мемуарной прозе М.А. Осоргина;

– приемы физиогномического описания уральцев (скуластые, узкоглазые, сильные, руки, что лопаты) встречаем в путевых заметках А.П. Чехова;

– описания многострадального Сибирского тракта – характерная черта для беллетристики XIX в.;

– выделение типов людей уральского ландшафта: лесовик-отшельник, сплавщик, заводской человек найдет развитие в романах Д.Н. Мамина-Сибиряка и А.В. Иванова;

– экзистенциальный страх, который испытывает человек при погружении в шахту, работа на кромке между жизнью и смертью – станут мотивами стихотворений «Рудник» Б.Л. Пастернака, «Я верил в розовые сказки» А.Л. Решетова;

– единство уральского ландшафта, его недр и человеческого труда формирует образ своеобразного мира, отличного от территорий центральной России или Русского Севера, является основой концепции горнозаводской цивилизации в трудах П.С. Богословского, Л.В. Баньковского, В.В. Абашева, А.В. Иванова.

С точки зрения прагматики художественного текста отметим, что все этапы пути, пройденные в конце XIX в. Немировичем-Данченко, являются действующим каркасом круизных, активных и культурно-познавательных туристских маршрутов, а его книга служит источником образных описаний для экскурсионного текста. Выявление звукового ландшафта имеет особые перспективы для создания оригинального аудиогuida с последующим внедрением его в круизные речные маршруты. Комплексная географическая методика исследования литературных путешествий показывает, что описание территории в очерках, изданных более 140 л.н., не теряет своей актуальности, социальной остроты и способности воздействовать на воображение читателя. Книга, по сей день оставаясь визитной карточкой региона, способствует претворению идей, связанных с моделированием новых маршрутов. Благодаря этому Министерство культуры Пермского края в 2021 г. поддержало проект первого переиздания знаменитой книги, которую на сегодняшний день можно читать в современной орфографии с сопровождением фотографий путешественников XIX – начала XX в.

Список источников

1. Абашев В.В. Пермь как текст // Пермь в истории русской культуры и литературы XX в. Пермь: ОАО ИПК «Звезда», 2008. 296 с.
2. Абашев В.В. «Дикая красота и сумрачное величие...». Панорама Урала в путевых очерках В.И. Немировича-Данченко // Вестник Пермского университета. Российская и зарубежная филология. 2015. Вып. 4. С. 67–78.
3. Абашев В.В. Увидеть Урал: ландшафтные описания Вас. И. Немировича-Данченко и Д. Н. Мамина-Сибиряка // Уральский исторический вестник. 2016. № 1(50). С. 25–31.
4. Веденин Ю.А., Кулешова М.Е. Культурные ландшафты как категория наследия // Культурный ландшафт как объект наследия. М.: Изд-во Ин-та наследия; СПб., 2004. С. 13–16.
5. Власова Е.Г. О контакте с пространством: образ Урала в литературе путешествий XIX-начала XX века // По Каме и Уралу: путевые записки конца XIX – начала XX века. Пермь, 2011. С. 8–19.
6. Власова Е.Г. У истоков образа Урала: отчёты учёных о путешествиях конца XVIII в. // Культурная и гуманитарная география. 2013. Т. 2. № 2. С. 159–171.
7. Власова Е.Г. Маршруты путешествий и особенности формирования образа пространства в уральском травелогe XVIII–начале XX в. // Лабиринт. 2015. № 1. С. 34–49.
8. Власова Е.Г., Ведерников А.П. Травелог в истории литературного открытия Урала: к вопросу о роли жанра в структуре локального текста // Уральский исторический вестник. 2019. № 2(63). С. 145–152.
9. Ефремова Е.Н. Образ Урала в путевых очерках В.И. Немировича-Данченко // Образ Урала в документах и литературных произведениях (от древности до конца XIX века). Екатеринбург: Сократ, 2007. С.186–222.
10. Замятин Д.Н. Понятие геокультуры: образ и его интерпретации // Социологический журнал. 2002. № 2. С. 5–12.
11. Замятин Д.Н. Гуманитарная география: пространство, воображение и взаимодействие современных гуманитарных наук // Социологическое обозрение. 2010. Т. 9. № 3. С. 26–50.
12. Зырянов А.И. Формула места // Региональные исследования, 2013. № 2(40). С. 20–24.
13. Калуцков В.Н. Ландшафт в культурной географии / Российский научно-исследовательский ин-т культурного и природного наследия им Д.С. Лихачева / Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. М.: Новый Хронограф, 2008, 317 с.

Рекреационная география и туризм

Фирсова А.В.

14. Калущков В.Н. Южанин в Сибири: литературно-географическое исследование путешествия А.П. Чехова (на материале очерков А.П. Чехова «Из Сибири» и его путевых писем) // Географический вестник. 2021. № 3(58). С. 74–91.
15. Немирович-Данченко В.И. Кама и Урал: очерки и впечатления / отв. ред. Е.Г. Власова; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. СПб.: Маматов, 2021. 456 с. URL: https://mk.permkrai.ru/programmy/proekty-i-konkursy/proekty/permskaya-biblioteka?sphrase_id=463296.
16. Николаев Ю.К. Историческая география Пермского края. Избранные главы/ Ю.К. Николаев; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. Пермь, 2015. С.10.
17. Печерская Т.И. Проект «Аннотированный указатель “Русский травелог XVIII – начале XX в.”»: К постановке проблемы // Русский травелог XVIII–XX веков: маршруты, топосы, жанры и нарративы: монография / под ред. Т.И. Печерской, Н.В. Константиновой. Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2016. С. 8–20.
18. Теленков А.В. Национальное самосознание русских во второй половине XIX – начале XX века (по материалам среднего Урала): автореф. дис. . . . канд. истор. наук, Пермь: Изд-во Перм. гос. ун-та, 2003. 30 с.
19. Фирсова А.В. Звуковое пространство в уральских травелогах: мат. для интерактивной карты региона // Традиционная музыкальная культура строгановских вотчин: мат. Всерос. науч. конф. «Строгановские чтения VIII». Усолье, 2016. С. 22–27.
20. Фирсова А.В., Лившиц Е.В. Формы работы с литературным наследием в музее «Дом Пастернака» // Музей – Памятник Наследие. 2019. № 2(6). С. 123–131. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43844588>.

References

- Abashev, V.V. (2008), *Perm' kak tekst. Perm' v istorii russkoj kul'tury i literatury HKH veka*, ОАО ИПК «Zvezda», Perm', Russia.
- Abashev, V.V. (2015), «Dikaya krasota i sumrachnoe velichie...». Panorama Urala v putevyh ocherkah vas. I. Nemirovicha-Danchenko, *Vestnik Permskogo universiteta. Rossijskaya i zarubezhnaya filologiya*, vol. 4, pp. 67–78.
- Abashev, V.V. (2016), Uvidet' Ural: landshaftnye opisaniya Vas. I. Nemirovicha-Danchenko i D. N. Mamina-Sibiryaka, *Ural'skij istoricheskij vestnik*, no. 1(50), pp. 25–31.
- Vedenin, Yu.A., Kuleshova, M.E. (2004), Kul'turnye landshafty kak kategoriya naslediya, *Kul'turnyj landshaft kak ob'ekt naslediya*, pp. 13–16.
- Vlasova, E.G. (2011), O kontakte s prostranstvom: obraz Urala v literature puteshestvij XIX-nachala HKH veka, *Vstup. St. v sb. Po Kame i Uralu: putevye zapiski konca XIX – nachala HKH veka*, pp. 8–19.
- Vlasova, E.G. (2013), U istokov obraza Urala: otchyoty ob uchyonyh puteshestviyah konca XVIII v., *Kul'turnaya i gumanitarnaya geografiya*, vol. 2, no. 2, pp. 159–171.
- Vlasova, E.G. (2015), Marshruty puteshestvij i osobennosti formirovaniya obraza prostranstva v ural'skom traveloge XVIII–nachale XX v., *Labirint*, no. 1, pp. 34–49.
- Vlasova, E.G., Vedernikov, A.P. (2019), Travelogi v istorii literaturnogo otkrytiya Urala: k voprosu o roli zhanra v strukture lokal'nogo teksta, *Ural'skij istoricheskij vestnik*, no. 2(63), pp. 145–152.
- Efremova, E.N. (2007), Obraz Urala v putevyh ocherkah V.I. Nemirovicha-Danchenko, *Obraz Urala v dokumentah i literaturnyh proizvedeniyah (ot drevnosti do konca XIX veka)*, Izdatel'stvo «Sokrat», Ekaterinburg, Russia, pp. 186–222.
- Zamyatin, D.N. (2002), Ponyatie geokul'tury: obraz i ego interpretacii, *Sociologicheskij zhurnal*, no. 2, pp. 5–12.
- Zamyatin, D.N. (2010), Gumanitarnaya geografiya: prostranstvo, voobrazhenie i vzaimodejstvie sovremennyh gumanitarnyh nauk, *Sociologicheskoe obozrenie*, vol. 9, no. 3, pp. 26–50.
- Zyryanov, A.I. (2013), Formula mesta, *Regional'nye issledovaniya*, no. 2(40), pp. 20–24.
- Kaluckov, V.N. (2008), *Landshaft v kul'turnoj geografii*, Rossijskij nauchno-issledovatel'skij in-t kul'turnogo i prirodnogo naslediya im D.S. Lihacheva, Moskovskij gos. un-t im. M.V. Lomonosova, Geograficheskij fak, Novyj Hronograf, Moscow, Russia.
- Kaluckov, V.N. (2021), Yuzhanin v Sibiri: literaturno-geograficheskoe issledovanie puteshestviya A.P. Chekhova (na materiale ocherkov A.P. Chekhova «Iz Sibiri» i ego putevyh pisem), *Geograficheskij vestnik*, no. 3(58), pp. 74–91.
- Nemirovich-Danchenko V.I. (2021), *Kama i Ural: ocherki i vpechatleniya*, Perm. gos. nac. issled. un-t, Mamatov, St-Peterburg, Russia, available at: https://mk.permkrai.ru/programmy/proekty-i-konkursy/proekty/permskaya-biblioteka?sphrase_id=463296.
- Nikolaev, Yu.K. (2015), *Istoricheskaya geografiya Permskogo kraja. Izbrannye glavy*, Perm. Gos. nac. issled. un-t, Perm', Russia.
- Pecherskaya, T.I. (2016), *Proekt «Annotirovannyj ukazatel' "Russkij travelog XVIII – nachale XX v."»: K postanovke problem*, Russkij travelog XVIII–XX vekov: marshruty, topozy, zhanry i narrativy: kollekt, Izd-vo NGPU, Novosibirsk, Russia, pp. 8–20.
- Telenkov, A.V. (2003), *Nacional'noe samosoznanie russkikh vo vtoroj polovine XIX – nachale XX veka (po materialam srednego Urala)*, Avtoreferat dissertacii na soiskanie uch. st. kand. ist. n., Perm. gos. un-t., Perm', Russia.
- Firsova, A.V. (2016), Zvukovoe prostranstvo v ural'skikh travelogah: material dlya interaktivnoj karty regiona, *Tradicionnaya muzykal'naya kul'tura stroganovskih votchin, Materialy Vseross. nauchn. konf. «Stroganovskie chteniya VIII»*, Usol'e, pp. 22–27.
- Firsova, A.V., Livshic, E.V. (2019), Formy raboty s literaturnym naslediem v muzee «Dom Pasternaka», *Muzej – Pamyatnik Nasledie. ZHurnal*, no. 2(6), pp. 123–131, available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43844588>.

Статья поступила в редакцию: 02.09.2022; одобрена после рецензирования: 18.11.2022; принята к опубликованию: 06.03.2023.

The article was submitted: 2 September 2022; approved after review: 18 November 2022; accepted for publication: 6 March 2023.

Информация об авторе

Information about the author

Анастасия Владимировна Фирсова

кандидат географических наук, доцент кафедры туризма,
Пермский государственный национальный
исследовательский университет;
614990, Россия, г. Пермь, ул. Букирева, 15

Anastasija V. Firsova

Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor,
Department of Tourism, Perm State University;
15, Bukireva st., Perm, 614990, Russia

e-mail: firsova@mail.ru

Научное издание

Географический вестник
Geographical Bulletin

Выпуск №1/2023

Редактор *Н.И. Стрекаловская*
Корректор *А.В. Цветкова*
Компьютерная верстка *И.А. Югова*

Подписано в печать 23.03.2022. Выход в свет 30.03.2023.

Формат 60x84 1/8.

Усл. печ. л. 20,93. Тираж 500 экз. Заказ №109.

Пермский государственный национальный исследовательский университет

Управление издательской деятельности

614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15. Тел. (342) 239-66-36

Полиграфический отдел. 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. Подписной индекс 41001

Распространяется бесплатно и по подписке