

DOI: 10.21209/2227-9245

DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2

ВЕСТНИК

ЗАБАЙКАЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО

УНИВЕРСИТЕТА 2024

Том 30. № 2

TRANSBAIKAL STATE UNIVERSITY JOURNAL

Vol. 30. No. 2

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ
ФГБОУ ВО «Забайкальский
государственный университет»

672039, Забайкальский край, г. Чита,
ул. Александрo-Заводская, 30

АДРЕС РЕДАКЦИИ

672039, г. Чита,
ул. Александрo-Заводская, 30, каб. 414

Тел.: +7 (3022) 21-86-38

FOUNDER AND EDITOR
FSBI HE
“Transbaikal State University”

672039, Transbaikal Region, Chita,
Aleksandro-Zavodskaya st., 30

EDITORIAL ADDRESS

672039, Chita,
Aleksandro-Zavodskaya st., 30, of. 414

Tel.: +7 (3022) 21-86-38

vestnik@zabgu.ru
VestnikZabGU@yandex.ru
<http://zabvestnik.com>

ВЕСТНИК

Забайкальского
государственного
университета



Основан в 1995 г.

Журнал зарегистрирован

Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

Свидетельство о регистрации СМИ
ПИ № ФС 77-71265 от 17.10.2017 г.

Периодичность издания: **4 номера в год**

Подписку на журнал «Вестник ЗабГУ» можно оформить в любом почтовом отделении. Подписной индекс по федеральному почтовому Объединённому каталогу «Пресса России» и интернет-каталогу «Российская периодика» – www.arpk.org: 82102
Подписка осуществляется и через редакцию

Все материалы, опубликованные в научном журнале «Вестник ЗабГУ», являются авторскими и защищены авторскими правами. Перевод материалов и их переиздание в любой форме, включая электронную, возможны только с письменного разрешения редакционной коллегии

Журнал включён в:

- систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ);
- базу данных ВИНТИ РАН;
- НЭБ «Киберленинка»;
- каталог периодических изданий Ulrich's Periodicals Directory

Язык издания: русский, английский, китайский

Авторы несут полную ответственность за подбор и изложение фактов, содержащихся в статьях; высказываемые взгляды могут не отражать точку зрения редакции

Редакционная коллегия

Главный редактор

Шумилова Лидия Владимировна, доктор технических наук, доцент

Ответственный секретарь

Петрова Ирина Владимировна, кандидат социологических наук, доцент

Журнал входит в Перечень ВАК РФ рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук по научным специальностям:

- 1.6.10. Геология, поиски и разведка твёрдых полезных ископаемых, минерагения (геолого-минералогические науки, технические науки);
- 1.6.21. Геоэкология (геолого-минералогические науки, географические науки);
- 2.8.9. Обогащение полезных ископаемых (технические науки);
- 5.2.4. Финансы (экономические науки);
- 5.2.5. Мировая экономика (экономические науки);
- 5.5.2. Политические институты, процессы, технологии (политические науки);
- 5.5.4. Международные отношения (политические науки)

Журнал «Вестник ЗабГУ» относится к категории **K2** в соответствии с категорированием журналов, входящих в Перечень ВАК (порядковый номер в Перечне – 948)

© Забайкальский государственный университет, 2024

Корректор Е. В. Голованова
Редактор перевода С. Е. Каплина, д-р пед. наук, профессор
Технический редактор Г. А. Зенкова

Подписано в печать 26.06.2024. Дата публикации 28.06.2024.
Форм. бум. 60x84 1/8. Бумага ксерографическая. Гарнитура "Arial".
Способ печати оперативный. Заказ № 24019. Усл. печ. л. 21,0. Уч.-изд. л. 18,0.
Тираж 500 экз. (1-й з-д 1–100 экз.).
Цена свободная.

Отпечатано в ФГБОУ ВО «Забайкальский государственный университет»
672039, Россия, г. Чита, ул. Александрo-Заводская, 30

Transbaikal State University Journal



Founded in 1995

The Journal is registered

by Federal Service for Supervision in the Sphere of Communications, Information Technology and Mass Communications (Roskomnadzor)

Certificate of registration in Mass Media
PI № FS 7771265 dated by 17.10.2017

Frequency of publication: **4 issues per year**

Periodicals Directory Subscription to the Transbaikal State University Journal can be registered at any post office. Index is in accordance with the federal postal general catalogue "The Russian Press" and internet-catalogue "Russian periodicals" www.arpk.org: 82102. Subscription can be also registered by means of editorship.

All materials published in the scientific journal "Transbaikal State University Journal" have intellectual property rights and are protected by copyright. Translation of the materials and their republication in any form, including electronic one, cannot be performed without written consent with the editorial board

The journal is included into:

- the system of the Russian Index of Scientific Citation (RISC);
- the database of VINITI RAN;
- SEL "Ciberleninka";
- the catalogue of cabalogue periodicals Ulrich's Periodicals Directory

Language of publication: Russian, English, Chinese

Authors are fully responsible for the choice and presentation of facts contained in the articles; the expressed views do not necessarily reflect the views of the editorial board

Editorial Board

Editor-in-Chief

Shumiloma Lidiya Vladimirovna, Doctor of Technical Sciences, Assistant Professor

Executive Secretary

Petrova Irina Vladimirovna, Candidate of Sociological Sciences, Assistant Professor

The journal is included in the List of the Higher Attestation Commission of the Russian Federation of peer-reviewed scientific publications in which the main scientific results of dissertations for the degree of Doctor of Sciences and Candidate of Sciences in scientific specialties should be published:

- 1.6.10. Geology, prospecting and exploration of solid minerals, mineralogy (Geological and Mineralogical Sciences, Technical Sciences);
- 1.6.21. Geoecology (Geological and Mineralogical Sciences, Geographical Sciences);
- 2.8.9. Mineral processing (Technical Sciences);
- 5.2.4. Finance (Economic Sciences);
- 5.2.5. World Economy (Economic Sciences);
- 5.5.2. Political institutions, processes, technologies (Political Sciences);
- 5.5.4. International Relations (Political Sciences)

The journal "Transbaikal State University Journal" belongs to the category **K2** in accordance with the categorization of journals included in the List of the Higher Attestation Commission (the serial number in the List is 948)

© Transbaikal State University, 2024

Proofreader E. V. Golovanovaf
Editor of translation S. E. Kaplina, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
Technical editor G. A. Zenkova

Signed to print 26.06.2024. Date of publication 28.06.2024.
Format 60×84 1/8. Xerographic paper. Headset "Arial". Operative printing. Order No. 24019.
Conv. quires 21,0. Ed.-print quires 18.
Circulation 500 copies (first impression 1–100 copies).
Free price.

Printed by FSBEI HE "Transbaikal State University"
672039, Russia, Chita, Aleksandro-Zavodskaya st., 30

Члены редакционного совета

Научные специальности журнала из Перечня ВАК

1.6. Науки о Земле и окружающей среде

1.6.10. Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения (геолого-минералогические, технические науки): Бычков И. В., академик РАН, доктор технических наук, профессор (г. Иркутск); Кирдяшкин А. А., доктор геолого-минералогических наук, профессор РАН (г. Новосибирск); Павленко Ю. В., доктор геолого-минералогических наук, профессор (г. Чита); Секисов А. Г., доктор технических наук (г. Хабаровск); Юргенсон Г. А., доктор геолого-минералогических наук, профессор (г. Чита).

1.6.21. Геоэкология (геолого-минералогические, географические науки): Алексеев В. Р., доктор географических наук, профессор (г. Якутск); Зелинская Е. В., доктор технических наук, профессор (г. Иркутск); Макаров В. Н., доктор геолого-минералогических наук, профессор (г. Якутск); Калабин Г. В., доктор технических наук, главный научный сотрудник (г. Москва); Размахнин К. К., доктор технических наук, доцент (г. Чита); Владимир И. Н., доктор географических наук (г. Иркутск); Новиков А. Н., доктор географических наук, доцент (г. Чита); Томских А. А., доктор географических наук, доцент (г. Чита).

2.8. Недропользование, горные науки

2.8.9. Обогащение полезных ископаемых (технические науки): Матвеев А. И., доктор технических наук, старший научный сотрудник (г. Якутск); Мязин В. П., доктор технических наук, профессор (г. Чита); Орехова Н. Н., доктор технических наук, доцент (г. Магнитогорск); Потапов В. Я., доктор технических наук, профессор (г. Екатеринбург); Ростовцев В. И., доктор технических наук, старший научный сотрудник (г. Новосибирск); Шадрунова И. В., доктор технических наук, профессор (г. Москва).

5.2. Экономика

5.2.4. Финансы (экономические науки): Вылкова Е. С., доктор экономических наук, профессор (г. Санкт-Петербург); Глазырина И. П., доктор экономических наук, профессор (г. Чита); Городкова С. А., доктор экономических наук, доцент (г. Чита); Кох Л. В., доктор экономических наук, профессор (г. Санкт-Петербург); Малышев Е. А., доктор экономических наук, профессор (г. Санкт-Петербург); Оборин М. С., доктор экономических наук, профессор (г. Пермь); Санжина О. П., доктор экономических наук, профессор (г. Улан-Удэ); Шелковников С. А., доктор экономических наук, профессор (г. Новосибирск).

5.2.5. Мировая экономика (экономические науки): Атанов Н. И., доктор экономических наук, профессор (г. Улан-Удэ); Буров В. Ю., доктор экономических наук, доцент (г. Чита); Дугина Е. Л., доктор экономических наук, профессор (г. Улан-Удэ).

5.5. Политология

5.5.2. Политические институты, процессы, технологии (политические науки): Бейдина Т. Е., доктор политических наук, профессор (г. Чита); Воскресенский А. Д., доктор политических наук, профессор (г. Москва); Зуляр Ю. А., доктор исторических наук, профессор (г. Иркутск); Омеличкин О. В., доктор политических наук, профессор (г. Кемерово); Романова И. В., доктор социологических наук, профессор (г. Чита); Цыренова Т. Б., доктор политических наук, доцент (г. Улан-Удэ).

5.5.4. Международные отношения (политические науки): Воскресенский А. Д., доктор политических наук, профессор (г. Москва); Залеская О. В., доктор исторических наук, доцент (г. Благовещенск); Кучинская Т. Н., доктор политических наук (г. Чита); Матвеева Е. В., доктор политических наук (г. Кемерово); Печерица В. Ф., доктор исторических наук, профессор (г. Владивосток); Чесноков А. С., доктор политических наук, доцент (г. Екатеринбург).

Научные специальности, по которым журнал не входит в Перечень ВАК

1.5. Биологические науки

1.5.15. Экология (технические науки): Заслоновский В. Н., доктор технических наук, профессор (г. Чита); Калабин Г. В., доктор технических наук, профессор (г. Москва); Оглы З. П., доктор биологических наук, доцент (г. Чита); Орехова Н. Н., доктор технических наук, доцент (г. Магнитогорск); Размахнин К. К., доктор технических наук, доцент (г. Чита); Санжиева С. Е., доктор биологических наук, доцент (г. Улан-Удэ); Семьячков А. И., доктор геолого-минералогических наук, профессор (г. Москва); Ульрих Д. В., доктор технических наук, доцент (г. Челябинск); Шадрунова И. В., доктор технических наук, профессор (г. Москва).

1.6.13. Экономическая, социальная, политическая, рекреационная география (географические науки): Гомбоев Б. О., доктор географических наук, доцент (г. Улан-Удэ); Дунец А. Н., доктор географических наук, доцент (г. Барнаул); Заборцева Т. И., доктор географических наук, доцент (г. Иркутск); Мартынов В. Л., доктор географических наук, профессор (г. Санкт-Петербург); Новиков А. Н., доктор географических наук, доцент (г. Чита); Сысоева Н. М., доктор географических наук (г. Иркутск); Томских А. А., доктор географических наук, доцент (г. Чита).

2.8.8. Геотехнология, горные машины: Аренс В. Ж., доктор технических наук, профессор (г. Москва); Авдеев П. Б., доктор технических наук, профессор (г. Чита); Галченко Ю. П., доктор технических наук, профессор (г. Москва); Данилов Б. Б., доктор технических наук, профессор (г. Новосибирск); Каплунов Д. Р., член-корреспондент РАН, доктор технических наук, профессор (г. Москва); Казарян В. А., член-корреспондент РАН, доктор технических наук, профессор (г. Москва); Логачёв А. В., доктор технических наук, доцент (г. Новочеркасск); Лизункин М. В., доктор технических наук, доцент (г. Чита); Макишин В. Н., доктор технических наук, доцент (г. Владивосток); Морозов А. А., доктор технических наук (г. Краснокаменск); Овсейчук В. А., доктор технических наук, профессор (г. Чита).

2.10. Техносферная безопасность

2.10.2. Экологическая безопасность (технические науки): Семьячков А. И., доктор геолого-минералогических наук, профессор (г. Москва); Блиновская Я. Ю., доктор технических наук, профессор (г. Владивосток); Воронов Е. Т., доктор технических наук, профессор (г. Чита); Овешников Ю. М., доктор технических наук, профессор (г. Чита); Санжиева С. Е., доктор биологических наук, доцент (г. Улан-Удэ); Ульрих Д. В., доктор технических наук, доцент (г. Челябинск).

Члены международного редакционного совета

1.5. Биологические науки; 1.6. Науки о Земле и окружающей среде: Асадов Х. Г., доктор технических наук (Азербайджанская Республика); Баастын О., доктор географических наук (Монголия); Жумабаев Б. Ж., доктор технических наук (Кыргызская Республика); Кожоголов К. Ч., доктор технических наук, профессор (Кыргызская Республика); Колев Ч. В., профессор (Болгария); Нгуен Хоай Тьяу, профессор (Вьетнам).

2.8. Недропользование, горные науки; 2.10. Техносферная безопасность: Долгоносков В. Н., доктор технических наук (Республика Казахстан); Евангелос Гидеракос, доктор технических наук, профессор (Греция); Рыспанов Н. Б., доктор технических наук, профессор (Республика Казахстан); Мансур Заали, профессор (Иран); Мехмет Билен, доктор технических наук, профессор (Турция); Мустафа Адам, доктор технических наук (Австралия).

5.2. Экономика: Мауи Michigami, доктор экономических наук, профессор (Япония); Hassel L. G., доктор экономических наук, профессор (Швеция); Оюунцэцэг Л., доктор экономических наук, профессор (Монголия).

5.5. Политология: Ан Сен Ир, профессор (Китай); Ван Чжи Хуа, доктор юридических наук, профессор (Китай); Шоболотов Т. Т., доктор политических наук (Кыргызская Республика); Янь Шуфан, доктор философских наук (Китай).

Editorial Board

The scientific specialties of the journal from the List of the Higher Attestation Commission

1.6. Earth and Environmental sciences

1.6.10. Geology, Prospecting and Exploration of Solid Minerals, Mineralogy (Geological-Mineralogical Sciences, Technical Sciences): Bychkov I. V., Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of Russian Academy of Sciences (Irkutsk); Kirdyashkin A. A., Doctor of Geological and Mineral Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences (Novosibirsk); Pavlenko Yu. V., Doctor of Geological-Mineral Sciences, Professor (Chita); Sekisov A. G., Doctor of Technical Sciences (Khabarovsk); Yurgenson G. A., Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor (Chita).

1.6.21. Geoecology (Geological-Mineralogical Sciences, Geographical Sciences): Alekseev V. R., Doctor of Geographical Sciences, Professor (Yakutsk); Zelinskaya E. V., Doctor of Technical Sciences, Professor (Irkutsk); Makarov V. N., Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor (Yakutsk); Kalabin G. V., Doctor of Technical Sciences, Chief Scientific Officer (Moscow); Razmakhnin K. K., Doctor of Technical Sciences, Associate Professor (Chita); Vladimirov I. N., Doctor of Geographical Sciences (Irkutsk); Novikov A. N., Doctor of Geographical Sciences, Associate Professor (Chita); Tomskikh A. A., Doctor of Geography, Associate Professor (Chita).

2.8. Subsoil Use, Mining Sciences

2.8.9. Mineral processing (Technical Sciences): Matveev A. I., Doctor of Technical Sciences, Senior Researcher (Yakutsk); Myazin V. P., Doctor in Technical Sciences, Professor (Chita); Orekhova N. N., Doctor Of Technical Sciences, Associate Professor (Magnitogorsk); Potapov V. Ya., Doctor of Technical Sciences, Professor (Yekaterinburg); Rostovtzev V. I., Doctor of Technical Sciences, Senior Researcher (Novosibirsk); Shadrunova I. V., Doctor of Technical Sciences, Professor (Moscow).

5.2. Economics

5.2.4. Finance (Economic Sciences): Vylkova E. S., Doctor of Economic Sciences, Professor (St. Petersburg); Glazyrina I. P., Doctor of Economic Sciences, Professor (Chita); Gorodkova S. A., Doctor of Economic Sciences, Associate Professor (Chita); Kokh L. V., Doctor of Economic Sciences, Professor (St.-Petersburg); Malyshev E. A., Doctor of Economic Sciences, Professor (St.-Petersburg); Oborin M. S., Doctor of Economic Sciences, Professor (Perm); Sanzhina O. P., Doctor of Economic Sciences, Professor (Ulan-Ude); Shelkovnikov S. A., Doctor of Economic Sciences, Professor (Novosibirsk).

5.2.5. World Economy (Economic Sciences): Atanov N. I., Doctor of Economic Sciences, Professor (Ulan-Ude); Burov V. Yu., Doctor of Economic Sciences, Associate Professor (Chita); Dugina E. L., Doctor of Economic Sciences, Professor (Ulan-Ude).

5.5. Politology

5.5.2. Political Institutions, Processes, Technologies (Political Sciences): Beydina T. E., Doctor of Political Sciences, Professor (Chita); Voskresensky A. D., Doctor of Political Sciences, Professor (Moscow); Zulyar Yu. A., Doctor of Historical Sciences, Professor (Irkutsk); Omelichin O. V., Doctor of Political Sciences, Professor (Kemerovo); Romanova I. V., Doctor of Sociological Sciences, Professor (Chita); Tsyrenova T. B., Doctor of Political Sciences, Associate Professor (Ulan-Ude).

5.5.4. International Relations (Political Science): Voskresensky A. D., Doctor of Political Sciences, Professor (Moscow); Zalesskaya O. V., Doctor of Historical Sciences, Associate Professor (Blagoveshchensk); Kuchinskaya T. N., Doctor of Political Sciences (Chita); Matveeva E. V., Doctor of Political Sciences (Kemerovo); Pecheritsa V. F., Doctor of Historical Sciences, Professor (Vladivostok); Chesnokov A. S., Doctor of Political Sciences, Associate Professor (Yekaterinburg).

The scientific specialties for which the journal is not included in the List of the Higher Attestation Commission

1.5. Biological Sciences

1.5.15. Ecology (Technical Science): Zaslunovskiy V. N., Doctor of Technical Sciences, Professor (Chita); Kalabin G. V., Doctor of Technical Sciences, Professor (Moscow); Ogly Z. P., Doctor of Biological Sciences, Associate Professor (Chita); Orekhova N. N., Doctor of Technical Sciences, Associate Professor (Magnitogorsk); Razmakhnin K. K., Doctor of Technical Sciences, Associate Professor (Chita); Sanzhieva S. E., Doctor of Biological Sciences, Associate Professor (Ulan-Ude); Semyachkov A. I., Doctor of Geological And Mineral Sciences, Professor (Moscow); Ulrikh D. V., Doctor of Technical Sciences, Associate Professor (Chelyabinsk); Shadrunova I. V., Doctor of Technical Sciences, Professor (Moscow).

1.6.13. Economic, Social, Political, Recreational Geography (Geographical Sciences): Gomboev B. O., Doctor of Geographical Sciences, Associate Professor (Ulan-Ude); Dunets A. N., Doctor of Geographical Sciences, Associate Professor (Barnaul); Zabortseva T. I., Doctor of Geographical Sciences, Associate Professor (Irkutsk); Martynov V. L., Doctor of Geographical Sciences, Professor (St. Petersburg); Novikov A. N., Doctor of Geographical Sciences, Associate Professor (Chita); Sysoeva N. M., Doctor of Geographical Sciences (Irkutsk); Tomskikh A. A., Doctor of Geographical Sciences, Associate Professor (Chita).

2.8.8. Geotechnology, Mining Machines: Arens V. Zh., Doctor of Technical Sciences, Professor (Moscow); Avdeev P. B., Doctor of Technical Sciences, Professor (Chita); Galchenko Yu. P., Doctor of Technical Sciences, Professor (Moscow); Danilov B. B., Doctor of Technical Sciences, Professor (Novosibirsk); Kaplunov D. R., Corresponding Member Academician of Russian Academy of Sciences, Doctor of Technical Sciences, Professor (Moscow); Kazaryan V. A., Corresponding Member of Russian Academy of Sciences, Doctor of Technical Sciences, Professor (Moscow); Logachev A. V., Doctor of Technical Sciences, Associate Professor (Novocherkassk); Lizunkin M. V., Doctor of Technical Sciences, Associate Professor (Chita); Makishin V. N., Doctor of Technical Sciences, Associate Professor (Vladivostok); Morozov A. A., Doctor of Technical Sciences (Krasnokamensk); Ovseychuk V. A., Doctor of Technical Sciences, Professor (Chita).

2.10. Engineering Safety

2.10.2. Environmental Safety (Technical Science): Semyachkov A. I., Doctor of Geological And Mineral Sciences, Professor (Moscow); Bli-novskaya Ya. Yu., Doctor of Technical Sciences, Professor (Vladivostok); Voronov E. T., Doctor of Technical Sciences, Professor (Chita); Ovsh-nikov Yu. M., Doctor of Technical Sciences, Professor (Chita); Sanzhieva S. E., Doctor of Biological Sciences, Associate Professor (Ulan-Ude); Ulrikh D. V., Doctor Of Technical Sciences, Associate Professor (Chelyabinsk).

Members of the International Editorial Board

1.5. Biological sciences; 1.6. Earth and Environmental Sciences: Asadov Kh. G., doctor of Technical Sciences (Republic Of Azerbaijan); Baastyn O., Doctor of Geographical Sciences (Mongolia); Zhumabaev B. Zh., Doctor of Technical Sciences (Kyrgyz Republic); Kozhogulov K. Ch., Doctor of Technical Sciences, Professor (Kyrgyz Republic); Kolev Ch. V., Professor (Bulgaria); Nguyen Hoai Thiau, Doctor, Professor (Vietnam).

2.8. Subsoil Use, Mining Science; 2.10. Engineering Safety: Dolgonosov V. N., Doctor of Technical Sciences (Republic of Kazakhstan); Evangelos Giderakos, Doctor of Technical Sciences, Professor (Greece); Ryspanov N. B., Doctor of Technical Sciences, Professor (Republic of Kazakhstan); Mansour Zaali, Phd (Iran); Mehmet Bilen, Doctor of Technical Sciences, Professor (Turkey); Mustafa Adam, Doctor of Technical Sciences (Australia).

5.2. Economics: Mayu Michigami, Doctor of Economic Sciences, Professor (Japan); Hassel L. G., Doctor of Economic Sciences, Professor (Sweden); Oyuntseg L., Doctor Of Economic Sciences, Professor (Mongolia).

5.5. Politology: An Sen Ir, Professor (China); Wang Zhi Hua, Doctor of Law Sciences, Professor (China); Shobolotov T. T., Doctor of Political Sciences (Kyrgyz Republic); Yan Shufan, Doctor of Philosophical Sciences (China).

СОДЕРЖАНИЕ

НАУКИ О ЗЕМЛЕ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Винокуров Ю. И., Красноярова Б. А., Харламова Н. Ф., Плуталова Т. Г., Шарабарина С. Н. Районирование территории Алтайского края по степени проявления климатических рисков	8
Осипова Н. А., Таловская А. В., Язиков Е. Г., Азарова С. В., Кутищев А. С., Новиков С. А. Содержание полициклических ароматических углеводородов в уличной пыли угледобывающего региона Южного Кузбасса	21
Урбанова Ч. Б., Бабинов В. А. Геоэкологические подходы к состоянию антропогенных ландшафтов сквера «Радуга» в г. Улан-Удэ	36

НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ, ГОРНЫЕ НАУКИ

Иванов А. Г., Арсентьев Ю. А., Гладышев А. В., Михайлов А. Н., Гурулев Е. А., Иванов Д. А. К вопросу повышения качества скважин скважинного подземного выщелачивания урана в криолитозоне	47
Коваленко Е. Г. Совершенствование схемы и режима внутреннего водооборота пенной сепарации алмазосодержащих кимберлитов	62
Медяник Н. Л., Смирнова А. В., Карелина Ю. А., Басков В. А. Изучение возможности применения фульвовой кислоты для флотационного извлечения ванадия на основе расчёта молекулярных дескрипторов	72
Холов Х. И., Ниёзов А. С., Джуракулов Ш. Р., Самихов Ш. Р. Минералого-геохимические особенности золотосодержащих руд месторождения Пакрут (Центральный Таджикистан) как основа гравитационного обогащения	82

ЭКОНОМИКА

Александрова И. А., Размахнин К. К. Таможенные органы и финансовая система Российской Федерации	93
Мальшева Т. Е., Мальшева Е. Е. Социально-экономические эффекты инфраструктурных проектов государственно-частного партнёрства: система PIERS и российская практика	102
Романова О. А., Пономарева А. О. Прогнозирование развития обрабатывающей промышленности Урала в условиях нарастания внешних финансовых рисков	117

ПОЛИТОЛОГИЯ

Будаев Б. С., Зимина Н. В. Сравнительный анализ итогов выборов в региональные парламенты Республики Бурятия и Забайкальского края в 2023 г.	129
Морозова В. С., Дондоков Д. Д., Якунина Т. В. Региональная культура как потенциал развития туризма в российско-китайском приграничье: от теоретической объективации к вопросам новых реалий	141
Петров Ю. Д., Григорьев Н. А. Развитие регионального электорального процесса в России (на примере Республики Саха (Якутия))	153
Романовский А. А. Ротация губернаторского корпуса в регионах Дальневосточного федерального округа: тенденции и особенности	162

ЕСТЬ МНЕНИЕ...

Аренс В. Ж., Шумилова Л. В. Пути интенсификации развития необжитых регионов Российской Федерации	171
---	-----

CONTENTS

EARTH AND ENVIRONMENTAL SCIENCES

Vinokurov Yu. I., Krasnoyarova B. A., Kharlamova N. F., Plutalova T. G., Sharabarina S. N. Zoning of The Altai Region Territory According to the Degree of Climate Risks	8
Osipova N. A., Talovskaya A. V., Yazikov E. G., Azarova S. V., Kutischev A. S., Novikov S. A. The Content of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in the Street Dust of the Coal Mining Region of Southern Kuzbass	21
Urbanova C. B., Babikov V. A. Geoecological Approaches to the State of Anthropogenic Landscapes of the Raduga Garden Square in Ulan-Ude	36

SUBSOIL USE, MINING SCIENCES

Ivanov A. G., Arsentiev Yu. A., Gladyshev A. V., Mikhailov A. N., Gurulev E. A., Ivanov D. A. On the Issue of Imported the Quality Wells In-Situ Leaching of Uranium in the Cryolithic Zone	47
Kovalenko E. G. Improvement of the Scheme and Regime of Internal Water Circulation of Foam Separation of Diamond-Containing Kimberlites	62
Medyanik N. L., Smirnova A. V., Karelina Yu. A., Baskov V. A. Study of the Possibility of Using Fulvic Acid for the Flotation Extraction of Vanadium Based on the Calculation of Molecular Descriptors	72
Kholov K. I., Niyozov A. S., Juraqulov S. R., Samikhov S. R. Mineralogical and Geochemical Features of the Gold-Containing Ores of the Pakrut Deposit (Central Tajikistan) As the Basis of Gravity Enrichment	82

ECONOMY

Alexandrova I. A., Razmakhnin K. K. Customs Departments and Financial System of the Russian Federation	93
Malysheva T. E., Malysheva E. E. Socio-Economic Effects of Public-Private Partnership Infrastructure Projects: the PIERS System and Russian Practice	102
Romanova O. A., Ponomareva A. O. Forecasting the Development of the Ural Manufacturing Industry in Conditions of Increasing External Financial Risks	117

POLITOLGY

Budaev B. S., Zimina N. V. Comparative Analysis of the Results of the Elections to the Regional Parliaments of the Republic of Buryatia and the Transbaikal Region in 2023	129
Morozova V. S., Dondokov D. D., Yakunina T. V. Regional Culture as a Potential for Tourism Development in the Space of Russian-Chinese Borderland: from the Theoretical Objectification to New Reality Issues	141
Petrov Yu. D., Grigoriev N. A. Development of the Regional Electoral Process in Russia (on the Example of the Republic of Sakha (Yakutia))	153
Romanovsky A. A. Rotation of the Governor's Corps in the Regions of the Far Eastern Federal District: Trends and Features	162

HERE IS AN OPINION...

Arens V. Zh., Shumilova L. V. Ways to Intensify the Uninhabited Regions Development in the Russian Federation	171
---	-----

Научная статья

УДК 911.6

DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-8-20

Районирование территории Алтайского края
по степени проявления климатических рисков

Юрий Иванович Винокуров¹, Бэлла Александровна Красноярова²,
Наталья Федоровна Харламова³, Татьяна Геннадьевна Плуталова⁴,
Софья Николаевна Шарабарина⁵

^{1,2,4,5}Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук,
г. Барнаул, Россия;

³Алтайский государственный университет, г. Барнаул, Россия

¹vinokurov.ui@mail.ru ²bella250352@mail.ru, ³kharlamova.57@mail.ru, ⁴denisova_tg@mail.ru,

⁵sharabarinasof@gmail.com

Информация о статье

Поступила в редакцию
28.12.2023

Одобрена после
рецензирования 22.04.2024

Принята к публикации
20.05.2024

Ключевые слова:

районирование, изменение климата, негативные природные процессы, уровень опасности, климатические риски, термодинамические риски, гидрологические риски, адаптационные мероприятия, физико-географические провинции, Алтайский край

Изменение климата признано одним из глобальных вызовов устойчивому развитию общества. На решение задач адаптации к данным изменениям направлены усилия международного научного сообщества, политических структур, общественности. В Российской Федерации разработаны стратегические документы, определяющие основные направления действий по предупреждению негативных последствий изменения климата в разных отраслях экономики и адаптационные мероприятия к ним. К таким документам на региональном уровне относятся «Паспорта климатической безопасности», являющиеся информационно-аналитической основой для определения конкретных мер. В статье представлены отдельные результаты исследований, выполненных в Алтайском крае в 2023 г. Объект исследования – Алтайский край, который расположен на стыке Западно-Сибирской равнины и гор Южной Сибири. Цель исследования – разработка схемы районирования Алтайского края по степени проявления климатических рисков на основе оценки долгосрочных климатических изменений на территории региона. Для достижения указанной цели использованы методы ретроспективного анализа изменений термического режима и годового количества осадков за 1961–2020 гг., осуществлено прогнозирование данных изменений на 30-летний интервал (до 2050 г.). В основе районирования лежит методология физико-географического районирования. По результатам исследования на территории края выделены шесть природно-климатических районов с разным уровнем региональных последствий. Весьма напряжённая ситуация сложилась в Южно-Приалейском степном и Верхне-Обском лесостепном районах, где на фоне высоких термодинамических и гидрологических рисков наблюдается высокая концентрация населения и объектов экономической активности. Увеличенная степень опасности проявления термодинамических рисков характерна для Кулундинского степного района. Остальные районы отличаются умеренно опасным уровнем климатических рисков, главным образом за счёт наличия «горной составляющей» на их территории. Для каждого из источников риска названы отрасли экономики, наиболее подверженные воздействию рассматриваемых рисков, и основные направления адаптации к ним.

Благодарности: статья подготовлена по результатам исследований, выполненных в рамках госзаданий ИВЭП СО РАН № FUFZ-2021-0007, FUFZ-2021-0003 и Государственного контракта № 2022.5574 на выполнение работ по проведению научных исследований, направленных на разработку паспорта климатической безопасности Алтайского края

Zoning of the Altai Region Territory According to the Degree of Climate Risks

Yuriy I. Vinokurov¹, Bella A. Krasnoyarova²,
Nataliya F. Kharlamova³, Tatiana G. Plutalova⁴, Sofia N. Sharabarina⁵

^{1,2,4,5}Institute for Water and Environmental Problems Siberia Branch of the Russian Academy Sciences, Barnaul, Russia;

³Altai State University, Barnaul, Russia

¹vinokurov.ui@mail.ru, ²bella250352@mail.ru, ³kharlamova.57@mail.ru, ⁴denisova_tg@mail.ru,

⁵sharabarinasof@gmail.com

Information about the article

Received December 28, 2023

Approved after review
April 22, 2024

Accepted for publication
May 20, 2024

Keywords:

zoning, climate change, negative natural processes, level of danger, climatic risks, thermodynamic risks, hydrological risks, adaptation efforts, physiographical provinces, Altai Region Territory

Climate change is recognized as one of the global challenges to sustainable development of society. The efforts of the international scientific community, political structures, and society are aimed at solving the problems of adapting to these changes. The Russian Federation has developed strategic documents that define the main directions of action to prevent the negative consequences of climate change in various sectors of the economy and adaptation measures to them. Such documents at the regional level include "Climate Safety Passports", which are the information and analytical basis for determining specific measures. This article presents selected results of studies carried out in the Altai Region Territory in 2023. The object of study is the Altai Region Territory, located at the junction of the West Siberian Plain and the mountains of Southern Siberia. The purpose of the study is to develop a zoning scheme for the Altai Region Territory according to the degree of manifestation of climate risks based on an assessment of long-term climate changes in the region. Retrospective analysis methods of changes in the thermal regime and annual precipitation for the period 1961–2020 and forecasting these changes over a 30-year interval (until 2050) have been used to achieve this goal. Regionalization is based on the methodology of physical-geographical zoning. Based on the results of the study, six natural and climatic regions with different levels of regional consequences were identified on the territory of the Altai Region Territory. A very tense situation has developed in the South Aleisky steppe and Upper Ob forest-steppe regions having high concentration of population and objects of economic activity in conditions of high thermodynamic and hydrological risks. An increased degree of danger of thermodynamic risks is typical for the Kulunda steppe region. The remaining areas are characterized by a moderately dangerous level of climate risks, mainly due to the presence of a "mountain component" on their territory. For each source of risk, the sectors of the economy were determined which are most exposed to these risks. The main directions of adaptation to these risks are found.

Acknowledgements: the article was prepared based on the results of research carried out within the framework of the state tasks of the Institute for Water and Environmental Problems Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences No. FUFZ-2021-0007, FUFZ-2021-0003 and the State Contract No. 2022.5574 for the performance of scientific research aimed at the development of the passport of climatic safety of the Altai Region Territory.

Введение и актуальность исследования. К глобальным изменениям климата приковано пристальное внимание государственных органов власти, науки, общественности. Созданы специальные международные комиссии по изучению климатических процессов, подписаны межгосударственные соглашения [6; 14; 15].

В научных исследованиях по данному вопросу отсутствует однозначное мнение как с позиций направленности происходящих процессов (трендов, циклов), так и с точки зрения степени их проявления и воздействия на природную и социально-экономическую среду. Однако познание приведённых процессов крайне необходимо, в том числе для разработки и внедрения методов, приёмов адаптации природы и общества к ним.

В России рассматриваемому вопросу уделяется постоянное внимание [1; 7; 13]. На основании Приказа Министерства экономического развития РФ от 13 мая 2021 г.¹ разрабатываются «Паспорта климатической безопасности». Такой паспорт сформирован и для Алтайского края.

Анализ климатических рисков, характера их распространения и воздействия на население, экономику и природную среду свидетельствует об их широком распространении по всей территории Алтайского края, соот-

¹ Об утверждении методических рекомендаций и показателей по вопросам адаптации к изменениям климата: приказ Минэкономразвития России: [от 13 мая 2021 г. № 267]. – URL: https://economy.gov.ru/material/dokumenty/prikaz_minekonomrazvitiya_rossii_ot_13_maya_2021_g_267.html (дата обращения: 20.11.2023). – Текст: электронный.

ветственно, требуется учёт данных факторов при разработке стратегических документов и направлений развития.

Объект исследования – Алтайский край, расположенный на стыке Западно-Сибирской равнины и гор Южной Сибири.

Предмет исследования – климатические изменения в пределах его территории и особенности их проявления в разных природно-хозяйственных условиях.

Цель исследования – разработка схемы районирования Алтайского края по степени проявления климатических рисков на основе оценки долгосрочных климатических изменений на территории Алтайского края за 1961–2020 гг. (общепринятый период регулярных наблюдений).

Задача исследования – актуализация природно-хозяйственного районирования в связи с наблюдаемыми климатическими изменениями, наличием факторов природного риска и интенсивностью их проявления, уровнем социально-экономического развития муниципальных образований.

Методология и методы исследования. Районирование территории по степени проявления климатических рисков (климатической безопасности) основано на методологии физико-географического районирования¹. Ретроспективная оценка изменений климатических параметров реализована за 1961–2020 гг. методами математической статистики и характеризуется величиной дисперсии в уравнениях распределения метеопараметров. В соответствии со степенью выраженности их изменений составлен прогноз на 30-летний интервал (до 2050 г.).

Результаты исследования. Расположение Алтайского края между 50 и 55° с. ш. обуславливает значительное количество возможной солнечной радиации (при ясном небе). Её максимальное количество – более 4 190 МДж/м²·год (100 ккал/см²·год) – наблюдается в районах Кулундинской равнины и на степных участках Приобского плато (в Алейске, Рубцовске) с уменьшением в районах ленточных боров и долины р. Оби, наветренных склонов Салаира и Алтая [4, 10]. С учётом потери тепла в форме отражённой радиации и эффективного излучения величина радиационного баланса в среднем за год является положительной и достигает 1047,5–1257 МДж/м²·год (25–30 ккал/см²·год). Изменения энергетических составляющих радиационного баланса территории края в течение

¹ Ландшафтная карта Алтайского края. Масштаб 1:500 000. – Барнаул: ИВЭП СО РАН, 2016.

1961–2023 гг. находятся в пределах среднемноголетних показателей.

Наиболее тёплыми районами Алтайского края, годовые температуры воздуха которых превышают 2,5 °С, являются южные степные равнинные и низкогорно-предгорные районы. Среди них особо выделяются самый южный Угловский район ($T_{\text{год}}$ 3,7 °С) и низкогорно-предгорные территории Краснощековского ($T_{\text{год}}$ 3,4 °С), Алтайского, Смоленского районов (Белокуриха, $T_{\text{год}}$ 3,3 °С).

Северный Тальменский район закономерно отличается самыми низкими годовыми температурами воздуха вследствие более прохладного лета ($T_{\text{июл.}}$ 19,2 °С) и холодной зимы ($T_{\text{янв.}}$ -17,6 °С). Ещё более суровые условия зимнего сезона наблюдаются в Каменском районе ($T_{\text{янв.}}$ -17,7 °С), однако летний сезон здесь отличается высокими температурами воздуха ($T_{\text{июл.}}$ 20,0 °С). Особо следует отметить термический режим воздуха на территории Кулундинской равнины, где фиксируются холодная зима ($T_{\text{янв.}}$ -20,3 °С), жаркое лето ($T_{\text{июл.}}$ 21,6 °С) и формируется максимальная степень континентальности климата.

Абсолютный максимум температуры воздуха, составляющий +41 °С, наблюдался в Кулунде, Алейске, Рубцовске и Волчихе, +38,3 °С (в 2002 г.) – в Барнауле; +38,3 °С (в 2002 г.) и +38,9 °С (в 1992 г.) – в Бийске. Суммы активных температур воздуха выше 10 °С изменяются от 2400 °С в указанных районах до 1600 °С в лесном низкогорье Салаира и лесном среднегорье Алтая. По мере увеличения высоты суммы температур уменьшаются в среднем на 80–100 °С на каждые 100 м поднятия. На Коргонском хребте, высшей точкой которого является вершина Маяк Шангина (2490 м) на границе Чарышского района Алтайского края и Усть-Канского района Республики Алтай, температуры воздуха опускаются до максимально низких значений, что способствует сохранению небольших массивов современного оледенения [12].

В соответствии с данными всех метеостанций края в течение 1961–2020 гг. наблюдался процесс потепления климата, который продолжится ближайшие 30 лет при сохранении тенденций роста годового количества осадков [8]² с максимальными параметрами в пределах сухой степи, а к концу прогнозируемого периода (в 2021–2050 гг.) составит: Угловское – $T_{\text{год}}$ +1 °С/30 лет при увеличении осадков;

² Третий оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Общее резюме. – СПб.: Научкоёмкие технологии, 2022. – 124 с.

Славгород – $T_{\text{год}} + 0,9 \text{ } ^\circ\text{C}/30 \text{ лет}$ при незначительном увеличении осадков на $+3,2 \text{ мм}/30 \text{ лет}$ с вероятным развитием опустынивания. В лесной зоне (в с. Тогул) зафиксировано значимое увеличение температуры воздуха $T_{\text{год}}$ на $+1,0 \text{ } ^\circ\text{C}/30 \text{ лет}$ при сохранении тенденции увеличения осадков, а в г. Барнауле – несколько меньшее увеличение температуры на $+0,7 \text{ } ^\circ\text{C}/30 \text{ лет}$ (без учёта антропогенного эффекта) при заметном увеличении годового количества осадков на $+9,2 \text{ мм}/30 \text{ лет}$.

По остальным метеостанциям наблюдается менее значительное увеличение годовой температуры воздуха на $+0,8 \text{ } ^\circ\text{C}/30 \text{ лет}$ (в Кулунде, Змеиногорске), при этом тенденции изменения увлажнения являются полярными. Согласно первому варианту, г. Змеиногорск находится в числе районов с наиболее значительным увеличением осадков ($+44,1/30 \text{ лет}$) при заметном увеличении температуры воздуха ($+0,8 \text{ } ^\circ\text{C}/30 \text{ лет}$). Заметное увеличение осадков возможно в г. Камне-на-Оби ($+22,4/30 \text{ лет}$) при увеличении температуры на $+0,7 \text{ } ^\circ\text{C}/30 \text{ лет}$. Значительное увеличение годовой температуры на $+1,0 \text{ } ^\circ\text{C}/30 \text{ лет}$ отмечено при общей тенденции увеличения количества осадков в предгорной лесостепной зоне (в с. Тогул).

При втором варианте прогноза возможно сокращение осадков в Бийске ($-0,8/30 \text{ лет}$), Алейске ($-0,8 \text{ } ^\circ\text{C}/30 \text{ лет}$), что будет способствовать ухудшению условий произрастания лесостепной растительности на фоне значительного увеличения годовой температуры воздуха. В то же время на большей части равнинной территории края возможно значительное потепление при незначительном увеличении осадков, недостаточном для оптимальной влагообеспеченности.

Максимальная скорость потепления сохранится для обширных межгорных котловин Алтая при незначительном увеличении годовых сумм осадков или даже при их сокращении. Значительное потепление возможно в предгорьях, низкогорьях и среднегорьях Алтая с преобладающей тенденцией уменьшения осадков, в отдельных районах – небольшого прироста осадков, не соизмеримого с темпами увеличения сумм положительных температур. В высокогорьях Алтая потепление продолжится при небольшом увеличении осадков в пределах 3–8 (≈ 10) % годовой суммы.

Оценка степени воздействия опасных природных явлений и пространственного распределения потенциальных источников климатических рисков с учётом прогнозируемых сценариев климатических изменений позволила выделить шесть районов с

разным набором источников их проявления и потенциалом развития (рисунок), обозначить последствия для отдельных отраслей экономики. Величина рисков определяется наличием источников климатического риска и интенсивностью его проявления, уровнем социально-экономического развития территории с учётом широкой дифференциации края по плотности населения и расселения, размещению сельскохозяйственных и промышленных предприятий. В целях осуществления процедуры ранжирования приняты три уровня опасности: весьма опасный, опасный и умеренно опасный. Составлены матрицы, содержащие основные параметры развития каждого района, в которых обозначены источники климатических рисков, отражён характер их воздействия на отрасли экономики, предложены адаптационные мероприятия [2; 3; 5; 9; 11]. Фрагмент матрицы приведён в таблице, а краткое описание всех районов – далее.

Кулундинский сухостепной район с термодинамическими рисками расположен на западе края и охватывает территорию Кулундинской степной провинции. Площадь района – 21,7 тыс. км² (12,8 % территории края), численность населения – 157,6 тыс. чел. (7 % населения края), плотность населения – 7,3 чел./км², что в 1,8 раза ниже краевой.

Природные условия благоприятны для развития богарного земледелия – выращивания яровой пшеницы сильных и твёрдых сортов в севооборотах малой ротации, широкого применения кулисного пара или сидератов в сочетании с животноводством мясного направления. В целях адаптации к прогнозируемым климатическим изменениям необходимо большее внимание уделять подбору засухоустойчивых сортов зерновых, соблюдению сроков проведения технологических операций в растениеводстве, развитию фитомелиорации и ирригации естественных кормовых угодий и многолетних трав в севообороте.

По величине климатических рисков Кулундинский район отнесён к категории опасных, характеризуется активным проявлением источников риска, связанных с высокими температурами, низкой увлажнённостью, дефляцией и пыльными бурями. Плотность населения и густота расселения не высоки, а экономический потенциал представлен сельхозпредприятиями разных организационно-хозяйственных форм, четырьмя крупными и рядом малых промышленных предприятий преимущественно первичной переработки сельхозсырья.

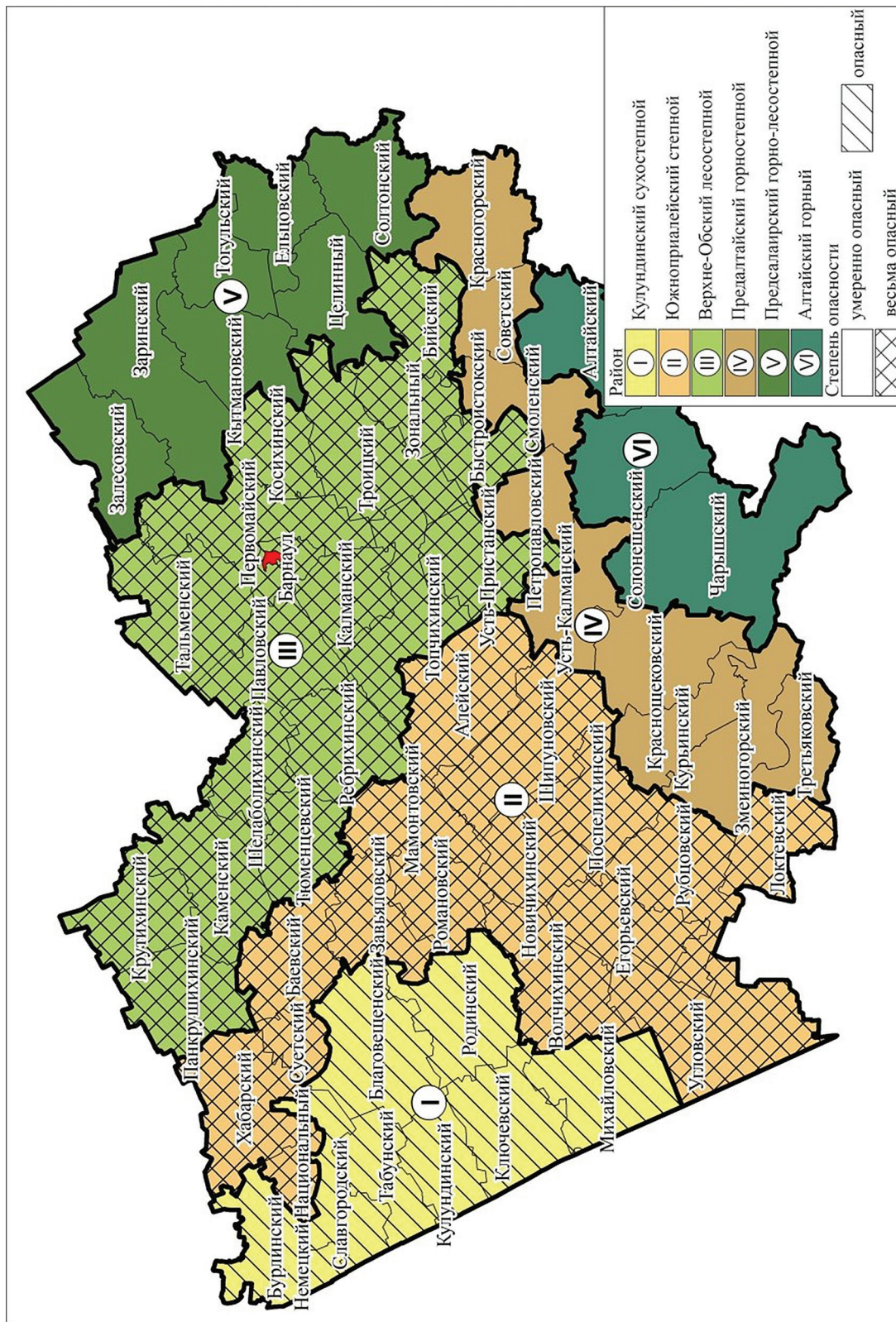
Матрица оценок климатических рисков и адапционных мероприятий к ним в Алтайском крае (фрагмент) /
Matrix of climate risk assessments and adaptation measures to the min the Altai Region Territory (fragment)

Кулундинский сухостепной район с термодинамическими рисками / Kulunda dry steppe region with thermos dynamic risks											
Уровень опасности / Danger level	Территория / Territory		Население / Population		Плотность, чел./км ² / Density of people/km ²	Промышленность: отгружено товаров собственного производства, выполнено работ и услуг (без субъектов малого предпринимательства) / Industry: own goods shipped, produced, works and services performed (excluding small businesses)			Производство сельского хозяйства / Agricultural products		
	тыс. км ² / thousand km ²	% к краю / in % to kraj	тыс. чел. / thousand people	% к краю / in % to kraj		млрд руб. / mrd r. / billion rub.	% к краю / in % to the region	млрд руб. / mrd r. / billion rub.	% к краю / in % to kraj	специализация / specialization	специализация / Specialization
Опасный / Dangerous	21,7	12,8	157,6	7,0	7,3	18,2	2,8	21,5	8,9	переработка сельхозсырья / agroprocessing	выращивание зер- новых культур, мя- сомолочное живот- новодство / growing of cereals; meat and daily farming
Источники рисков и последствия их воздействия / Sources of risks and consequences of their impact											
Источники рисков / Sources of risks											
Ураган, смерч, сильный ветер / tornado, land spout, moderate gale	Отрасли экономики и характер воздействия на них / Sectors of the economy and the nature of the impact on them										
Жара, засуха / Heat, drought conditions	А – образование пыльных бурь, сокращение почвенного пло- дородия, засоление почв / dust storm, reduction crop-producing power, soil salinization А, С, D, E, I – снижение урожайности и гибель посевов, сниже- ние продуктивности естественных кормовых угодий, неполная загрузка мощностей перерабатывающей промышленности, рост водо-и энергопотребления, сокращение туристского по- тока / Reduction in yields, crop failure, decrease in productivity of natural grassland, incomplete utilization of processing industry capacity, increase in water and energy consumption, reduction in tourist flow										
Заморозки, град / Ground frost, glazed rain	А, С – снижение урожайности и гибель посевов, снижение про- дуктивности естественных кормовых угодий, неполная загрузка мощностей перерабатывающей промышленности / Reduction in yields, crop failure, decrease in productivity of natural grassland, incomplete utilization of processing industry capacity										
Адаптационные мероприятия / Adaptation measures											
Селекционные работы, выведение и подбор засухоустойчивых сортов зерновых, соблюдение сроков проведения технологических операций в растениеводстве, развитие фитомелиорации и ирригации естествен- ных кормовых угодий и многолетних трав / Breeding work, breeding and selection of drought-resistant grain varieties, compliance with the timing of technological operations in crop production, development of phytomeliora- tion and irrigation of natural forage lands and perennial grasses											

Окончание таблицы / End of the table

Источники рисков и последствия их воздействия / Sources of risks and consequences of their impact		Адаптационные мероприятия / Adaptation measures
Источники рисков / Sources of risks	Отрасли экономики и характер воздействия на них / Sectors of the economy and the nature of the impact on them	
Переработка берегов водохранилищ, озёр / Reservoir bank transformation	А, С – загрязнение водоёмов, ущерб сельскому хозяйству, рыболовству, рыбоводству и водным ресурсам, производствам по их переработке / Pollution of water bodies, damage of agriculture, fishing, fish farming and water resources, and their processing industries	Укрепление берегов, механическая и биологическая рекультивация береговой зоны. Контроль за соблюдением режима водоохранных зон / Shore strengthening, mechanical and biological reclamation of the coastal zone. Monitoring compliance with water protection zones
Подтопление территории, пучение / Area flooding, heave	А, F, H – ущербы сельскому хозяйству при строительстве объектов бытового и производственного назначения, объектов транспортной инфраструктуры / Damage to agriculture during the construction of household and industrial facilities, transport infrastructure facilities	Организация наблюдений за режимом подземных вод и их прогнозирование, организация зон санитарной охраны на водозаборах, мелиоративные мероприятия: водопонижение, дренаж подземных вод, промывки / Organization observations of groundwater regime and its forecasting, organization of sanitary protection zones at water intakes, reclamation measures: water reduction, groundwater drainage, leaching

Примечание: А – сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство / agriculture, forestry, fishing and fish farming; В – добыча полезных ископаемых / mining and quarrying; С – обрабатывающие производства / manufacturing; D – обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха / electricity, gas, steam and air conditioning supply; E – водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельности по ликвидации загрязнений / water supply, sewerage, waste management and remediation activities; H – транспортировка и хранение / transportation and storage; I – деятельность гостиниц и предприятий общественного питания / accommodation and food service activities.



Южно-Приалейский степной район совмещеного проявления термодинамических и гидрологических климатических рисков расположен преимущественно на территории Южно-Приалейской степной провинции. Площадь района – 43,3 тыс. км² (25,7 % площади края), численность населения – 412,3 тыс. чел. (17,6 % населения края), плотность населения – 9,5 чел./км² (в 1,3 раза ниже краевой).

Природные условия благоприятны для выращивания теплолюбивых и влагоустойчивых культур – яровой пшеницы сильных и твердых сортов в севооборотах малой ротации с применением кулисного и сидерального паров, многолетних и однолетних трав. Животноводство имеет второстепенное значение и представлено мясомолочным скотоводством, свиноводством и ограниченным тонкорунным овцеводством.

По величине климатических рисков Южно-Приалейский район отнесен к категории весьма опасных, характеризуется активным проявлением источников риска, связанных как с заморозками и недостатком влаги, так и с засухами, суховеями. Распространены процессы подтопления грунтовыми водами (жилые дома в г. Рубцовске, Горняке), переработка берегов крупнейших в крае Гилевского и Склюихинского водохранилищ, иные инженерно-геологические процессы, такие как просадки, суффозии, пучение, наледи, склоновая и овражная эрозия.

Плотность населения несколько ниже среднекраевой и характеризуется густой сетью сельских поселений, относительно высоким экономическим потенциалом, представленным крупными промышленными предприятиями добывающего и обрабатывающего секторов, расположенным преимущественно в Рубцовском и Алейском городских округах и районных центрах Волчиха, Поспелиха, Шипуново.

Сельское хозяйство района характеризуется высоким уровнем развития и представлено 24 предприятиями разных форм хозяйствования.

При реализации прогнозируемых сценариев изменения климата возможна дальнейшая аридизация, особенно в юго-западных Угловском, Волчихинском и Егорьевском районах. Необходимы восстановление и строительство новых гидротехнических сооружений Алейской оросительной системы, рекультивация нарушенных в ходе орошения и горной добычи земель, проведение фито-

мелиоративных и агротехнических мероприятий, создание зелёных зон вокруг населённых пунктов, очистка русел малых рек и укрепление берегов озёр и водохранилищ.

Верхнеобский лесостепной район совмещеного проявления рисков гидро- и термодинамики расположен в центральной части края и включает территории 17 районов, Барнаульского, Бийского и Новоалтайского городских округов, ЗАТО Сибирский, что занимает 27,7 % территории с населением 1376,6 тыс. чел. (61,1 % населения края).

В районе созданы благоприятные условия для развития и растениеводства, животноводства. При этом в растениеводстве акцент может быть сделан на овощеводстве, картофелеводстве (пригородные районы) и кормопроизводстве, в животноводстве – на молочно-мясном скотоводстве, в пригородных районах – на свиноводстве и птицеводстве.

На территории района функционируют 35 крупных предприятий в области сельского и лесного хозяйства, 10 – в добывающей промышленности, около 170 – в обрабатывающей, 15 – в энергоснабжающих, 16 – в водоснабжающих, 49 – в транспортно-логистическом комплексе.

По величине климатических рисков Верхнеобский лесостепной район относится к категории *весьма опасных*, характеризуется активным проявлением рисков, связанных как с изменением параметров увлажнения – увеличением положительных температур и осадков (за исключением ГМС Бийска), так и с интенсивными паводками и подтоплением населённых пунктов, расположенных на берегах р. Оби и её притоков, с экзогенными процессами.

Плотность населения более чем в 2 раза превышает краевую. Здесь размещены большинство крупных предприятий, эксплуатация которых в существенной мере зависит от климатических изменений в районе. Сельское и лесное хозяйство характеризуется высоким уровнем развития и представлено предприятиями разных форм хозяйствования, в том числе тремя крупными птицефабриками.

В случае реализации прогнозируемых сценариев климатических изменений возможна аридизация климата, которая требует корректировки набора выращиваемых культур, развития мелиорации и повышения агротехнической культуры обработки полей, внесения удобрений, применения пестицидов. Учитывая пригородный характер территорий, особого внимания заслуживают выращива-

ние овощных и кормовых культур, очистка русел малых рек, контроль за гидрометеорологической ситуацией в период паводков, для чего следует увеличить число метеопостов, повысив их техническую оснащённость, качество и заблаговременность прогнозов.

Предалтайский горностепной район геодинамических процессов проявления климатических рисков расположен на юге вдоль фаса Алтая, имеет широтную протяжённость и включает территории Предалтайской степной, Северо-Западной и части Северо-Алтайской горных провинций. Здесь расположены 9 административных районов и город-курорт Белокуриха, занимающие 12,6 % территории, где проживают 6,3 % населения края, плотность которого составляет 6,6 чел./км², что почти в 2 раза ниже средней по краю.

Степные территории характеризуются оптимальными условиями для производства товарного зерна сильных и твёрдых сортов. Животноводство может быть представлено молочно-мясным скотоводством и овцеводством.

В горной части имеются природные предпосылки для ограниченного растениеводства, выращивания молочного скота, пантового мараловодства, пчеловодства, иных промыслов традиционного горного и таёжного природопользования.

На территории района расположены 5 крупных сельхозпредприятий, 2 предприятия добывающего сектора, 3 – обрабатывающего.

Предалтайский район по величине климатических рисков отнесён к категории *умеренно опасных районов*, характеризуется умеренным проявлением источников риска увлажнения, среди которых рост положительных температур и осадков с возможными краткосрочными паводками и подтоплением населённых пунктов, расположенных в долинах рек. Для территории района характерны геодинамические и инженерно-геологические процессы, такие как просадки, суффозии, пучение, наледи, склоновая эрозия. В горах встречаются карстовые явления, солифлюкция, оползни.

Низкая плотность населения, размещение предприятий преимущественно аграрной сферы – сельскохозяйственных и перерабатывающих – позволяют оценивать ситуацию в районе как умеренно опасную. Особого внимания в условиях прогнозируемых изменений отдельных климатических параметров требуют город-курорт Белокуриха и большое

число туристско-рекреационных комплексов, которые относятся к числу климатозависимых предприятий, учитывая их размещение преимущественно в горных условиях повышенной сейсмичности и лавиноопасности. Требуются очистка русел многочисленных малых рек – истоков более крупных рек, контроль гидрометеорологической ситуации в период паводков. С целью повышения качества и заблаговременности прогнозов ситуации на р. Оби и её притоках/истоках необходимо увеличить число постов, повысив их техническую оснащённость.

Предсалаирский горно-лесостепной район геодинамических рисков проявления климатических изменений расположен на востоке края и включает преимущественно территории Предсалаирской лесостепной и Салаирской горной провинций. На его территории расположены 6 административных районов, Залесовский муниципальный и Заринский городской округа, занимающие 12,6 % территории края, где проживают 5,3 % населения, плотность которого составляет 5,6 чел./км², что в 2,4 раза ниже средней по краю.

Природные условия горных территорий благоприятны для развития молочного скотоводства, таёжного фермерства, промыслов и собирательства, лесостепные предгорные – для кормопроизводства, выращивания озимых зерновых и иных влаголюбивых культур с коротким вегетационным циклом, например льна-долгунца.

На территории района представлены 9 крупных предприятий агролесохозяйственного комплекса, 1 – горнодобывающего, 10 – обрабатывающей промышленности, 3 – энергоснабжающих, а также 1 транспортно-логистическое предприятие.

Предсалаирский район по величине климатических рисков в силу низкой плотности населения и расселения, размещения предприятий преимущественно аграрной сферы относится к категории умеренно опасных, характеризуется умеренным проявлением источников риска, связанных с изменением увлажнённости – повышением среднегодовых температур (в горных районах – со значительным, составляющим +1,0 °C/30 лет) на фоне общего увеличения количества осадков. В лесостепных районах отмечаются процессы подтопления и переувлажнения земель, оглеение и окисление почв, в горных – деформация поверхности, заболачивание и потеря почвенного плодородия из-за водной эрозии и плоскостного смыва. Лишь Зарин-

ский городской округ можно отнести к территориям индустриального развития. Особого внимания в условиях прогнозируемых климатических изменений требует осуществление лесохозяйственной деятельности, причём как в случае роста положительных температур и повышения пожароопасности, так и при осуществлении лесовосстановительных работ в случае интенсивных летне-весенних ливней и паводков.

Алтайский горный район с риском проявления геодинамических процессов включает преимущественно горные территории трёх районов края – Алтайского, Солонешенского, Чарышского (8,3 % территории), где проживают 2 % населения региона, плотность которого является самой низкой (3,3 чел./км²). Приведённые горные территории тянутся вдоль северо-западного фаса Алтая и относятся преимущественно к Северо-Западной Алтайской горной провинции.

С учётом уникальности горных территорий и отдалённости от индустриальных центров здесь имеется возможность производить экологически чистые продукты для диетического и детского питания.

На территории рассматриваемого района расположены 2 предприятия (по строительству, техническому обслуживанию и ремонту транспортных средств).

Алтайский горный район по величине климатических рисков отнесён к категории умеренно опасных, характеризуется изменением параметров увлажнения – небольшим ростом положительных температур при значительном увеличении осадков, с возможными краткосрочными паводками и подтоплением сёл, расположенных на берегах рек. На территории развиты геодинамические и инженерно-геологические процессы: карст, оползни, суффозии, солифлюкция, оседание земной поверхности, склоновая эрозия.

Особого внимания в условиях прогнозируемых климатических изменений требует развитие туристического бизнеса, который в ряде случаев сохраняет бесконтрольный характер. Туристско-рекреационные ком-

плексы, размещённые в горных условиях повышенной сейсмичности и лавиноопасности, требуют специального контроля на этапе строительства и эксплуатации. Требуется активизировать работы по очистке русел многочисленных горных рек и усилить контроль гидрометеорологической ситуации.

Выводы. В результате проведённой оценки долгосрочных климатических изменений и дифференциации территории Алтайского края по природным предпосылкам и фактическим проявлениям климатических рисков и реципиентам их воздействия – населения и субъектов экономической деятельности – выделены шесть районов с разным уровнем и характером опасности. Весьма опасная ситуация сложилась в двух районах – Южно-Приалейском степном и Верхне-Обском лесостепном, где на фоне высоких термодинамических и гидрологических рисков достаточно высока концентрация населения и объектов экономической активности. Именно концентрация населения и объектов экономики в условиях активизации отдельных негативных природных процессов даёт основание относить данные районы к весьма опасным с позиций проявления климатических рисков территориям.

Опасность проявления термодинамических рисков характерна для Кулундинского степного района с высокой вероятностью возникновения ситуаций, связанных с ростом температур и сокращением осадков, таких как засухи, суховеи, пыльные бури. В то же время экономическая активность здесь ниже, чем в Южно-Приалейском и Верхне-Обском районах. Остальные районы отличает умеренно опасный уровень проявления геодинамических рисков, главным образом за счёт наличия «горной составляющей» на их территории.

Для каждого района приведён комплекс адаптационных мероприятий по нейтрализации воздействия источников риска. Конкретный перечень, региональные приоритеты и финансовая обеспеченность их проведения нуждаются в дальнейшей детализации, разработке дорожной карты реализации.

Список литературы

1. Будыко М. И. Глобальное потепление // Изменения климата и их последствия. СПб.: Наука, 2002. С. 7–12.
2. Бурлакова Л. М., Морковкин Г. Г. Земельные ресурсы Алтайского края и проблемы их рационального использования // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2005. № 1. С. 26–29.
3. Винокуров Ю. И., Цимбалай Ю. М. Региональная ландшафтная структура Сибири. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2006. 96 с.

4. География Сибири в начале XXI в.: монография: в 6 т. Т. 5. Западная Сибирь. Новосибирск, 2016. 447 с.
5. Золотокрылин А. Н. Глобальное потепление, опустынивание/деградация и засухи в аридных регионах // Известия Российской академии наук. Серия «Географическая». 2019. № 1. С. 3–13.
6. Изменения климата и экономика России: тенденции, сценарии, прогнозы: монография / под ред. акад. РАН Б. Н. Порфирьева, чл.-корр. РАН В. И. Данилова-Данильяна. М.: Научный консультант, 2022. 514 с.
7. Ксенофонтов М. Ю., Ползиков Д. А. К вопросу о влиянии климатических изменений на развитие сельского хозяйства в России в долгосрочной перспективе // Проблемы прогнозирования. 2020. № 3. С. 82–92.
8. Михайлова Л. А., Харламова Н. Ф. Геоинформационное моделирование климатических параметров на примере Сибирского региона // Ползуновский вестник. 2006. № 4-2. С. 113–118.
9. Рассыпнов В. А. Агроэкологическое районирование территории на основе бонитировки почв // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2012. № 12. С. 39–41.
10. Сляднев А. П., Фельдман Я. И. Важнейшие черты климата Алтайского края // Природное районирование Алтайского края: в 2 т. М.: Изд-во АН СССР, 1958. Т. 1. С. 9–61.
11. Стратегическое управление устойчивым развитием аграрного природопользования в Алтайском крае: монография / под ред. Ю. И. Винокурова. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2010. 163 с.
12. Харламова Н. Ф., Останин О. В. Характеристика современного термического режима российской части Алтае-Саянского экорегиона // Известия Алтайского государственного университета. 2013. № 3-1. С. 117–122.
13. Школьник И. М., Ефимов С. В. Региональная климатическая модель нового поколения для территории северной Евразии // Труды Главной геофизической обсерватории им. А. И. Воейкова. 2015. Вып. 576. С. 201–211.
14. Adapt Now: A Global Call for Leadership on Climate Resilience. Report of the Global Commission for Adaptation. 2019. 90 p.
15. Meehl G. A., Senior C. A., Eyring V., Flato G., Lamarque J.-F., Stouffer R. J., Taylor K. E., Schlund M. Context for interpreting equilibrium climate sensitivity and transient climate response from the CMIP6 Earth system models. Science Advances. 2020. No. 6. DOI: 10.1126/sciadv.aba1981.

References

1. Budyko M. I. Global warming. Climate change and its consequences. Saint Petersburg: Science, 2002. Pp. 7–12. (In Rus.)
2. Burlakova L. M., Morkovkin G. G. Land resources of the Altai Territory and problems of their rational use. Bulletin of the Altai State Agrarian University, no. 1, pp. 26–29, 2005. (In Rus.)
3. Vinokurov Yu. I., Tsimbaley Yu. M. Regional landscape structure of Siberia. Barnaul: Publishing house Alt. Univ., 2006. 96 p. (In Rus.)
4. Geography of Siberia at the beginning of the 21st century: monograph: in 6 vol. Vol. 5. Western Siberia. Novosibirsk, 2016. 447 p. (In Rus.)
5. Zolotokrylin A. N. Global warming, desertification/degradation and droughts in arid regions. Proceedings of the Russian Academy of Sciences. Series "Geographical", no. 1, pp. 3–13, 2019. (In Rus.)
6. Climate change and the Russian economy: trends, scenarios, forecasts: monograph / ed. acad. RAS B. N. Porfiryeva, corresponding member RAS V. I. Danilova-Danilyana. Moscow: Scientific consultant, 2022. 514 p.
7. Ksenofontov M. Yu., Polzikov D. A. On the issue of the impact of climate change on the development of agriculture in Russia in the long term. Problems of Forecasting, no. 3, pp. 82–92, 2020. (In Rus.)
8. Mikhailova L. A., Kharlamova N. F. Geoinformation modeling of climate parameters using the example of the Siberian region. Polzunovsky Vestnik, no. 4-2, pp. 113–118, 2006. (In Rus.)
9. Rassypnov V. A. Agroecological zoning of territory based on soil classification. Bulletin of the Altai State Agrarian University, no. 2012, pp. 39–41, 2012. (In Rus.)
10. Slyadnev A. P., Feldman Ya. I. The most important features of the climate of the Altai Territory. Natural zoning of the Altai Territory: in 2 vol. Moscow: Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR, 1958. Vol. 1. Pp. 9–61. (In Rus.)
11. Strategic management of sustainable development of agricultural environmental management in the Altai Territory: monograph / ed. Yu. I. Vinokurova. Barnaul: Alt Publishing House Univ., 2010. 163 p. (In Rus.)
12. Kharlamova N. F., Ostanin O. V. Characteristics of the modern thermal regime of the Russian part of the Altai-Sayan ecoregion. News of the Altai State University, no. 3-1, pp. 117–122, 2013. (In Rus.)
13. Shkolnik I. M., Efimov S. V. Regional climate model of a new generation for the territory of northern Eurasia. Proceedings of the Main Geophysical Observatory named after A. I. Voevko, issue 576, pp. 201–211, 2015. (In Rus.)

14. Adapt Now: A Global Call for Leadership on Climate Resilience. Report of the Global Commission for Adaptation. 2019. 90 p. (In Engl.)

15. Meehl G. A., Senior C. A., Eyring V., Flato G., Lamarque J.-F., Stouffer R. J., Taylor K. E., Schlund M. Context for interpreting equilibrium climate sensitivity and transient climate response from the CMIP6 Earth system models. *Science Advances*, no. 6, 2020. DOI: 10.1126/sciadv.aba1981. (In Eng.)

Информация об авторах

Винокуров Юрий Иванович, д-р геогр. наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории биогеохимии, Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук, г. Барнаул, Россия; vinokurov.ui@mail.ru. Область научных интересов: ландшафтная индикация, инженерно-геологические изыскания, методология географии.

Красноярова Белла Александровна, д-р геогр. наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории ландшафтно-водноэкологических исследований и природопользования, Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук, г. Барнаул, Россия; bella250352@mail.ru. Область научных интересов: экономика природопользования, землепользование, региональная экономическая география.

Харламова Наталья Федоровна, канд. геогр. наук, доцент, доцент кафедры физической географии и геоинформационных систем, Алтайский государственный университет, г. Барнаул, Россия; kharlamova.57@mail.ru. Область научных интересов: климатология и метеорология, туристские и рекреационные ресурсы.

Плуталова Татьяна Геннадьевна, канд. геогр. наук, научный сотрудник лаборатории ландшафтно-водноэкологических исследований и природопользования, Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук, г. Барнаул, Россия; denisova_tg@mail.ru. Область научных интересов: региональное природопользование, дистанционное зондирование Земли в сельском хозяйстве.

Шарабарина Софья Николаевна, канд. геогр. наук, научный сотрудник лаборатории ландшафтно-водноэкологических исследований и природопользования, Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук, г. Барнаул, Россия; sharabarinasof@gmail.com. Область научных интересов: региональное природопользование, землепользование, география сельского хозяйства.

Information about the authors

Vinokurov Yuriy I., Doctor of Geographical Sciences, Professor, Laboratory of Biogeochemistry Institute of Water and Environmental Problems Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Barnaul, Russia; vinokurov.ui@mail.ru. Research interests: landscape indication, engineering-geological surveys, geography methodology.

Krasnoyarova Bella A., Doctor of Geographical Sciences, Professor, Laboratory of Landscape and Water Ecological Research and Nature Management, Institute for Water and Environmental Problems Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Barnaul, Russia; bella250352@mail.ru. Research interests: economics of environmental management, land use, regional economic geography.

Kharlamova Nataliya F., Candidate of Geographical Sciences Professor, Physical Geography and Geographic Information Systems department, Institute of Geography, Altai State University, Barnaul, Russia; kharlamova.57@mail.ru. Research interests: climatology and meteorology, tourism and recreational resources.

Plutalova Tatiana G., Candidate of Geographical Sciences, Scientific Researcher Laboratory of Landscape and Water Ecological Research and Nature Management, Institute for Water and Environmental Problems Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Barnaul, Russia; denisova_tg@mail.ru. Research interests: regional environmental management, remote sensing of the Earth in agriculture.

Sharabarina Sofia N., Candidate of Geographical Sciences, Scientific Researcher, Laboratory of Landscape and Water Ecological Research and Nature Management, Institute for Water and Environmental Problems Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Barnaul, Russia; sharabarinasof@gmail.com. Research interests: regional environmental management, land use, agricultural geography.

Вклад авторов в статью

Винокуров Ю. И. – разработка методологии исследования, сопряжённый анализ климатических рисков и природных условий, написание текста.

Красноярова Б. А. – разработка методологии исследования, сопряжённый анализ климатических рисков и условий хозяйствования, написание текста.

Харламова Н. Ф. – обработка метеорологической информации, выделение климатических рисков, написание текста.

Плуталова Т. Г. – сбор материалов, библиографии, составление картосхемы, написание текста.

Шарабарина С. Н. – сбор материалов, библиографии, написание текста.

The authors' contribution to the article

Vinokurov Yu. I. – development of research methodology, associated analysis of climate risks and natural conditions, writing the text.

Krasnoyarova B. A. – development of research methodology, associated analysis of climate risks and business conditions, writing the text.

Kharlamova N. F. – processing meteorological information, identifying climate risks, writing text.

Plutalova T. G. – collecting materials, bibliographies, drawing up maps, writing text.

Sharabarina S. N. – collecting materials, bibliographies, writing text.

Для цитирования

Винокуров Ю. И., Красноярова Б. А., Харламова Н. Ф., Плуталова Т. Г., Шарабарина С. Н. Районирование территории Алтайского края по степени проявления климатических рисков // Вестник Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 30, № 2. С. 8–20. DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-8-20.

For citation

Vinokurov Yu. I., Krasnoyarova B. A., Kharlamova N. F., Plutalova T. G., Sharabarina S. N. Zoning of the Altai Region Territory According to the Degree of Climate Risks // Transbaikal State University Journal. 2024. Vol. 30, no. 2. P. 8–20. DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-8-20.

Научная статья

УДК 91:547.6:628.511.134(571.17)

DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-21-35

Содержание полициклических ароматических углеводородов в уличной пыли угледобывающего региона Южного Кузбасса

Нина Александровна Осипова¹, Анна Валерьевна Таловская², Егор Григорьевич Язиков³, Светлана Валерьевна Азарова⁴, Алексей Сергеевич Кутищев⁵, Сергей Автономович Новиков⁶

^{1,2,3,4,6}Томский политехнический университет, г. Томск, Россия;

⁵Федеральный исследовательский центр угля и углехимии Сибирского отделения Российской академии наук, г. Кемерово, Россия

¹osipova@tpu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2340-8167>;

²talovskaj@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2227-2221>;

³yazikoveg@tpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7925-6249>;

⁴svetazara@tpu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2092-6479>;

⁵252aleksei@mail.ru;

⁶nsa@tpu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8180-2053>.

Информация о статье

Поступила в редакцию
17.01.2024

Одобрена после
рецензирования 05.06.2024

Принята к публикации
10.06.2024

Ключевые слова:

полициклические ароматические углеводороды, уличная пыль, фракционный состав пыли, Южный Кузбасс, угледобыча и угольная энергетика, токсичность, индикаторные соотношения, бенз(а)пирен, горение ископаемого топлива, пирогенные источники

Актуальность вызвана необходимостью определения содержания полициклических ароматических углеводородов (ПАУ), образующихся при сжигании углей, в природных средах. Объект исследования – уличная пыль как депонирующая среда г. Междуреченска, являющегося одним из угледобывающих центров Кемеровской области. Цель исследования – оценить уровень накопления веществ класса полиаренов. Задача исследования – определить содержание 14 полиаренов различного состава и строения методом хромато-масс-спектрометрии. Методология и методы: пробы отобраны по стандартной методике по площадной сети. Анализ проводили методом хромато-масс-спектрометрии. Согласно результатам исследования, среднее суммарное содержание ПАУ составило 2148 ± 364 мкг/кг при максимальном значении 4011 мкг/кг и при минимальном 401 мкг/кг. При этом сумма тяжёлых ПАУ (1432 ± 163 мкг/кг) в два раза превосходит сумму лёгких (716 ± 202 мкг/кг), а доля бенз(а)пирена составляет $17,0\text{--}33,8\%$, что характерно для территорий, где происходит сжигание топлива. Рассчитанные индикаторные соотношения отражают пирогенное происхождение ПАУ (образование в процессах горения), обнаруженных в уличной пыли на данной территории, что позволяет рассматривать процессы сжигания угля как основной источник их поступления. Анализ распределения ПАУ по гранулометрическим фракциям показал достаточно равномерное накопление ПАУ в мелкой ($50\text{--}20$ мкм) и средней ($100\text{--}50$ мкм) фракциях, а также их преобладание по сравнению с крупной ($1000\text{--}100$ мкм) фракцией – $43,5, 37,22, 19,63\%$ соответственно. Сумма ПАУ, выраженная в эквивалентах наиболее опасного канцерогена – бенз(а)пирена, составила 570 ± 140 мкг/кг, превысив ПДК (20 мкг/кг) в среднем в $28,5$ раза. Вклад бенз(а)пирена в суммарную токсичность составил 91% . Формулируется вывод о том, что наиболее вероятными источниками ПАУ в уличной пыли на рассматриваемой территории являются их эмиссия при сжигании угля, их непосредственное присутствие в углях, добываемых в Кемеровской области, а в меньшей степени – потери нефтепродуктов при работе транспорта.

Благодарности: исследования выполнены в Национальном исследовательском Томском политехническом университете при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта в Национальном исследовании № 20-05-00675, а также в рамках программы повышения конкурентоспособности Томского политехнического университета среди ведущих мировых исследовательских центров.

Original article

The Content of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in the Street Dust of the Coal Mining Region of Southern Kuzbass

Nina A. Osipova¹, Anna V. Talovskaya², Egor G. Yazikov³,
Svetlana V. Azarova⁴, Alexey S. Kutischev⁵, Sergey A. Novikov⁶

^{1,2,3,4,6}Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia;

⁵Federal Research Center for Coal and Coal Chemistry of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Kemerovo, Russia

¹osipova@tpu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2340-8167>;

²talovskaj@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2227-2221>;

³yazikoveg@tpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7925-6249>;

⁴svetazara@tpu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2092-6479>;

⁵252aleksei@mail.ru, ⁶nsa@tpu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8180-2053>.

Information about the article

Received January 17 2024

Approved after review
June 05, 2024

Accepted for publication
June 10, 2024

Keywords:

polycyclic aromatic hydrocarbons, street dust, fractional composition of dust, Southern Kuzbass, coal mining and coal energy, toxicity, indicator ratios, benz(a)pyrene, gorenje fossil fuels, pyrogenic sources

The relevance of the research is caused by the need to evaluate the content of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) formed during coal combustion. The object of the study is street dust of Mezhdurechensk (Kemerovo region). The purpose of the work is to assess the level of accumulation of the polyarenes. The subject is the determination of the 14 polyarenes content. Methodology and methods are as follows: the samples are selected according to the standard methodology of the areal network. The analysis has been carried out by chromatography-mass spectrometry. The following results are obtained: The average total PAH content is $2\,148 \pm 364$ mkg/kg, a maximum value is $4\,011$ mkg/kg and a minimum – 401 mkg/kg. The content of heavy PAHs ($1\,432 \pm 163$ mkg/kg) is twice as high as the content of light PAHs (716 ± 202 mkg/kg) and the percentage of benz(a)pyrene is $17,0\text{--}33,8\%$, which is typical for territories where fuel is burned. The distribution of PAHs by granulometric fractions has showed the fairly uniform accumulation of PAHs in small ($50\text{--}20$ microns) and medium ($100\text{--}50$ microns) fractions and their predominance compared with large ($1\,000\text{--}100$ microns) fractions: $43,5, 37,22, 19,63\%$ accordingly. The amount of PAHs expressed in equivalents of the most dangerous carcinogen benz(a)pyrene is 570 ± 140 mkg/kg, and exceeded the MPC (20 mkg/kg) by an average of $28,5$ times. The contribution of benz(a)pyrene to the total toxicity is 91% . The authors conclude that the main sources of PAHs are their emission during coal combustion, their direct presence in coals, and to a lesser extent – the loss of petroleum products during transport.

Acknowledgements: the research was carried out at Tomsk Polytechnic University with the financial support of the Russian Foundation for Basic Research within the framework of scientific project in a National study No. 20-05-00675, as well as within the framework of the program to increase the competitiveness of Tomsk Polytechnic University among the world's leading research centers.

Введение. Полициклические ароматические углеводороды (полиарены, ПАУ) – одни из основных и наиболее распространённых загрязнителей окружающей среды. ПАУ обладают канцерогенным, мутагенным, тератогенным и другими свойствами, а также способны к накоплению в тканях живых организмов. Многие ПАУ содержатся в выбросах разных промышленных производств, автотранспорта, теплоэлектроцентрали, образуются при добыче и сжигании угля. Кузбасс является уникальным угольным бассейном. Общие геологические запасы угля Кузнецкого бассейна оцениваются в $370,82$ млрд т. Доля угля в топливно-энергетическом балансе РФ неизменно возрастает.

Актуальность вызвана необходимостью определения содержания ПАУ в природных средах для обеспечения экологически устойчивого развития Кемеровской области как географического региона. Подавляющее большинство ПАУ не нормируются отечественными санитарно-гигиеническими и экологическими нормативами, но законодательно нормируются во многих других странах мира. В Евросоюзе уровень выбросов полициклических ароматических углеводородов в атмосферном воздухе ограничен Директивой 2004/107/ЕС. Геолого-минералогические подходы к проблеме ПАУ предполагают выявление как природных, так и техногенных процессов, ведущих к образованию ПАУ в

геологических объектах путём анализа депо-нирующих сред.

Объект исследования – уличная пыль как деполирующая среда г. Междуреченска, являющегося одним из угледобывающих центров Кемеровской области (рис. 1). Город расположен в центральной части Томусинского каменноугольного месторождения в месте слияния р. Томь и Уса в зоне их выхода из гор Кузнецкого Алатау в Кузнецкую низогорно-холмистую котловину. Угольные предприятия располагаются на правом и левом берегах р. Уса и Томь в непосредственной близости от городской черты.

В геологическом отношении город расположен на сочленении двух крупных орогенных структур – Западно-Сибирской низменности и Алтае-Саянской складчатой области. Отложения Кузнецкого бассейна представляют мощную толщу относительно однородных осадков, подразделение которых основано на литологических и био-стратиграфических данных. В пределах палеозойских отложений выделяются две мощные серии осадков – балахонская и кольчугинская, каждая из которых начинается безугольными отложениями, а затем появляются мощные пласты угля.



Рис. 1. Карта расположения г. Междуреченска на территории Кемеровской области / **Fig. 1.** Map of Mezhdurechensk location in the Kemerovo Region

Предмет исследования – содержание полиаренов различного состава и строения методом хромато-масс-спектрометрии.

Цель исследования – оценить содержание ПАУ в уличной пыли. Междуреченск является небольшим промышленным городом, расположенным на Юге Кузбасса. Регион испытывает комплексное воздействие ряда факторов антропогенного характера (тепло-энергетика, автотранспорт, развитая угледобывающая промышленность). Ландшафтно-климатические особенности местности препятствуют активному рассеянию загрязняющих веществ.

Задачи исследования:

- 1) систематизация сведений о накоплении ПАУ в пыли и почвах других регионов;
- 2) оценка токсичности отдельных ПАУ в эквивалентах бенз(а)пирена;
- 3) выявление источников загрязнения на основе анализа содержаний ПАУ различного строения.

Разработанность темы. Природными источниками ПАУ могут быть размыв и перетолжение древних осадочных пород, тектонические процессы, гидротермальные разгрузки [6]. Некоторые углеводородные структуры обнаружены в древних и современных отложениях как результат естественных геохимических процессов [3]. ПАУ найдены в литологическом комплексе и почвах на территории импактного кратера Сильян (Скандинавский щит в Центральной Швеции) в суммарных концентрациях 20–890 мкг/кг, на участке газопроявлений на глубинах 267–485 м в магматическом комплексе горных пород. Концентрации ПАУ в два раза выше на участке нефтепроявлений [8].

Битуминовые вещества, содержащие ПАУ, обнаружены во всех изученных пробах докембрийских осадочных и кристаллических пород Южно-Татарского свода, а содержание ПАУ в некоторых скважинах достигает высоких значений – 948 мкг на кг породы [11]. Что же касается сущности процессов, приводящих к образованию ПАУ, то они происходят в зоне высоких (порядка 1000 °С) и средних (около 400–500 °С) температур без участия биомассы либо при более низких температурах (100–150 °С) или ещё ниже с участием биомассы [3].

Изучением накопления ПАУ в уличной пыли занимаются исследователи по всему миру (Ирак, Китай, Корея, США, Германия, Россия [14; 15; 18; 20; 21–26]). Общие концентрации 16 ПАУ в пробах городской улич-

ной пыли на трёх участках землепользования (Ирак) составляли 555,9, 1388, 1221,8 мкг/кг для жилой, промышленной и коммерческой зон соответственно при среднем значении 1055 мкг/кг [18]. Концентрации ПАУ в городской приземной пыли в Южном Китае составляли 840–12300 мкг/кг при среднем значении 4800 мкг/кг [21], в Северном Китае – 696–7229 мкг/кг при среднем 2673 ± 1313 мкг/кг [25]. В университетском городке центрального Китая средняя концентрация $\Sigma 16$ ПАУ составила 2060 ± 1290 мкг/кг [26]. Уровни $\Sigma 16$ ПАУ в уличной пыли в районе Чанг-Жу-Тан (Китай) находились в диапазоне 3515–24488 мкг/кг при среднем значении 8760 мкг/кг [22]. На участках в г. Ульсан (Корея) общие концентрации ПАУ составляли 65–12000 мкг/кг [15]. Для проб двух крупных городов Флориды – Орlando и Тампа (США) – средние содержания $\Sigma 16$ ПАУ в почвах составили 3224 и 4562 мкг/кг соответственно [23]. В уличной пыли городского района Карадж (северный Иран) концентрации $\Sigma 16$ ПАУ составляли 16,2–1236,2 со средним значением 624 мкг/кг [14]. Результаты изучения ПАУ в уличной пыли в г. Тегеране (Иран) по сравнению в г. Тюбингеном (Германия) показывают, что концентрации ПАУ в 5–10 раз ниже в г. Тегеране (в среднем 500 мкг/кг), чем в г. Тюбингене (в среднем 5000 мкг/кг) [20]. Изучение содержания и состава ПАУ в твёрдой фракции снежного покрова проводилось на территории Ямало-Ненецкого автономного округа, на севере Западной Сибири (суммарное содержание 10 трех- и шестиядерных ПАУ). Общее содержание ПАУ колеблется от самых низких 300 мкг/кг на острове Белый, увеличиваясь до ~ 5000 мкг/кг в районах новых месторождений газа и до высоких 15000 мкг/кг в городах [24].

Анализируя современные данные по содержанию ПАУ, можно сделать вывод о том, что концентрации ПАУ в образцах уличной пыли различаются по всему миру, что может быть связано с различиями в уровне движения и интенсивности человеческой деятельности, используемых технологиях, частоте уборки городских улиц и местных метеорологических условиях, таких как дожди, которые могут удалять загрязняющие вещества из уличной пыли. В связи с широким распространением ПАУ, высокой канцерогенной опасностью ряда ПАУ, а также вследствие токсического действия большинства из них необходимо получение надёжных данных о содержании ПАУ в депонирующих средах урбанизированных территорий.

Методология и методы исследования. Пробы пылевого материала отобраны в пределах городской черты г. Междуреченска согласно схеме пробоотбора (рис. 2) по равномерной площадной сети (масштаб: 1:25 000).

Всего отобрано 30 проб. Подробная эколого-геохимическая характеристика изученной территории, включая элементный состав проб, приведена в наших исследованиях [7], в которых подробно описана и методика пробоотбора, подготовки проб к анализу. ПАУ определялись не во всех пробах, а по разреженной сети, в 11 точках, перечисленных на рис. 3, 4, местоположение которых указано на рис. 2. Пробы были разделены на гранулометрические фракции методом просеивания с использованием стандартного набора сит для получения фракций 1000–100, 100–50, 50–20 мкм. Для выделения мелкодисперсной фракции 20–4,5 мкм выполнялось диспер-

гирование пробы с фракцией менее 20 мкм в дистиллированной воде с последующим фильтрованием полученного раствора с мелкой взвесью через мембранные фильтры с диаметром пор 4,5 мкм.

Анализ проводился методом хромато-масс спектрометрии в Западно-Сибирском испытательном центре (АО «ЗСИЦентр») г. Новокузнецка по методу ГОСТ Р ИСО 12884-2007¹, нашедшему широкое применение при определении приведённой группы соединений [12]. Использовался хромато-масс-спектрометр SCION SQ Select № GSQC1312F14 (свидетельство № НФ 50280-2020 до 7 июля 2022 г.). Известно, что определение ПАУ в сложных органических матрицах, таких как уличная пыль, может быть затруднено в связи с большим содержанием органических включений (например, нефтепродуктов). Данный метод позволяет избежать мешающего влияния нефтепродуктов.

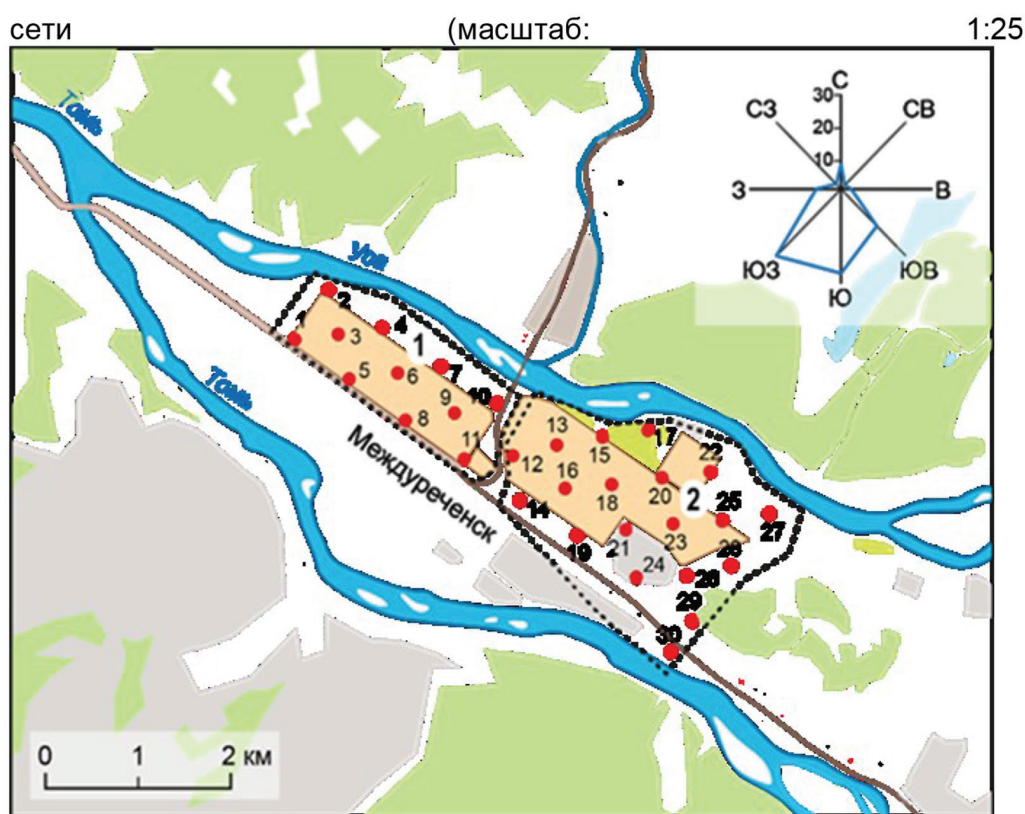


Рис. 2. Карта-схема отбора проб на территории г. Междуреченска / **Fig. 2.** Sampling map on the Mezhdurechensk territory

• sampling points; ●●●● boundaries of the studied territories

¹ ГОСТ Р ИСО 12884-2007. Национальный стандарт РФ. Воздух атмосферный. Определение общего содержания полициклических ароматических углеводородов, ИСО 6879:1995. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200062122> (дата обращения: 12.12.2023). – Текст: электронный.

Результаты исследования. Результаты определения содержания ПАУ в 11 пробах уличной пыли приведены на рис. 3. В пробах определены содержания 14 полиароматических углеводородов, которые по уменьшению среднего содержания индивидуальных ПАУ, в мкг/кг, образуют следующий ряд: Бензо(а)пирен (519±112) > Бензо(к)флуорантен (296±1) > Фенантрен (278±48) > Флуорантен (232±37) > Нафталин (190±110) > Бензо(г, h, i) перилен (183±55) > Пирен (157±35) > Бенз(а) антрацен (138±22) > Хризен (101±0,02) > Аценафтен (31±7) > Антрацен (13±7) > Бензо(в) флуорантен (4±1) > Дибенз(а, h) антрацен (3±1) > Флуорен (3±1).

Среднее суммарное содержание полиароматических углеводородов ПАУ составило 2148±364 мкг/кг при максимальном значении 4011 мкг/кг и при минимальном 401 мкг/кг. При этом сумма тяжёлых ПАУ (1432±163 мкг/кг) в два раза превосходит сумму лёгких (716±202 мкг/кг), а доля бенз(а)пирена составляет 17,0–33,8 % что характерно для территорий, где происходит сжигание топлива. Тяжёлые ПАУ, включающие четыре и более бензольных кольца, как правило образуются там, где сжигается топливо, а лёгкие, содержащиеся в своей структуре не более трёх бензольных колец, могут присутствовать в исходном ископаемом сырье [1; 2]. Действительно, тяжёлые ПАУ более устойчивы при нагревании и в окислительных условиях, накапливаются в саже и органических коллоидах. В то же время низкомолекулярные ПАУ легко растворяются, разлагаются на свету, при нагревании и микроорганизмами.

Приведённые значения ниже средних значений по суммарному содержанию ПАУ в дорожной пыли территории Юго-Восточного административного округа г. Москвы (32 500 мкг/кг при диапазоне изменений 8 400–80 000 мкг/кг [5; 17]).

Техногенные источники ПАУ связываются с эмиссией ПАУ при сжигании угля, непосредственным присутствием ПАУ в углях, влиянием промышленных, энергетических, транспортных объектов. Эмиссия ПАУ в окружающую среду возможна на этапах добычи, складирования и транспортировки угля, в процессах высокотемпературной обработки угля. Известно, что ПАУ попадают в депонирующие среды в результате глобального переноса выбросов из антропогенных источников и природных поступлений в атмосферу [19].

Согласно некоторым исследователям [4], ПАУ фенантрен, бенз(а)антрацен, бенз(в)флуорантен, пирен, хризен содержатся в пробах угля Кузнецкого угольного бассейна разной степени

метаморфизма, причём максимальное суммарное содержание ПАУ для углей марок К, КС составляет 363–432 мкг/кг, что в 5,9–5,0 раза ниже содержаний ПАУ в изучаемых пылевых пробах, по нашим данным (2 148±364 мкг/кг). Бенз(а)пирен обнаружен в углях, по данным тех же авторов, в диапазоне 3,6–47,6 мкг/кг, а доля фенантрена в углях составляет 50 % от суммы всех ПАУ. Для сравнения: диапазон содержаний бенз(а)пирена в пыли составляет 68–1 355 мкг/кг при среднем значении 519±112 мкг/кг, а доля фенантрена в пыли – 12 % суммы ПАУ.

Для разных источников антропогенного загрязнения существуют свойственные им характерные соотношения индивидуальных полиаренов, по которым можно выявить их вклад в загрязнение [9; 10]. Индикаторные соотношения, рассчитанные по содержаниям ПАУ в уличной пыли г. Междуреченска, приведены в табл. 1.

Большинство рассчитанных индикаторных соотношений, кроме антрацен/антрацен+фенантрен, отражают пирогенное происхождение ПАУ (образование в процессах горения), обнаруженных в уличной пыли на данной территории, и сжигание угля как основной источник их поступления. Что же касается первого индикаторного соотношения, то, согласно некоторым исследователям [9; 10], пирогенный источник предполагается в случае соотношения больше 0,1. В целом, конечно, данный критерий не выполняется для доказательства пирогенного происхождения ПАУ, однако в трёх пробах действительно приведённое соотношение составляет более 0,1 (имеет значения 0,24, 0,26, 0,11) что соответствует выбранному критериальному признаку. Нельзя исключить влияние нефтепродуктов, выбросов ближайших промышленных предприятий, которые могут увеличивать содержание петрогенных соединений в остальных точках опробования.

Распределение индивидуальных ПАУ по фракциям показало, что 19,63 % ПАУ в среднем накапливается в крупной фракции размером 1 000–100 мкм, 43,5 % – во фракции размером 100–50 мкм, 37,22 % – во фракции размером 50–22 мкм (рис. 4, 5), что говорит о достаточно равномерном накоплении ПАУ в мелкой и средней фракции и об их преобладании по сравнению с крупной фракцией. В тех пробах, где масса гранулометрической фракции, выделенной на мембранных фильтрах (4,5–20 мкм), оказалась достаточной для определения в ней ПАУ, их доля составила порядка 1,47 % при таком же соотношении ПАУ в более крупнозернистых фракциях.

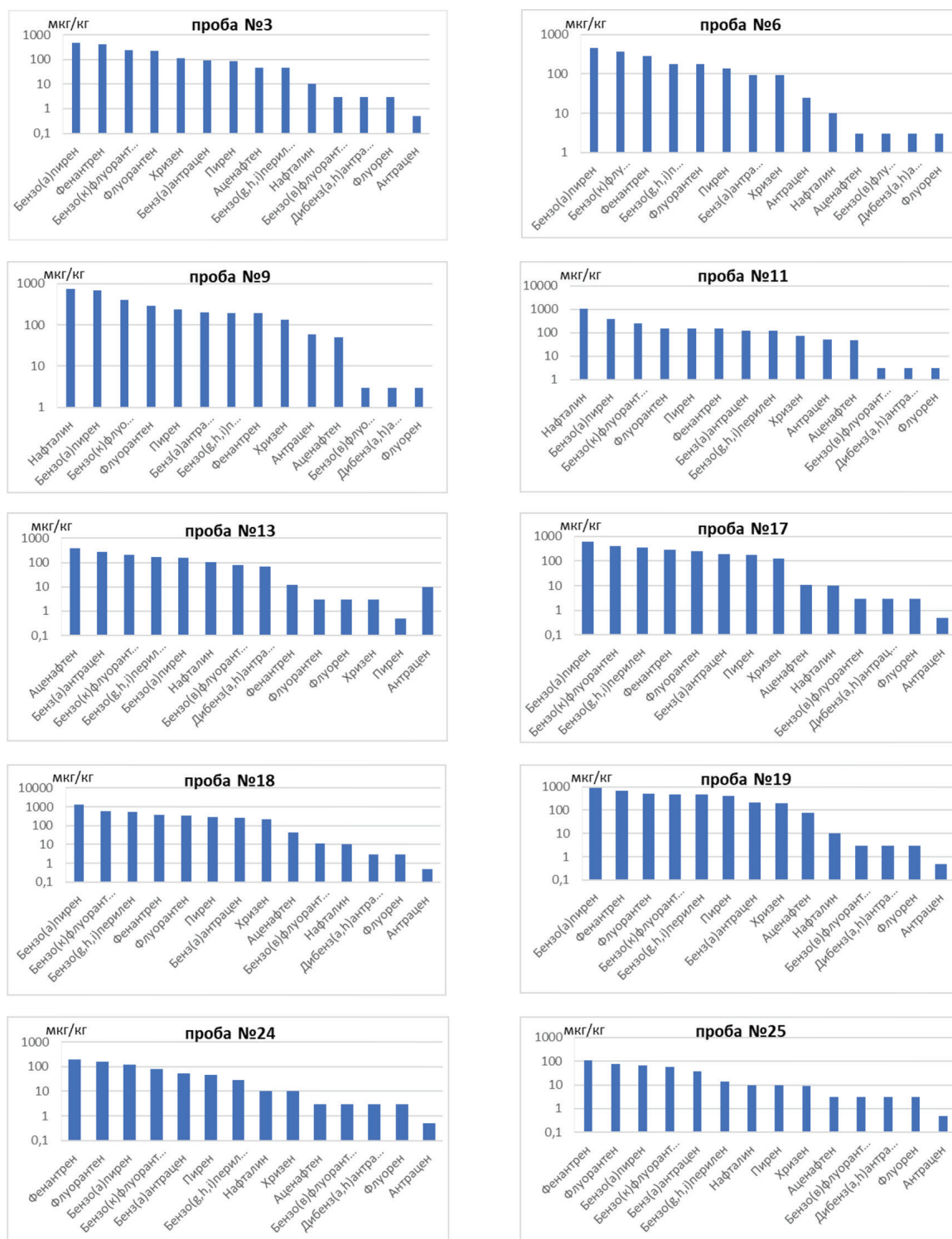


Рис. 3. Содержание ПАУ в пробах уличной пыли, мкг/кг / **Fig. 3.** PAH content in street dust samples, mg/kg

Таблица 1 / Table 1

Индикаторные соотношения, рассчитанные по содержаниям ПАУ в уличной пыли г. Междуреченска и идентификация источников загрязнения на их основе /
Indicator ratios calculated by the PAH content in Mezhdurechensk street dust and identification of pollution sources based on them

Индикатор / indicator	Значение индикатора / value of the indicator	Предполагаемый источник ПАУ / Expected source of PAHs	Критерий, на основании которого делается соотношение [9; 10] / Criterion on the basis of which the correlation is made
Антрацен/антрацен+фенантрен anthracene/anthracene+phenanthrene	0,043 (<0,1)	петрогенный / petrogenic	<0,1 петрогенный / petrogenic / >0,1 пирогенный / pyrogenic
Флуорантен / флуорантен+пирен Fluoranthene / fluoranthene+perene	0,597 (>0,5)	сжигание древесины и угля / burning of wood and coal	<0,4 петрогенный / petrogenic 0,4–0,5 сжигание жидкого топлива / burning of liquid fuel >0,5 сжигание древесины и угля / burning of wood and coal
Флуорантен+пирен/ фенантрен+хризен fluoranthene+pyrene/phenanthrene+chrysene	1,03 (>0,5)	пирогенный / pyrogenic	<0,5 петрогенный / petrogenic >0,5 пирогенный pyrogenic
Бенз(а)антрацен/бенз(а)антрацен+хризен benz(a)anthracene/benz(a)anthracene+chrysene	0,58 (>0,35)	пирогенный / pyrogenic	<0,2 петрогенный / petrogenic >0,35 пирогенный pyrogenic
Бенз(а)пирен/бенз(а)пирен+хризен benz(a)pyrene/benz(a)pyrene+chrysene	0,84 (>0,35)	сжигание древесины и угля / burning of wood and coal	<0,2 петрогенный petrogenic 0,2–0,35 выбросы транспорта / transport emissions >0,35 сжигание древесины и угля / burning of wood and coal
Бензо(а)пирен /бензо(г,и,і)перилен benzo(a)pyrene/benzo(g,h,i)perylene	2,8 (0,9–6,6)	сжигание угля / burning of coal	0,3–0,8 выбросы транспорта / transport emissions 0,9–6,6 сжигание угля / burning of coal

Кратность превышения средних содержаний бен(а)пирена относительно гигиенических нормативов, принятых для почв¹ (СанПиН 1.2.3685-21), составила 26,0 при минимальном значении 3,4 и при максимальном 67,8. Для учёта экологической опасности других полиароматических углеводородов, ПДК для которых в РФ не установлены, использовались коэффициенты [5; 16], показывающие токсичность ПАУ по сравнению с бенз(а)пиреном. Экологическая опасность всех изученных полиаренов в городских почвах определялась

как приведённая токсичность, которая равна сумме содержаний ПАУ, умноженных на соответствующие коэффициенты, и последующего сравнения суммы с ПДК для бенз(а)пирена.

Расчет показал, что сумма ПАУ, выраженная через эквивалентное количество бенз(а)пирена, составила 570 ± 140 мкг/кг, что, следовательно, превысило ПДК для этого самого опасного канцерогена (20 мкг/кг) в среднем в 28,5 раза (табл. 2). При этом вклад бенз(а)пирена в суммарную токсичность составляет 91 %.

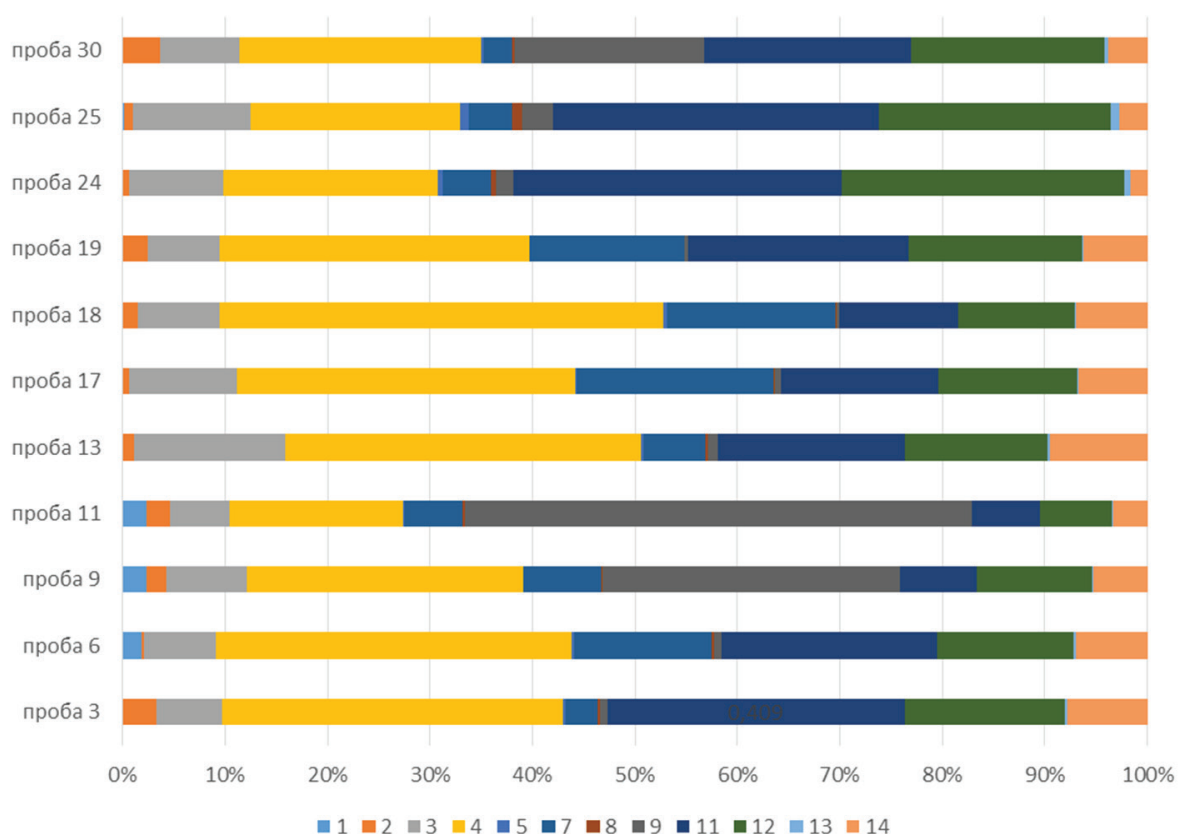


Рис. 4. Состав проб пыли по содержанию полиароматических углеводородов, %: 1 – антрацен; 2 – аценафтен; 3 – бенз(а)антрацен; 4 – бензо(а)пирен; 5 – бензо(в)флуорантен; 6 – бензо(к)флуорантен; 7 – бензо(г,и,п)перилен; 8 – дибенз(а,и)антрацен; 9 – нафталин; 10 – пирен; 11 – фенантрен; 12 – флуорантен; 13 – флуорен; 14 – хризен /

Fig. 4. Composition of dust samples according to the content of polycyclic aromatic hydrocarbons, %: 1 – anthracene; 2 – acenaphthene; 3 – benz(a)anthracene; 4 – benzo(a)pyrene; 5 – benzo(b)fluoranthene; 6 – benzo(k)fluoranthene; 7 – benzo(g,h,i)perylene; 8 – dibenz(a,h)anthracene; 9 – naphthalene; 10 – pyrene; 11 – phenanthrene; 12 – fluoranthene; 13 – fluorene; 14 – chrysene¹

¹ СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» от 28 января 2021 г. № 2. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/573500115> (дата обращения: 16.12.2023). – Текст: электронный.

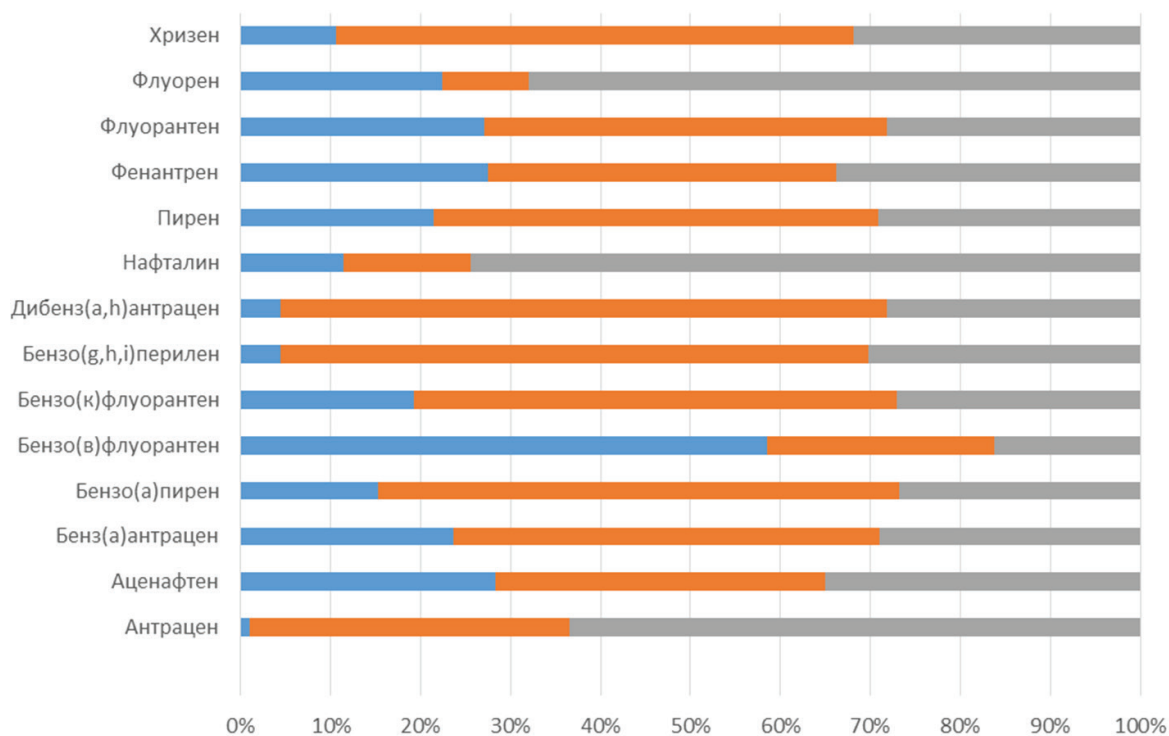


Рис. 5. Распределение ПАУ по фракциям уличной пыли территории г. Междуреченска, %: 1 – доля ПАУ во фракции 1000–100; 2 – доля ПАУ во фракции 100–50; 3 – доля ПАУ во фракции 50–20 / **Fig. 5.** Distribution of PAHs by fractions of street dust in the Mezhdurechensk territory, %: 1 – PAH proportion in fractions 1000–100; 2 – PAH proportion in fractions 100–50; 3 – PAH proportion in fractions 50–20

Таблица 2 / Table 2

Средние содержания полиароматических углеводородов в уличной пыли г. Междуреченска, выраженные в эквивалентах бенз(а)пирена / Average contents of polyaromatic hydrocarbons in Mezhdurechensk street dust, expressed in benz(a)pyrene equivalents

ПАУ / PAH	Антрацен / Anthracene	Аценафтен / Acenaphthene	Бенз(а)антрацен / Benz(a)anthracene	Бенз(а)пирен / бенз(а)пирен; дибенз(а)антрацен / Dibenzene(a)anthracene	Бензо(е)флуорантен / benzo(b)fluoranthene бензо(к)флуорантен / Benzo(k)fluoranthene	Бензо(g,h,i)перилен / Benzo(ghi)perylene
$C_{\text{ср.ПАУ}} \pm \text{ст. ошибка, мкг/кг} / C_{\text{РАH}} \pm \text{SD, мкг/кг}$	13±7	31±7	138±22	519±112; 3±0	4±1 296±50	183±55
Токсичность ПАУ относительно бенз(а)пирена / PAH toxicity relative to бенз(а)пирен	0,01	0,001	0,1	1	0,1	0,01
Приведённая токсичность, мкг/кг / Reduced toxicity, mkg/kg	0,126–±0,07	0,031±0,007	14±2	519±112; 3±0,0	0,4±0,1 29,6±5	1,83±0,55
ПАУ PAH	нафталин / aaphthalene	пирен / pyrene	фенантрен / phenanthrene	флуорантен / fluoranthene	флуорен / fluorene	хризен / chrysene
$C_{\text{ср.ПАУ}} \pm \text{ст. ошибка, мкг/кг} / C_{\text{РАH}} \pm \text{SD, мкг/кг}$	190±110	157±35	278±48	232±37	3±0	101±20

Окончание табл. 2 / End of the table 2

ПАУ / PAH	Антрацен / Anthracene	Аценафтен / Acenaphthene	Бенз(а)антрацен / Benz (a)anthracene	Бенз(а)пирен / benz (a)pyrene; дибенз(а)антрацен / Dibenzene(a)anthracene	Бензо(е)флуорантен / benzo (b)fluoranthene бензо(к)флуорантен / Benzo (k)fluoranthene	Бензо(г, h, i)перилен / Benzo(ghi)perylene
Токсичность ПАУ относительно бенз(а)пирена / PAH toxicity relative to бенз(а)пирен	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,01
Приведённая токсичность, мкг/кг / Reduced toxicity, mkg/kg	0,19±0,11	0,157±0,035	0,278±0,048	0,232±0,037	0,003±0,0	1,01±0,22
Сумма ПАУ в эквивалентах бенз(а)пирена, мкг/кг / The amount of PAHs in benz(a)pyrene equivalents,						570±140

Выводы. Наряду с прочими экологическими проблемами, возникающими при сгорании угля, такими, например, как техногенные выбросы в атмосферу и твёрдые золошлаковые отходы [13], проблема эмиссии ПАУ остаётся в числе самых злободневных. Среди большого числа разнообразных источников ПАУ, упоминаемых в цитированных работах, для данной исследуемой территории наиболее вероятно поступление ПАУ в дорожную пыль с частицами самого угля при пылении и с продуктами сгорания. На это указывают доля фенантрена в уличной пыли – 12 %, более низкая в сравнении с его содержанием в ископаемых углях Кузнецкого бассейна – 50 %, более низкая доля ПАУ в углях, чем в пыли (в 5,9–5,0 раза), а также индикаторные соотношения, говорящие в пользу пирогенного происхождения ПАУ. В единичных пробах проявляется влияние петрогенных источников в виде выбросов нефтепродуктов и производственных процессов на промышленных объектах. ПАУ

достаточно равномерно накапливаются в мелкой (50–20 мкм) и средней (100–50 мкм) фракциях – 43,5 и 37,22 %, а их содержание преобладает по сравнению с крупной (1000–100 мкм) фракцией – 19,63 %. С точки зрения опасности ПАУ для здоровья важен факт незначительного количества ПАУ (1,47 %) в мелкозернистой фракции 4,5–20 мкм, которая более легко проникает в организм, но её удельный вес невелик по сравнению с другими фракциями. Токсичность дорожной пыли определяется прежде всего содержанием бенз(а)пирена, которое составляет 17,0–33,8 %, а его содержание в эквивалентных единицах, пересчитанное с учётом токсичности разных ПАУ в зависимости от их строения, имеет более высокие значения (83,6–93,4 %). Закономерно, что изучению экологических последствий от влияния ПАУ на урбанизированных территориях, в том числе с преобладанием угольной энергетики, уже уделяется и впредь будет уделяться самое пристальное внимание.

Список литературы

1. Абакумов Е. В., Лодыгин Е. Д., Габов Д. А., Крыленков В. А. Содержание полициклических ароматических углеводородов в почвах Антарктиды на примере Российских полярных станций // Гигиена и санитария. 2014. № 1. С. 31–36.
2. Габов Д. Н., Безносиков В. А., Кондратенко Б. М. Полициклические ароматические углеводороды в залежных и торфяно-подзолисто-глеевых почвах природных ландшафтов // Почвоведение. 2007. № 3. С. 282–291.
3. Дучко М. А., Гулая Е. В., Серебренникова О. В., Стрельникова Е. Б., Прейс Ю. И. Распределение n-алканов, стероидов и тритерпеноидов в торфе и растениях болота Тёмное // Известия Томского политехнического университета. 2013. Т. 323, № 1. С. 40–44.
4. Журавлева Н. В. Методы оценки влияния процессов добычи и переработки углей Кузнецкого угольного бассейна на экологическое состояние природной среды. Текст: электронный // Научно-технический журнал «Вестник». 2016. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-otsenki-vliyaniya-protseessov-dobychi-i-pererabotki-ugley-kuznetskogo-ugolnogo-basseyna-na-ekologicheskoe-sostoyanie-prirodnoy> (дата обращения: 13.01.2024).

5. Кошелева Н. Е., Власов Д. В., Шопина О. В. Определение уровней содержания и источников ПАУ в дорожной пыли Юго-Восточного административного округа Москвы // Сборник трудов конференции «Проблемы экоинформатики». М.: МГУ им. М. В. Ломоносова, 2020. С. 69–74.
6. Литвиненко И. В., Петрова В. И., Батова Г. И., Куршева А. В. Особенности распределения полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) в донных осадках моря Лаптевых и Восточно-Сибирского. URL: https://pureportal.spbu.ru/files/105209573/_042.pdf?ysclid=lwys6vucq79604067384 (дата обращения: 11.01.2024). Текст: электронный.
7. Осипова Н. А., Осипов К. Ю., Таловская А. В., Язиков Е. Г. Содержание токсичных элементов в уличной пыли и оценка риска для здоровья человека (Междуреченск, Южный Кузбасс) // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг госресурсов. 2023. Т. 334, № 3. С. 229–244.
8. Пиковский Ю. И., Хлынина Н. И., Кучеров В. Г. Полициклические ароматические углеводороды в горных породах и почвах импактного кратера Сильян (Швеция) // Литология и полезные ископаемые. 2021. № 3. С. 243–256. DOI: 10.31857/S0024497X2103006X.
9. Халиков И. С. Идентификация источников загрязнения объектов природной среды полициклическими ароматическими углеводородами с использованием молекулярных соотношений // Экологическая химия. 2018. Т. 27, № 2. С. 76–85.
10. Хаустов А. П., Редина М. М. Полициклические ароматические углеводороды как геохимические маркеры нефтяного загрязнения окружающей среды. Текст: электронный // Экспозиция. Нефть. Газ. 2014. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/politsiklicheskie-aromaticheskie-uglevodorody-kak-geohimicheskie-markery-neftyanogo-zagryazneniya-okruzhayushey-sredy> (дата обращения: 13.01.2024).
11. Хисамов Р. С., Гатиятуллин Н. С., Баранов В. В. Полициклические ароматические углеводороды в битуминозном веществе докембрия. Текст: электронный // Недра. 2011. № 2. С. 40–45. URL: <https://nedra21.ru/archive/140/2387/?ysclid=lwytb3ajea380431700> (дата обращения: 11.01.2024).
12. Цымбалюк К. К., Деньга Ю. М., Антонович В. П. Методы и объекты химического анализа. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Моса_2013_8_2_3 (дата обращения: 11.01.2024). Текст: электронный.
13. Шумилова Л. В., Хатькова А. Н., Размахнин К. К., Номоконова Т. Г. Применение наилучших доступных технологий для повышения экологической безопасности при утилизации золошлаковых отходов // Вестник Забайкальского государственного университета. 2022. Т. 28, № 8. С. 23–34. DOI: 10.21209/2227-9245-2022-28-8-23-34.
14. Afshin Qishlaqi, Fahimeh Beiramali. Potential sources and health risk assessment of polycyclic aromatic hydrocarbons in street dusts of Karaj urban area, northern Iran. Текст: электронный // Journal of Environmental Health Science and Engineering. 2019. Vol. 17. DOI: 10.1007/s40201-019-00417-3.
15. Hye-OkKwon, Sung-DeukChoi. Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in soils from a multi-industrial city, South Korea. URL: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.08.031> (дата обращения: 10.09.2023). Текст: электронный
16. Ian C. T. Nisbet, Peter K. Lagoy. Toxic equivalency factors (TEFs) for polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs). URL: [https://doi.org/10.1016/0273-2300\(92\)90009-x](https://doi.org/10.1016/0273-2300(92)90009-x) (дата обращения: 13.01.2024). Текст: электронный.
17. Nikiforova E., Kosheleva N., Kasimov N. Accumulation of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Sealed Soils and Their Environmental Hazard for Eastern Moscow. URL: <https://doi.org/10.1080/10406638.2019.1696380> (дата обращения: 16.01.2024). Текст: электронный.
18. Ruqayah Ali Grmasha, Osamah J. Al-sareji, Jasim M. Salman, Khalid S. Hashimcd. Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in urban street dust within three land-uses of Babylon governorate, Iraq: Distribution, sources, and health risk assessment. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jksues.2020.11.002> (дата обращения: 10.09.2023). Текст: электронный.
19. Shabbaj I. I., Alghamdi M. A., Khoder M. I. Street Dust – Bound Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Saudi Coastal City: Status, Profile, Sources, and Human Health Risk Assessment. URL: <https://doi.org/10.3390/ijerph15112397> (дата обращения: 16.01.2024). Текст: электронный.
20. Touraj Nasrabadi, Hermann Ruegner, Marc Schwientek, Ali Ghadiri, Seyed Hossein, Hashemi, Peter Grathwohl Dilution of PAHs loadings of particulate matter in air, dust and rivers in urban areas: A comparative study (Tehran megacity, Iran and Tübingen, SW-Germany). URL: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.151268> (дата обращения: 21.10.2023). Текст: электронный.
21. Wei Wang, Min-juan Huang, Yuan Kang, Hong-sheng Wang, Anna O. W. Leung, Kwai Chung Cheung, Ming HungWonga. Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in urban surface dust of Guangzhou. China: Status, sources and human health risk assessment. URL: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2011.07.030> (дата обращения: 10.09.2023). Текст: электронный.
22. Yongzhen Long, Tagen Dai, Qianhong Wu. Sources and distribution of polycyclic aromatic hydrocarbons in street dust from the Chang-Zhu-Tan Region, Hunan, China. URL: <https://doi.org/10.1007/s10661-012-2639-4> (дата обращения: 21.10.2023). Текст: электронный.
23. Yungen Liu, Peng Gao, Jing Suc, Evandro B. da Silva, Letúzia M. de Oliveira, Timothy Townsend, Ping Xiang, Lena Q. Ma. PAHs in urban soils of two Florida cities: Background concentrations, distribution,

and sources. URL: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2018.09.119> (дата обращения: 21.10.2023). Текст: электронный.

24. Zavgorodnyaya Y. A., Chikidova A. L., Biryukov M. V., Demin V. V. Polycyclic aromatic hydrocarbons in atmospheric particulate depositions and urban soils of Moscow, Russia. URL: <https://doi.org/10.30758/0555-2648-2021-67-3-261-279> (дата обращения: 21.10.2023). Текст: электронный.

25. Zhineng Wu, Chang He, Honghong Lyu, Xiaodong Ma, Xinyu Dou, Quanli Man, Gengbo Ren, Yuanyuan Liu, YadiZhang. Polycyclic aromatic hydrocarbons and polybrominated diphenyl ethers in urban road dust from Tianjin, China: pollution characteristics, sources and health risk assessment. URL: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.103847> (дата обращения: 10.09.2023). Текст: электронный.

26. Zhineng Wu, Honghong Lyu, Ying Guo, Quanli Man, Hanyu Niu, Junyi Li, Xiaohua Jing, Gengbo Ren, Xiaodong Ma. Polycyclic aromatic hydrocarbons and polybrominated diphenyl ethers inside university campus: Indoor dust-bound pollution characteristics and health risks to university student. URL: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2022.109312> (дата обращения: 10.09.2023). Текст: электронный.

References

1. Abakumov E. V., Lodygin E. D., Gabov D. N., Krylenkov V. A. Polycyclic aromatic hydrocarbons in Antarctic soils on example of Russian polar stations. *Gigiena i sanitariya*, no. 93, pp. 31–36, 2014. (in Rus.)

2. Gabov D. N., Beznosikov V. A., Kondratenok B. M. Polycyclic aromatic hydrocarbons in podzol and peat-podzol-gley soils of natural landscapes. *Pochvovedenie*, no 3, pp. 282–291, 2007. (in Rus.)

3. Luchko M. A., Gulaya E. V., Serebrennikova O. V., Strelnikova E. B., Preis Yu. I. Distribution of n-alkanes, steroids and triterpenoids in peat and plants of the Dark swamp. *Proceedings of Tomsk Polytechnic University*, vol. 323, no. 1, pp. 40–44, 2013. (in Rus.)

4. Zhuravleva N. V. Methods for assessing the impact of coal mining and processing processes in the Kuznetsk coal basin on the ecological state of the natural environment. *Scientific and technical journal "Vestnik"*, no. 4, 2016. Web. 13.01.2024. <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-otsenki-vliyaniya-protseessov-dobychi-i-pererabotki-uglev-kuznetskogo-ugolnogo-basseyna-na-ekologicheskoe-sostoyanie-prirodnoy>. (In Rus.)

5. Kosheleva N. E., Vlasov D. V., Shopina O. V. Determination of levels of PAH content and sources in road dust of the Southeastern Administrative District of Moscow. *Proceedings of the conference "Problems of ecoinformatics"*. Moscow: Lomonosov Moscow State University, 2020. Pp. 69–74. (In Rus.)

6. Litvinenko I. V., Petrova V. I., Batova G. I., Kursheva A. V. Features of the distribution of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in bottom sediments of the Laptev and East Siberian seas. Web. 11.01.2024. https://pureportal.spbu.ru/files/105209573/_042.pdf?ysclid=lwys6vuq79604067384. (In Rus.)

7. Osipova N. A., Osipov K. Yu., Talovskaya A. V., Yazikov E. G. Content of toxic elements in street dust and risk assessment for human health (Mezhdurechensk, Southern Kuzbass). *Bulletin of the Tomsk Polytechnic University. Geo Assets Engineering*, vol. 334, no. 3, pp. 229–244, 2023. (In Rus.)

8. Pikovsky Yu. I., Khlynina N. I., Kucherov V. G. Polycyclic aromatic hydrocarbons in rocks and soils of the Silyan impact crater (Sweden). *Lithology and minerals*, no. 3, pp. 243–256, 2021. DOI: 10.31857/S0024497X2103006X. (In Rus.)

9. Khalikov I. S. Identification of sources of pollution of environmental objects with polycyclic aromatic hydrocarbons using molecular ratios. *Environmental chemistry*, vol. 27, no. 2, pp. 76–85, 2018. (In Rus.)

10. Khaustov A. P., Redina M. M. Polycyclic aromatic hydrocarbons as geochemical markers of oil pollution of the environment. *Exhibition Oil and Gas*, no. 4, 2014. Web. 13.01.2024. <https://cyberleninka.ru/article/n/politsiklicheskie-aromaticheskie-uglevodorody-kak-geohimicheskie-markery-neftyanogo-zagryazneniya-okruzhayuschey-sredy>. (In Rus.)

11. Khisamov R. S., Gatiyatullin N. S., Baranov V. V. Polycyclic aromatic hydrocarbons in Precambrian bituminous matter. *NEDRA*, no. 2, pp. 40–45, 2011. Web. 11.01.2024. <https://nedra21.ru/archive/140/2387/?ysclid=lwytb3ajea380431700>. (In Rus.)

12. Tsybalyuk K. K., Denga Yu. M., Antonovich V. P. Methods and objects of chemical analysis. Web. 16.01.2024. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Moca_2013_8_2_3. (In Rus.)

13. Shumilova L., Khatkova A., Razmakhnin K., Nomokonova T. Application of the best available technologies to improve environmental safety in the disposal of ash and slag waste. *Transbaikal State University Journal*, vol. 28, no. 8, pp. 23–34, 2021. DOI: 10.21209/2227-9245-2022-28-8-23-34. (In Rus.)

14. Afshin Qishlaqi, Fahimeh Beiramali. Potential sources and health risk assessment of polycyclic aromatic hydrocarbons in street dusts of Karaj urban area, northern Iran. Web. 21.10.2023. <https://doi.org/10.1007/s40201-019-00417-3>. (In Eng.)

15. Hye-Ok Kwon, Sung-Deuk Choi. Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in soils from a multi-industrial city, South Korea. Web. 10.09.2023. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.08.031>. (In Eng.)

16. Ian C. T. Nisbet, Peter K. Lagoy. Toxic equivalency factors (TEFs) for polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs). Web. 13.01.2024. [https://doi.org/10.1016/0273-2300\(92\)90009-x](https://doi.org/10.1016/0273-2300(92)90009-x). (In Eng.)

17. Nikiforova E., Kosheleva N., Kasimov N. Accumulation of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Sealed Soils and Their Environmental Hazard for Eastern Moscow. Web. 16.01.2024. <https://doi.org/10.1080/10406638.2019.1696380>. (In Eng.)

18. Ruqayah Ali Grmasha, Osamah J. Al-sareji, Jasim M. Salman, Khalid S. Hashimcd. Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in urban street dust within three land-uses of Babylon governorate, Iraq: Distribution, sources, and health risk assessment. Web. 10.09.2023. <https://doi.org/10.1016/j.jksues.2020.11.002>. (In Eng.)
19. Shabbaj I. I., Alghamdi M. A., Khoder M. I. Street Dust - Bound Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Saudi Coastal City: Status, Profile, Sources, and Human Health Risk Assessment. Web. 11.01.2024. <https://doi.org/10.3390/ijerph15112397>. (In Eng.)
20. Touraj Nasrabadi, Hermann Ruegner, Marc Schwientek, Ali Ghadiri, Seyed Hossein, Hashemi, Peter Grathwohl Dilution of PAHs loadings of particulate matter in air, dust and rivers in urban areas: A comparative study (Tehran megacity, Iran and Tübingen, SW-Germany). Web. 21.10.2023. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.151268>. (In Eng.)
21. Wei Wang, Min-juan Huang, Yuan Kang, Hong-sheng Wang, Anna O. W. Leung, Kwai Chung Cheung, Ming Hung Wonga. Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in urban surface dust of Guangzhou, China: Status, sources and human health risk assessment. Web. 10.09.2023. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2011.07.030>. (In Eng.)
22. Yongzhen Long, Tagen Dai, Qianhong Wu. Sources and distribution of polycyclic aromatic hydrocarbons in street dust from the Chang-Zhu-Tan Region, Hunan, China. Web. 21.10.2023. <https://doi.org/10.1007/s10661-012-2639-4>. (In Eng.)
23. Yungen Liu, Peng Gao, Jing Suc, Evandro B. da Silva, Letúzia M. de Oliveira, Timothy Townsend, Ping Xiang, Lena Q. Ma. PAHs in urban soils of two Florida cities: Background concentrations, distribution, and sources. Web. 21.10.2023. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2018.09.119>. (In Eng.)
24. Zavgorodnyaya Y. A., Chikidova A. L., Biryukov M. V., Demin V. V. Polycyclic aromatic hydrocarbons in atmospheric particulate depositions and urban soils of Moscow, Russia. Web. 21.10.2023. <https://doi.org/10.30758/0555-2648-2021-67-3-261-279>. (In Eng.)
25. Zhineng Wu, Chang He, HonghongLyu, Xiaodong Ma, Xinyu Dou, Quanli Man, Gengbo Ren, Yuanyuan Liu, Yadi Zhang. Polycyclic aromatic hydrocarbons and polybrominated diphenyl ethers in urban road dust from Tianjin, China: pollution characteristics, sources and health risk assessment. Web. 10.09.2023. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.103847>. (In Eng.)
26. Zhineng Wu, HonghongLyu, Ying Guo, Quanli Man, HanyuNiu, Junyi Li, Xiaohua Jing, Gengbo Ren, Xiaodong Ma. Polycyclic aromatic hydrocarbons and polybrominated diphenyl ethers inside university campus: Indoor dust-bound pollution characteristics and health risks to university student. Web. 10.09.2023. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2022.109312>. (In Eng.)

Информация об авторах

Осипова Нина Александровна, канд. хим. наук, старший научный сотрудник, доцент Инженерной школы природных ресурсов, Томский политехнический университет, г. Томск, Россия; osipova@tpu.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2340-8167>. Область научных интересов: химия окружающей среды, оценка экологических рисков.

Таловская Анна Валерьевна, д-р геол.-минерал. наук, доцент, профессор Инженерной школы природных ресурсов, Томский политехнический университет, г. Томск, Россия; talovskaj@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2227-2221>. Область научных интересов: геоэкология, геохимия аэрозолей снегового покрова, экогеохимия.

Язиков Егор Григорьевич, д-р геол.-минерал. наук, профессор, профессор Инженерной школы природных ресурсов, Томский политехнический университет, г. Томск, Россия; yazikoveg@tpu.ru; <https://orcid.org/0000-0002-7925-6249>. Область научных интересов: геология, эколого-геохимическая оценка урбанизированных территорий.

Азарова Светлана Валерьевна, канд. геол.-минерал. наук, доцент Инженерной школы природных ресурсов, Томский политехнический университет, г. Томск, Россия; svetazara@tpu.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2092-6479>. Область научных интересов: геоэкология, оценка экологической опасности отходов методами биотестирования.

Кутищев Алексей Сергеевич, аспирант, Федеральный исследовательский центр угля и углекислоты Сибирского отделения Российской академии наук, г. Кемерово, Россия; 252aleksei@mail.ru. Область научных интересов: физико-химические методы анализа объектов окружающей среды.

Новиков Сергей Автономович, д-р физ.-мат. наук, профессор отделения электроэнергетики и электротехники Инженерной школы электроэнергетики, Томский политехнический университет, г. Томск, Россия; nsa@tpu.ru; <https://orcid.org/0000-0001-8180-2053>. Область научных интересов: моделирование распространения электромагнитных волн и случайных процессов, статистические методы обработки данных.

Information about the authors

Osipova Nina A., Candidate of Chemical Sciences, Senior Researcher, Associate Professor, School of Earth Sciences and Engineering, Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia; osipova@tpu.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2340-8167>. Research interests: environmental chemistry, ecological risk assessment.

Talovskaya Anna V., Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Associate Professor, Professor, School of Earth Sciences and Engineering, Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia; talovskaj@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0002-2227-2221>. Research interests: geoecology, geochemistry of aerosols, snow cover, ecogeochemistry.

Yazikov Egor G., Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor, Professor of the School of Earth Sciences and Engineering, Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia; yazikoveg@tpu.ru; <https://orcid.org/0000-0002-7925-6249>. Research interests: geology, ecological and geochemical assessment of urban areas.

Azarova Svetlana V., Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Associate Professor, School of Earth Sciences and Engineering, Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia; svetazara@tpu.ru. Research interests: geoecology, assessment of the environmental hazard of waste using biotesting methods.

Kutishchev Alexey S., Postgraduate, Federal Research Center for Coal and Coal Chemistry, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Kemerovo, Russia; 252aleksei@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0000-4668-5824>. Research interests: physical and chemical methods of analysis of environmental objects.

Novikov Sergey A., Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Electrical Power and Electrical Engineering Department, School of Electrical Power Engineering, Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia; nsa@tpu.ru; <https://orcid.org/0000-0001-8180-2053>. Research interests: modeling the propagation of electromagnetic waves and random processes, statistical methods of data processing.

Вклад авторов в статью

Осипова Н. А. – разработка концепции статьи, разработка методологии исследования, написание текста.

Таловская А. В. – составление схемы отбора проб, анализ результатов исследования, сбор материалов.

Язиков Е. Г. – разработка концепции статьи, методологии исследования, анализ результатов исследования.

Азарова С. В. – обзор отечественной и иностранной литературы, оформление рисунков и текста статьи.

Кутищев А. В. – анализ проб на лабораторном оборудовании.

Новиков С. А. – расчёты показателей, статистическая обработка результатов.

Authors' contribution to the article

Osipova N. A. – conceptualization of the article, development of the research methodology, writing the text.

Talovskaya A. V. – elaboration of the sampling scheme, analysis of the research results, collection of materials.

Yazikov E. G. – development of the article concept, research methodology, analysis of the results.

Azarova S. V. – review of domestic and foreign literature, design of the figures and the text.

Kutishev A. V. – sample analysis on laboratory equipment.

Novikov S. A. – calculations of indicators, statistical processing of the results.

Для цитирования

Осипова Н. А., Таловская А. В., Язиков Е. Г., Азарова С. В., Кутищев А. С., Новиков С. А. Содержание полициклических ароматических углеводородов в уличной пыли угледобывающего региона Южного Кузбасса // Вестник Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 30, № 2. С. 21–35. DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-21-35.

For citation

Osipova N. A., Talovskaya A. V., Yazikov E. G., Azarova S. V., Kutishev A. S., Novikov S. A. The Content of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in the Street Dust of the Coal Mining Region of Southern Kuzbass // Transbaikal State University Journal. 2024. Vol. 30, no. 2. P. 21–35. DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-21-35.

Научная статья
УДК 911.3:316
DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-36-46

Геоэкологические подходы к состоянию антропогенных ландшафтов сквера «Радуга» в г. Улан-Удэ

Чимит Болотовна Урбанова¹, Владимир Александрович Бабилов²

^{1,2} Бурятский государственный университет им. Д. Банзарова, г. Улан-Удэ, Россия

¹ chimita76@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-0741-4682>

² mien_bsu@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7947-5441>

Информация о статье

Поступила в редакцию
20.03.2024

Одобрена после
рецензирования 18.05.2024

Принята к публикации
20.05.2024

Ключевые слова:

геоурбанистика, городская среда, культурное, спортивное и досуговое пространство, геоэкологические подходы, качество жизни, достопримечательность, социологические опросы, реновация, антропогенные ландшафты

Интенсификация хозяйственной деятельности и особенно строительство промышленных или жилых объектов рядом с рекреационными объектами в большинстве случаев негативно сказываются на состоянии таких объектов. Объект исследования – детский сквер «Радуга» в г. Улан-Удэ. Цель исследования – рассмотреть геоэкологические подходы к состоянию антропогенных ландшафтов сквера «Радуга» в г. Улан-Удэ на основе принципов геоурбанистики и геоэкологии в ходе реализации проекта по его реновации в рамках реализации государственной программы «Формирование комфортной городской среды». Задачи исследования: геоэкологическая оценка состояния сквера «Радуга»; поэтапное проведение зонирования территории сквера «Радуга»; составление SWOT-анализа по отношению местных жителей к скверу «Радуга» в г. Улан-Удэ; осуществление социологического опроса и выделение фокус-групп местного населения, проживающих в районе сквера «Радуга»; разработка рекомендаций по проекту реализации комфортной городской среды. Методология и методы исследований. В 2023 г. в рамках реализации проекта «Формирование комфортной городской среды» в г. Улан-Удэ обследована территория сквера «Радуга» – одного из популярных мест отдыха жителей столицы республики, для чего использованы, в том числе, социологические методы и методы геоэкологического анализа состояния антропогенных ландшафтов территории сквера. Результаты: процессы реновации объектов отдыха и рекреации начались и требуют научного обоснования, в том числе с позиций геоурбанистики и геоэкологии. Результаты социологического и иных исследований сквера «Радуга» показали, что большая его часть подвергнута антропогенной трансформации, более половины территории данного объекта не удовлетворяет требованиям по санитарно-гигиеническим показателям и обладает определённой степенью депрессии. Выводы: для предотвращения дальнейшей регрессии территории сквера «Радуга», снижения её аттрактивных свойств, связанных с антропогенной трансформацией природных компонентов, прежде всего почвенного покрова, естественной растительности и степени её проективного покрытия нужно осуществить комплексный геоэкологический мониторинг, а местным органам управления необходимо обеспечить охрану и благоустройство территории данного рекреационного объекта.

Благодарности: работа выполнена в рамках гранта Бурятского государственного университета им. Д. Банзарова No. 23-02-0502 «Географические особенности Республики Бурятия»: от систематизации сведений и материалов до разработки учебно-методического комплекта (УМК).

Geoecological Approaches to the State of Anthropogenic Landscapes of the Raduga Garden Square in Ulan-Ude

Chimit B. Urbanova¹, Vladimir A. Babikov²

^{1,2} D. Banzarov Buryat State University, Ulan-Ude, Russia

¹chimita76@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-0741-4682>;

²mien_bsu@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7947-5441>

Information about the article

Received March 20 2024

Approved after review May 18 2024

Accepted for publication on May 20 2024

The intensification of economic activity and especially the construction of industrial or residential facilities next to recreational facilities, in most cases, negatively affects the condition of such facilities. The object of the study is Children's park "Raduga" in Ulan-Ude. The goal of the study is to consider geoecological approaches to studying the state of anthropogenic landscapes, the Raduga Garden Square in Ulan-Ude, during the implementation of the state program "Formation of a comfortable urban environment" based on the principles of geo-urbanism and geoecology. Research objectives are as follows: implementation of a geo-ecological assessment of the state of the Raduga Garden Square; based on the assessment, phased zoning of the territory of the Raduga Garden Square; preparation of a SWOT analysis of the local residents' attitude to the Raduga Garden Square in Ulan-Ude; implementation of a sociological survey and the allocation of focus groups of the local population living in the area of the Raduga Garden Square; development of recommendations on the project for the implementation of a comfortable urban environment. In the period of 2023, as a part of the project "Formation of a comfortable urban environment" implementation in the city of Ulan-Ude, the territory of the Raduga Garden Square, one of the popular recreational places for residents of the capital of the republic, has been examined, for this purpose sociological methods and methods of geo-ecological analysis of the condition are used. Anthropogenic landscapes of the park territory. It is discovered that the processes of recreational facilities renovation have begun and require scientific justification, including the standpoint of geo-urbanism and geoecology. The results of sociological and other studies of the Raduga Garden Square have showed that most of it has been subjected to anthropogenic transformation; more than half of the territory of this facility does not meet the requirements for sanitary and hygienic indicators and has a certain degree of degradation. To prevent further regression of the territory of the Raduga Garden Square, a decrease in its attractive properties associated with the anthropogenic transformation of natural components, primarily soil cover, natural vegetation, and the degree of its projective coverage, it is necessary to carry out comprehensive geo-ecological monitoring, and local authorities need to ensure the protection and improvement of the territory of this recreational facility.

Keywords:

geo-urbanism, urban environment, cultural, sports and leisure space, geo-ecological approaches, quality of life, attraction, sociological surveys, renovation, anthropogenic landscapes

Acknowledgements: the work was carried out within the framework of a grant from D. Banzarov Buryat State University No. 23-02-0502 "Geographical features of the Republic of Buryatia": from systematization of information and materials to the development of an educational and methodological kit (EMK).

Введение. Геоурбанистика и геоэкология – это две области, которые кажутся совершенно независимыми друг от друга, однако существует ряд аргументов, которые могут обосновать комплексность взаимодействия между ними. Геоурбанистика является наукой, которая изучает городскую среду и её взаимодействие с человеком. В свою очередь, геоэкология тесно связана с природной средой и человеком [4; 7]. Геоурбанистика и геоэкология совместно используют современные технологии. Так, к примеру, геоданные полезны для анализа поведения людей в городской среде, а также для прогнозирования дальнейшего изменения природных

условий в пределах отдельных объектов городского благоустройства. Следовательно, геоурбанистика и геоэкология имеют много общего, а комплексность их взаимодействия обосновывается тесной связью между городской и природной средой и обычными горожанами [5; 6].

Актуальность. Создание удобных мест для отдыха и рекреации в городе – ещё один способ, благодаря которому геоурбанистика и геоэкология могут работать совместно, например проектирование зон отдыха с учётом потребностей местного населения. Геоурбанистика осуществляет сбор данных для геоэкологии с целью выявления мест в

городе, которые будут наиболее привлекательны для горожан [8; 14] Геоэкология как наука полезна тем, что создаёт экологически чистую городскую среду, что, в свою очередь, способствует увеличению привлекательности рекреационных объектов для горожан [1]. Использование данных геоурбанистики и геоэкологии является актуальным и имеет большой потенциал в различных областях, включая городское планирование и управление, развитие инноваций и новых технологий. Геоурбанистика и геоэкология сотрудничают, чтобы создавать комфортную городскую среду для простых горожан [12–14]. Актуальность формирования комфортных городских зон отдыха и рекреации заключается в необходимости реконструкции, модернизации и использования современных архитектурных решений. В планах развития г. Улан-Удэ разработаны цели и задачи, направленные на повышение уровня жизни граждан, комфортности и безопасности городской среды. В городе реализуется программа «Формирование комфортной городской среды», направленная на реконструкцию территорий, в том числе парков и скверов.

Сквер «Радуга» представляет собой безопасное городское общественное пространство открытого типа, обеспечивающее коммуникацию между зонами городской системы г. Улан-Удэ. В. Т. Шимко отмечает, что особенностью зон отдыха является выделение отдельных зон и функциональных площадок, специализированных по назначению, оборудованию и покрытию поверхностей. Таким образом, с помощью комбинаторики перечисленных элементов составляется планировка городских парков и скверов [7; 10]. Он проводит классификацию городских пространств по уровню сложности объёмно-планировочной организации, согласно которой сквер «Радуга» имеет общественное значение I категории – многофункциональные площадки, включающие 2–3 площадки второй категории (5–7 площадок третьей категории). Их форма чаще всего имеет геометрически неправильную форму со сторонами в сотни метров.

Объект исследования – детский сквер «Радуга» в г. Улан-Удэ.

Предмет исследования – геоэкологические подходы к изучению антропогенных ландшафтов изучаемого объекта.

Цель исследования – рассмотреть геоэкологические подходы к состоянию антропогенных ландшафтов сквера «Радуга» в г. Улан-Удэ на основе принципов геоурбани-

стики и геоэкологии в ходе реализации проекта по его реновации, в рамках реализации государственной программы «Формирование комфортной городской среды».

Задачи исследования:

- 1) осуществление геоэкологической оценки состояния сквера «Радуга»;
- 2) на основе оценки поэтапное проведение зонирования территории сквера «Радуга»;
- 3) составление SWOT-анализа по отношению местных жителей к скверу «Радуга» в г. Улан-Удэ;
- 4) осуществление социологического опроса и выделение фокус групп местного населения, проживающих в районе сквера «Радуга»;
- 5) разработка рекомендаций по проекту реализации комфортной городской среды.

Разработанность темы. В городских условиях удовлетворение запросов людей в качественном отдыхе и досуге, а также в культурном просвещении воплощается в жизнь в основном посредством формирования общественных пространств, которые играют важную роль в механизме развития городской среды. Раньше природа и город противопоставлялись друг другу, а сквер был участком искусственно созданной природы в городе [9; 11]. Теперь тренд городского планирования – это создание экологических каркасов, т. е. использование парков и соединяющих их зелёных коридоров как естественной инфраструктуры. В этом случае парки и скверы должны создавать единую природную сеть, а коридоры осуществляют экологическую связь между ними. Недалеко от сквера «Радуга» находятся «Сиреневый бульвар» и «Городской парк им. Героя Советского Союза Сергея Николаевича Орешкова», между которыми и формируется данный зелёный коридор, являющийся своеобразным экологическим каркасом между этими тремя местами отдыха улан-удэнцев.

По мнению современных урбанистов, в разных районах города должны быть «карманские», небольшие по площади парки или скверы. Блага городских парков и скверов – это эстетическое удовольствие и сохранение природных экосистем, здоровье и физическая активность, культура и образование, укрепление местных сообществ и экономическое развитие [13; 15]. Скверы дают людям уединённые пространства, где можно побыть наедине с собой, и общие пространства, где можно быть среди людей. В сквере должны происходить и многофункциональные процессы, не только прогулки на свежем воздухе.

Такое пространство должно быть полноценным общественным пространством, местом, которое открыто для разных людей, приходящих сюда с разными целями, потребностями и интересами [3].

Методология и методы. В 2023 г. в рамках реализации проекта «Формирование комфортной городской среды» в г. Улан-Удэ обследована территория сквера «Радуга» – одного из популярных мест отдыха жителей столицы республики, для чего использованы, в том числе, социологические методы и методы геоэкологического анализа состояния антропогенных ландшафтов территории сквера.

Результаты исследования. В качестве объекта исследования выбран сквер «Радуга», расположенный в Железнодорожном районе г. Улан-Удэ, в одном из старейших микрорайонов города – «ПВЗ», между улицами Октябрьская, Лимонова и Комсомольская. Примерное количество проживающих близлежащих домов составляет 10 000 человек. Сквер появился в 1960 г. при строительстве микрорайона «ПВЗ» – социального городка для рабочих и сотрудников Паровозо-вагонного завода, ныне ЛВРЗ – Локомотиво-вагонно-ремонтного завода. Сначала здесь располагалась небольшая беседка, а в 1966 г. около домов 17 и 19 по улице Октябрьской появился сквер «Радуга». Ныне на данной территории расположена городская зона массового отдыха, для игр детей, тихого отдыха местных жителей (рис. 1). Особенностью данного сквера является то, что при выполнении малых архитектурных

форм применялись технологии флорентийской мозаики. Для изучения городской среды и её взаимодействия с людьми геоурбанистика использует такие методы, как сбор социологических данных, SWOT-анализ и интерпретация пространственной информации, моделирование малых архитектурных форм, применение географических информационных систем (ГИС). Потребности жителей г. Улан-Удэ изучались через проведение опросов, фокус-групп и других исследовательских методов.

В рамках реновации одного из старейших скверов нашего города организован проект, включавший проведение геоэкологического исследования, состоявшего из нескольких этапов. На первом этапе проведена геоэкологическая экспертиза, которая показала, что исследуемый объект – сквер «Радуга» – находится на территории, характеризующейся как ровная местность с небольшими перепадами, примерный уклон составляет 10–15°, что приводит к образованию временных водотоков в тёплое время года и способствует оврагообразованию. Весной после таяния снегов и летом после сильных ливней почва размывается. Преобладающим типом является песчаная. Ровные участки рельефа территории сквера характерны для межгорных впадин забайкальского типа, в которых преобладают процессы аккумуляции рыхлого материала. В связи с этим требуется выравнивание поверхности для устройства дорог, сооружений, малых архитектурных форм и др. Из-за уплотнения почвы травянистый покров на территории сквера не сплошной (рис. 2).

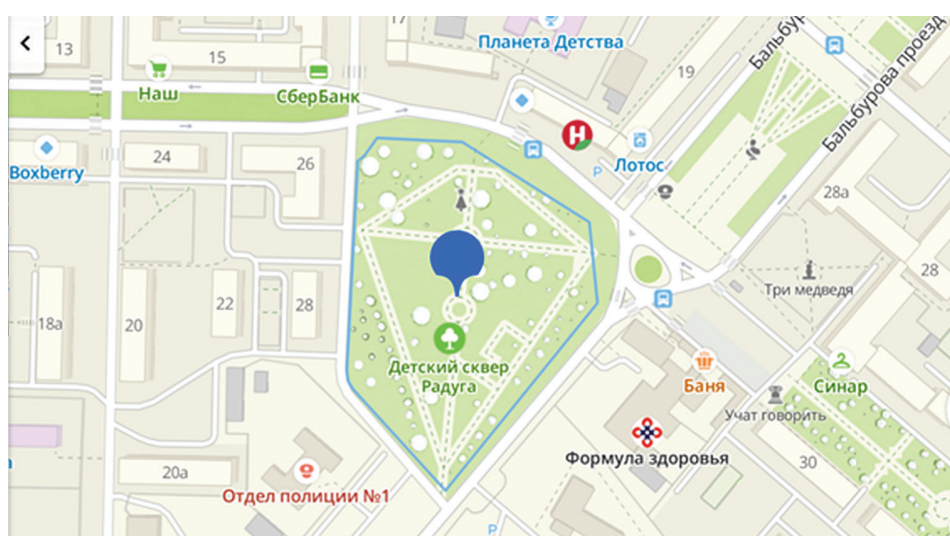


Рис. 1. Общая схема сквера «Радуга» в г. Улан-Удэ /
Fig. 1. General Diagram of Raduga Garden Square in Ulan-Ude

ЭКОЛОГИЯ



Рис. 2. Геоэкологические проблемы сквера «Радуга» в г. Улан-Удэ /
Fig. 2. Geoeological problems of the Raduga Garden Square in Ulan-Ude

Общая площадь сквера составляет 3232 м².

На следующем этапе проведён социологический опрос местного населения об отношении к данному рекреационному объекту, о том, чтобы они хотели изменить или разместить на его территории. Опрос включал в себя следующие разделы:

- 1) социокультурный профиль территории;
- 2) портрет аудитории/пользователей;
- 3) структура и функции территории (структура пространства, типовые практики и сценарии использования);
- 4) запросы пользователей.

В начале опроса определён социокультурный профиль территории. Респондентам заданы вопросы: «К какому району относится территория сквера?», «Каковы его границы?», «Чем этот объект г. Улан-Удэ отличается от других?», «В чём его специфика?», «С чем она связана?».

Среди основных ответов были (по степени значимости):

- 1) Железнодорожный район;
- 2) микрорайон ПВЗ;
- 3) объект социального городка ЛВРЗ;
- 4) объект возле площади Славы. Отличается данный объект от остальных, прежде всего, наличием МАФ (малых архитектурных форм) с флорентийской мозаикой.

Далее выяснено отношение местных жителей к скверу, посредством следующих вопросов: «Как местные жители относятся к

данному месту?», «Какая у него специфика?», «Какова репутация?», «Какую роль территория сквера играет в жизни жителей микрорайона?», «Чем лично она вам нравится?», «Что не нравится в ней?». Затем сделана попытка определить символ места: «Что, как вам кажется, можно назвать символом территории сквера?», «Визитной карточкой?», «Знаковым местом для местных жителей?» И здесь опять жители назвали объекты, покрытые флорентийской мозаикой, а также небольшой мини-фонтан с ветряной мельницей. Для того чтобы определить портрет типичного посетителя сквера, заданы следующие вопросы: «Какие организации расположены вблизи сквера?», «Как можно охарактеризовать жителей вашего микрорайона?», «Престижно ли здесь жить?», «Много ли здесь семей с детьми?», «Как и где жители микрорайона района проводят свободное время?», «Бывают ли здесь люди из других районов города (не работающие здесь)?», «Откуда они приезжают и зачем?», «Какие конфликты возникают на территории сквера?», «Между кем они происходят?», «Чем они вызваны?». По этому блоку вопросов всех участников разделили на следующие категории:

- 1) люди пожилого возраста (60 и выше);
- 2) родители с детьми и младшими школьниками;
- 3) школьники 10–16 лет;
- 4) транзитная группа (студенты, работники ЛВРЗ и сотрудники учреждений);

5) люди, выгуливающие своих домашних питомцев.

Вопросы включали информацию о зонировании территории сквера, его доминантах и точках притяжения: «Каково внутреннее строение территории, какие участки можно здесь выделить?», «Чем они отличаются друг от друга?», «Какие участки территории нравятся вам больше всего, чем?», «Какие вызывают негативные эмоции, почему?», «Какие ключевые объекты располагаются на территории сквера?», «Как они влияют на территорию?», «Какие участки наиболее востребованы?», «Кем и почему?». Помимо этого заданы вопросы о личном опыте участников опроса: «Как часто вы бываете на территории сквера?», «Когда и при каких обстоятельствах вы его посещаете?», «Сколько времени вы проводите там, чем занимаетесь?», «Что привлекает вас на этой территории?», «С кем вы проводите здесь время?», «Как добираетесь?», «Какие виды досуга популярны на территории сквера?», «Где именно они сосредоточены?», «Есть ли какие-то условия для такого досуга?», «Что привлекает людей на территорию сквера?», «Что происходит на территории сквера в течение дня?», «Как различаются посетители территории в разное время суток, с чем это связано?», «В какое время здесь можно встретить больше всего людей?», «Приходят ли сюда ночью, для чего?», «Что происходит здесь в будни, а что – в выходные?», «В какие месяцы территория сквера наиболее востребована?», «Меняется ли жизнь этой территории от сезона к сезону?», «Как выглядит территория сквера зимой?», «Насколько комфортно здесь в раз-

ное время года, в разную погоду?», «Бывают ли на территории сквера или поблизости от него культурно-развлекательные мероприятия?», «Что это за мероприятия, какой тематики и формата?», «Как и где они проходят, кто участвует в них?», «Кто выступает организатором таких мероприятий?», «Как изменяется территория на время мероприятия (перекрытие дорог, установка сцены, торговых павильонов и др.)?», «Насколько удобна территория сквера для таких мероприятий?», «Как бы вы охарактеризовали текущее состояние территории сквера?», «Приятно ли вам находиться здесь в разное время года?», «Что вызывает дискомфорт (погодные явления, вид территории, запахи и т. д.)?», «Легко ли передвигаться по территории? Почему?», «Какие проблемы существуют на территории?», «Где они сосредоточены?», «С чем они связаны?», «Безопасно ли здесь (например, для детей в тёмное время суток), откуда исходят риски?».

Особый блок опроса составили вопросы о запросах и предпочтениях местных жителей, в частности: «Какие проблемы территории сквера необходимо решить в первую очередь?», «Как следует подойти к их решению?», «Какие ограничения следует учитывать при развитии территории сквера? Как с ними работать?», «Чем бы лично вам хотелось заниматься на территории?», «Чего для этого не хватает?», «Что для этого нужно сделать?», «В каком направлении глобально должно происходить развитие территории сквера?».

На основе опроса с помощью технологии SWOT-анализа получены данные, приведённые на рис. 3.



Рис. 3. Результаты SWOT-анализа по отношению местных жителей к скверу «Радуга» в г. Улан-Удэ / **Fig. 3.** Results of a SWOT analysis of the local residents' attitude to the Raduga Garden Square in Ulan-Ude

В ходе опроса выявлены цели посещения сквера, среди которых главными являются прогулка с детьми, отдых, встреча с друзьями, транзитная точка, выгул собак. Точками притяжения сквера являются флорентийская мозаика, территория для скандинавской ходьбы, рекреационные зоны. Востребованность сквера: прогулки, отдых, общение, праздничные мероприятия, подвижные игры. Проблемы сквера: износ элементов благоустройства, недостаточная освещённость, отсутствие точек общепита, туалета. На основании собранных данных определены приоритеты местных жителей. Расстановка приоритетов функционального назначения сквера: 1-е место – от-

дых; 2-е место – общение; 3-е место – рекреация; 4-е место – прогулки с детьми. Запросы и предложения к пространству: безопасность, доступ к транспорту, освещение, зона для ворк-аута, песочница, точки подключения – Wi-Fi, интерактивная площадка, площадка для выгула собак. Предложение по развитию сквера: осуществление зонирования территории сквера по возрастам, увеличение количества объектов инфраструктуры: посадить многолетники и деревья, соединить стихийные дорожки и благоустроить точку общепита.

Всех участников опроса разделили на несколько категорий (групп). Их предпочтения представлены в таблице.

Предпочтения и пожелания различных групп местного населения, проживающих в районе сквера «Радуга» (по результатам социологического исследования) / Preferences and wishes of various groups of the local population living in the area of the Raduga Garden Square (based on the results of a sociological study)

Группы /groups	Люди пожилого возраста (60 и выше) / Elderly people 60 and above	Родители с детьми и школьники / Parents with children and schoolchildren	Школьники 10–16 лет / Pupils 10–16	Транзитная группа (студенты, работники ЛВРЗ и сотрудники учреждений) / Transit group (students, health workers and staff of institutions)	Люди, выгуливающие домашних питомцев / People walking pets
Для чего посещают сквер / Why do they visit the square	Прогулка, отдых, общение, рекреация / Walking, recreation, socializing,	Прогулка с детьми, игры / Walking with children, playing games	Прогулка после школы, общение / Walking after school, socializing	Транзитная точка до точки назначения / Transit point to the destination point	Выгул собак / Dog walking
Роль группы на территории / Role of the group in the territory	Получить положительную эмоцию, созерцать окружающее пространство / Get a positive emotion, contemplate the surrounding spaces	Контроль за детьми, прогулка, рекреация / Child control, walking, recreation	Смена обстановки, потребность в физической активности / A change of environment, the need for physical activity	Срезать путь / Take a shortcut	Дрессировка прогулка / Training and walking
востребованность сервиса / Demand for the service	Прогулка, отдых, общение, праздничные мероприятия / Walking, relaxing, socializing, festive events	Отдых, прогулка с детьми, игры / Recreation, walking with children, games	Отдых, подвижные игры, коммуникативное общение / Recreation, outdoor games, communicative communication	Короткие дороги по дороге на работу и домой, учёбу, прогулка / Shortroads on the way to work – home, study, walk	Средняя / Average
Точки притяжения/ Points of attraction	Место отдыха близлежащих домов, лавочки, флорентийская мозаика, территория для скандинавской ходьбы / A place of rest near lying houses, benches, florentine mosaics, an area for scandinavian walking	Уютное местечко для прогулки, детская площадка, мозаичный фонтан / A cozy place for a walk, a playground, a mosaic fountain	Необычное место с флорентийской мозаикой, фонтан / An unusual place with florentine mosaics, a fountain	Прямые короткие дорожки на работу и домой, лавочки / Straight short paths to work – home, benches	Наличие естественной растительности и тропинок / Presence of natural vegetation and paths
время и сезонность/ Time and seasonality	Круглогодично (утром, после обеда) / Year-round (morning, afternoon)	В течение года в дневное время / During the year in the day time	Круглогодично (с обеда до вечера) / Year-round (from Lunch to evening)	В любое время года (утром и вечером) / At any time of the year (morning and evening)	Круглогодично / Year-round

Окончание таблицы / End of the table

Группы /groups	Люди пожилого возраста (60 и выше) / Elderly people 60 and above	Родители с детьми и школьники /Parents with children and schoolchildren	Школьники 10–16 лет / Pupils 10–16	Транзитная группа (студенты, работники ЛВРЗ и сотрудники / Transit учреждений) / Transit group (students, health workers and staff of institutions)	Люди, выгуливающие домашних питомцев / People walking pets
Запросы к пространству / Space requests	Лавочки, безопасность, освещение / Benches, security, lighting	Безопасные конструкции, песочница, специальные территории для выгула собак / Safe structures, a sandbox, special areas for walking dogs	Доступ к транспорту, освещение, спортивные оборудования, точки подключения – Wi-Fi, интерактивная площадка / Access to transportation, lighting, sports equipment, connection points – Wi-Fi, interactive playground	Удобное расположение, доступ к транспорту, освещение / Convenient location, access to transport, lighting	Площадка для выгула собак / Dogwalking area

По результатам геоэкологических и георбанистических данных разработаны рекомендации для проведения реновации территории сквера «Радуга». Под реновацией применительно к данному рекреационному объекту понимают процесс реконструкции территорий, их обновления с целью улучшения их функциональности, эстетического вида и соответствия современным потребностям горожан. Реновация может представлять собой как полное восстановление и реконструкцию объектов, так и модернизацию с элементами нового дизайна [2]. К малым архитектурным формам, расположенным в сквере «Радуга», относятся: скульптурные группы и фонтан, декоративные ограждения, мостик, арка, беседки, качели, карусели. Для обеспечения удобств горожан есть светильники наружного освещения, урны. По проекту обновления планируется модернизация некоторых малых архитектурных форм, находящихся в сквере «Радуга», критериями использования которых являются уместность, сочетаемость по стилю со структурой основного дизайна, удобство, прочность и долговечность.

Выводы. Анализ современного состояния городского пространства и потребностей его жителей позволяет определить наиболее важные задачи для развития устойчивого городского пространства, которое отвечает их потребностям и ожиданиям. Важным аспектом структуры городского пространства является его доступность. Городское пространство должно быть доступным для всех

жителей, включая людей с ограниченными возможностями здоровья, и обеспечивать лёгкую и безопасную транспортную инфраструктуру. Важным фактором, влияющим на городское пространство, является социально-экономический состав населения. В различных районах города могут проживать люди с разным уровнем дохода, что может повлиять на качество жизни в этих районах, включая доступность общественных услуг, уровень безопасности и другие аспекты. Кроме того, городское пространство может быть использовано для решения различных социальных и экологических проблем, таких как улучшение качества воздуха за счёт зелёных зон, уменьшение заторов на дорогах, борьба с преступностью и т. д. Основной моделью некоторых микрорайонов нашего города была градостроительная, сложившаяся во второй половине XX в., вследствие чего образованы пешеходные пространства с недостаточным функциональным наполнением и малогабаритные дворовые территории, не удовлетворяющие современным потребностям граждан (ограничение существующих инженерных сетей, ограниченная площадь территории), как раз такое положение и занимает сквер «Радуга». В настоящее время понятие «сквер» стало гораздо более сложным явлением, представляя одновременно:

1) объект реальной городской среды, ориентированный на реальный социальный заказ;

2) объект искусства, наделённый потенциалом для воплощения иных эстетических идеалов;

3) пространство, в котором происходит динамичный процесс постоянного обновления и расширения выполняемых функций;

4) часть экосистемы города, обладающую очевидной ролью в обеспечении экологической устойчивости среды;

5) объект для реализации новых экономических подходов, постоянно развивающийся за счёт вовлечения средств частно-государственного партнерства;

6) градостроительный объект, стимулирующий новые правовые подходы к решению вопросов землепользования.

Критериями обоснования к выполнению по проекту реновации сквера «Радуга» являлись адаптивность для всех категорий населения, в том числе маломобильных, функциональное наполнение, удовлетворяющее нужды всех категорий граждан, возможность реализации проектных решений с учётом экономических, природных и инженерных особенностей территории.

В современном городском пространстве, в случае его использования как реакционного, у посетителей скверов существует потребность увидеть новые и особенные объекты, сфотографироваться на их фоне. В настоящее время отдаётся предпочтение малым архитектурным формам как произведениям артдизайна (арт-объекты, объекты кинетического искусства). Немаловажное значение для территории сквера должны также играть игровое и спортивное оснащение (игровые,

физкультурно-оздоровительные устройства, сооружения); элементы освещения и световое оборудование (фонари, городские светильники); некапитальные нестационарные сооружения (объекты мелкорозничной торговли и питания, туалетные кабины); оборудование сооружений (цветовое решение внешних поверхностей стен, входные группы, ограждения, беседки, ротонды и др.). Необходимо проведение экологической реабилитации, т. е. комплекса мероприятий, направленных на восстановление естественного равновесия на природных территориях, находящихся на грани деградации под воздействием природных или антропогенных факторов. В ходе первичного геоэкологического мониторинга обнаружены лиственницы (5–6 штук), сосны (3 штук) в угнетённом и поврежденном состоянии. В качестве рекомендаций для нормализации экологического состояния сквера необходимо осуществить защиту от ветра высокими деревьями, создать сухой ручей с дренажными канавами, высадить живую изгородь, разноуровневые многолетники и газоны на открытых участках с возможностью устройства для полива. При реализации проекта реновации сквера «Радуга» необходимо учитывать потребности разных категорий местных жителей, включая детей, пожилых людей, инвалидов и т. д. Результаты проведённого анализа могут помочь градостроителям и городским властям г. Улан-Удэ определить, какие участки сквера нуждаются в модернизации и какие меры можно принять для улучшения ситуации на его территории.

Список литературы

1. Бернюкевич Т. В. Современные городские практики: социально-политические аспекты // Вестник Забайкальского государственного университета. 2022. Т. 28, № 6. С. 37–44. DOI: 10.21209/2227-9245-2022-28-6-37-44.
2. Благоустройство в реновации. Подходы и проблемы. М.: А-Принт, 2018. 268 с.
3. Булатова А.К., Сохацкая Д. Г. Оценка пешеходных пространств и на примере Комсомольского проспекта в городе Амурске // Молодёжь и наука: актуальные проблемы фундаментальных и прикладных исследований: материалы V Всерос. нац. науч. конф. молодых учёных. Комсомольск-на-Амуре, 2022. С. 4–6.
4. Дирин Д. А. Основные подходы к исследованию культурных ландшафтов в Российской культурной географии. Текст: электронный // Вестник АРГО. 2015. № 4. URL: <http://www.vestnik-argo.sfedu.ru> (дата обращения: 11.01.2024).
5. Климанова О. А., Колбовский Е. Ю., Илларионова О. А. Зелёная инфраструктура города: оценка состояния и проектирование развития. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2020. 324 с.
6. Климанова О. А., Колбовский Е. Ю., Илларионова О. А. Экологический каркас крупнейших городов Российской Федерации: современная структура, территориальное планирование и проблемы развития // Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле. 2018. Т. 63, вып. 2. С. 127–146.
7. Кочуров Б. И., Хазиахметова Ю. А., Ивашкина И. В., Сукманова Е. А. Ландшафтный подход в градостроительном проектировании // Юг России: экология, развитие. 2018. Т. 13, № 3. С. 71–82.
8. Кулешова М. Е. Принципы и методы оценки культурного ландшафта // Культурный ландшафт как объект наследия. М.: Институт Наследия; СПб: Дмитрий Буланин, 2004. С. 37–67.

9. Назырова Д. Р. Формирование и развитие городской среды: понятия, условия и особенности // Цифровая трансформация промышленности и сферы услуг: тенденции, стратегии, управление: материалы междунар. конф. / под ред. А. Н. Грязнова. Казань: ТИСБИ, 2020. С. 270–274.

10. Низовцев В. А., Кочуров Б. И., Эрман Н. М., Мироненко И. В., Логунова Ю. В., Костовска С. К., Ивашкина И. В., Родина В. О. Ландшафтно-экологические исследования Москвы для обоснования территориального планирования города. М.: Прометей, 2020. 342 с.

11. Николаев В. А. Культурный ландшафт – геоэкологическая система // Вестник Московского университета. Сер. 5. География. 2000. № 6.

12. Новиков А. Н., Биксалеев А. А. Оценка готовности особо охраняемых природных территорий Забайкальского края к неблагоприятно изменяющемуся характеру соседства (в условиях хозяйственного освоения региона) // Вестник Забайкальского государственного университета. 2023. Т. 29, № 4. С. 33–43. DOI: 10.2109/2227-9245-2023-29-4-33-43.

13. Проблемы современной урбанизации: преемственность и новации: сб. ст. Междунар. конф. М.: Географический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова, 2022. 291 с.

14. Семенова А. А. Геоурбанистика и фешн-индустрия: создание комфортной городской среды для покупателей // Региональные проблемы. 2023. Т. 26, № 2. С. 64–68.

15. Слукa Н. А. Новые старые проблемы и задачи геоурбанистики // Мозаика городских пространств: экономические, социальные, культурные и экологические процессы: сб. ст. Всерос. науч. конф. М.: Географический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова, 2016. С. 5–10.

References

1. Bernyukevich T. V. Modern urban practices: socio-political aspects. Journal of Transbaikal State University, vol. 28, no. 6, pp. 37–44, 2022. DOI: 10.21209/2227-9245-2022-28-6-37-44. (in Rus.)

2. Improvement in renovation. Approaches and problems. Moscow: A-Print, 2018. 268 p. (in Rus.)

3. Bulatova A. K., Sokhatskaya D. G. Assessment of pedestrian spaces using the example of Komsomolsky Prospekt in the city of Amursk. Youth and science: current problems of fundamental and applied research: materials of the V All-Russian national scientific conf. young scientists. Komsomolsk-on-Amur, 2022. Pp. 4–6. (in Rus.)

4. Dirin D. A. Basic approaches to the study of cultural landscapes in Russian cultural geography. ARGO Bulletin, no. 4, 2015. Web. 11.01.2024. <http://www.vestnik-argo.sfedu.ru>. (in Rus.)

5. Klimanova O. A., Kolbovsky E. Yu., Illarionova O. A. Green infrastructure of the city: assessment of the condition and design of development. Moscow: Partnership of scientific publications KMK, 2020. 324 p. (in Rus.)

6. Klimanova O. A., Kolbovsky E. Yu., Illarionova O. A. Ecological framework of the largest cities of the Russian Federation: modern structure, territorial planning and development problems. Bulletin of St. Petersburg University. Geosciences, vol. 63, issue 2, pp. 127–146, 2018. (in Rus.)

7. Kochurov B. I., Khaziakhmetova Yu. A., Ivashkina I. V., Sukmanova E. A. Landscape approach in urban planning. South of Russia: Ecology, Development, vol. 13, no. 3, pp. 71–82, 2018. (in Rus.)

8. Kuleshova M. E. Principles and methods of assessing cultural landscape // Cultural landscape as an object of heritage. Moscow: Heritage Institute; St. Petersburg: Dmitry Bulanin, 2004. Pp. 37–67. (in Rus.)

9. Nazyrova D. R. Formation and development of the urban environment: concepts, conditions and features. Digital transformation of industry and services: trends, strategies, management: materials of the international conf. / ed. A. N. Gryaznova. Kazan: TISBI, 2020. Pp. 270–274. (in Rus.)

10. Nizovtsev V. A., Kochurov B. I., Erman N. M., Mironenko I. V., Logunova Yu. V., Kostovska S. K., Ivashkina I. V., Rodina V. O. Landscape and environmental studies of Moscow to substantiate the territorial planning of the city. Moscow: Prometheus, 2020. 342 p. (in Rus.)

11. Nikolaev V. A. Cultural landscape – geoecological system. Bulletin of Moscow University. Series 5. Geography, no. 6, 2000. (in Rus.)

12. Novikov A. N., Biksaleyev A. A. Assessment of the readiness of specially protected natural areas of the Transbaikal Territory to the unfavorably changing nature of the neighborhood (in the conditions of economic development of the region). Transbaikal State University Journal, vol. 29, no. 4, pp. 33–43, 2023. DOI: 10.2109/2227-9245-2023-29-4-33-43. (in Rus.)

13. Problems of modern urbanization: continuity and innovation: collection. Art. Intl. conf. Moscow: Faculty of Geography, Moscow State University named after M. V. Lomonosova, 2022. 291 p. (in Rus.)

14. Semenova A. A. Geo-urbanism and fashion industry: creating a comfortable urban environment for buyers. Regional Problems, vol. 26, no. 2, pp. 64–68, 2023. (in Rus.)

15. Sluka N. A. New old problems and tasks of geourbanism // Mosaic of urban spaces: economic, social, cultural and environmental processes: collection. materials Vseros. scientific conf. Moscow: Faculty of Geography, Moscow State University named after M. V. Lomonosova, 2016. Pp. 5–10. (in Rus.)

Информация об авторах

Урбанова Чимит Болотовна, канд. геогр. наук, доцент кафедры географии и геоэкологии Института естественных наук, Бурятский государственный университет им. Д. Банзарова, г. Улан-Удэ, Россия; chimita76@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-0741-4682>. Область научных интересов: экономическая и социальная география, демография, традиционное природопользование, геоэкология.

Бабиков Владимир Александрович, канд. геогр. наук, доцент кафедры технологического образования и профессионального обучения Института педагогики и психологии, Бурятский государственный университет им. Д. Банзарова, г. Улан-Удэ, Россия; mien_bsu@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-7947-5441>. Область научных интересов: геоэкология, традиционное природопользование, туризм, этнография.

Information about the authors

Urbanova Chimit B., Lecturer, Geography and Geoecology Department, Institute of Natural Sciences, Ulan-Ude, Russia, chimita76@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-0741-4682>. Research interests: economic and social geography, demography, traditional environmental management, geoecology.

Babikov Vladimir A., Lecturer, Technological Education and Vocational Training Department, Institute of Pedagogy and Psychology, Ulan-Ude, Russia; mien_bsu@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-7947-5441>. Research interests: geoecology, traditional environmental management, tourism, ethnography.

Вклад авторов

Урбанова Ч. Б., Бабиков В. А. сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Authors' contribution to the article

Urbanova Ch. B. Babikov V. A. contributed equally to this article.

Для цитирования

Урбанова Ч. Б., Бабиков В. А. Геоэкологические подходы к состоянию антропогенных ландшафтов сквера «Радуга» в г. Улан-Удэ // Вестник Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 30, № 2. С. 36–46. DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-36-46.

For citation

Urbanova Ch. B., Babikov V. A. Geoecological Approaches to the State of Anthropogenic Landscapes of the Raduga Square in Ulan-Ude // Transbaikalian State University Journal. 2024. Vol. 30, no. 2. P. 36–46. DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-36-46.

Научная статья

УДК 622.277

DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-47-61

**К вопросу повышения качества скважин
скважинного подземного выщелачивания урана в криолитозоне**

**Александр Георгиевич Иванов¹, Юрий Александрович Арсентьев²,
Андрей Владимирович Гладышев³, Анатолий Николаевич Михайлов⁴,
Евгений Александрович Гурулев⁵, Дмитрий Александрович Иванов⁶**

^{1,3}Ведущий проектно-изыскательский научно-исследовательский и проектно-изыскательский институт промышленной технологии, г. Москва, Россия;

²Российский государственный геологоразведочный университет, г. Москва, Россия;

^{4,5}АО «Хиагда», г. Чита, Россия, ⁶Компания «Везерфорд», г. Москва, Россия

¹ivanov_ag@mail.ru, ²arsentev1956@yandex.ru, ³gladyshev.a.v@vnipt.ru,

⁴mihailov.a.n@hiagda.ru, ⁵gurulev.e.a@hiagda.ru, ⁶dexhouse@yandex.ru

Информация о статье

Поступила в редакцию
18.01.2024

Одобрена после
рецензирования 04.04.2024

Принята к публикации
20.05.2024

Ключевые слова:

криолитозона, уран,
добыча, технологические
скважины,
эксплуатационная колонна,
полимерные трубы, устья
скважин, устойчивость,
центраторы, полимерные
смолы, полимерные
тампажные материалы

Особенностью месторождений полезных ископаемых России является то, что около 75 % их расположены в криолитозоне. Месторождения урана, расположенные в криолитозоне и отрабатываемые методом скважинного подземного выщелачивания (СПВ), находятся в Забайкалье и вносят весомый вклад в общероссийскую добычу данного металла. Сложные горно-геологические условия добычи требуют принятия неординарных технических подходов при решении вопросов отработки таких месторождений. Один из них – повышение качества сооружения технологических скважин СПВ урана и сохранения их эксплуатационных характеристик в течение всего периода их эксплуатации. Актуальность связана с необходимостью обеспечения эффективной и экологически безопасной добычи урана методом подземного выщелачивания в криолитозоне. Объект исследования – месторождение скважинного подземного выщелачивания урана. Предмет исследования – особенности сооружения технологических скважин СПВ урана в криолитозоне. Цель исследования – выработка предложений по повышению качества технологических скважин. В статье рассматриваются элементы конструкции технологических скважин, влияющих на их эксплуатационные характеристики, а также факторы, влияющие на выбор принимаемых решений. Выполнение поставленных задач осложняется тем, что в качестве обсадных применяются полимерные трубы из стойких к воздействию рабочих растворов материалов: полиэтилена низкого давления (ПНД) из полиэтилена марки ПЭ100 (применялись ранее) и непластифицированного поливинилхлорида (НПВХ) с модификаторами морозостойкости и ударной прочности (применяются в настоящее время) или ориентированного НПВХ с повышенными физико-механическими характеристиками (будут применяться в перспективе). Полимерные трубы обладают значительно более низкими прочностными характеристиками по сравнению со стальными, что требует принятия нестандартных решений по обеспечению надёжности эксплуатационных колонн (ЭК) на различных этапах сооружения технологических скважин и при проведении на них ремонтных работ. Рассмотрены вопросы, связанные с природными условиями сооружения скважин, устойчивость участков ЭК, расположенных в криолитозоне, и методы её обеспечения, материалы и способы оборудования устьев технологических скважин, приведены данные по результатам выполненных опытных работ, представлены отдельные этапы технологии применения полученного вязкоупругого полимерного материала.

Original article

On the Issue of Imported the Quality Wells In-Situ Leaching of Uranium in the Cryolithic Zone

Alexander G. Ivanov¹, Yuri A. Arsentiev², Andrey V. Gladyshev³,
Anatoly N. Mikhailov⁴, Evgeny A. Gurulev⁵, Dmitry A. Ivanov⁶

^{1,3}JSC "Leading Design and Survey Research and Design and Survey Institute of Industrial Technology", Moscow, Russia; ²Russian State Geological Exploration University, Moscow, Russia;

^{4,5}JSC "Khiagda", Chita, Russia; ⁶Weatherford Company, Moscow, Russia

¹ivanov_ag@mail.ru, ²arsentev1956@yandex.ru, ³gladyshev.a.v@vnipt.ru,

⁴mikhailov.a.n@hiagda.ru, ⁵gurulev.e.a@hiagda.ru, ⁶dexhouse@yandex.ru

Information about the article

Received January 18, 2024

Approved after review
April 4, 2024

Accepted for publication
May 20, 2024

Keywords:

cryolithozone, uranium, production, process wells, production string, polymer pipes, wellheads, stability, centralizers, polymer resins, polymer cement materials

The peculiarity of mineral deposits in Russia is that about 75 % of them are located in the cryolithozone (Academician of the Russian Academy of Sciences Melnikov V. P.). Uranium deposits, located in the cryolithic zone and mined by the in-situ leaching (ISL) method, are located in Transbaikalia and make a significant contribution to the all-Russian production of this metal. Difficult mining and geological conditions of mining require the adoption of extraordinary technical approaches to solving issues related to the development of such deposits. One of them is to improve the quality of construction of ISL uranium process wells and maintain their operational characteristics throughout the entire period of their operation. The relevance of the work is associated with the need to ensure efficient and environmentally safe uranium mining by in-situ leaching in the cryolithic zone. The object of the study is a deposit of in-situ uranium by ISL. The subject of the study is presented by peculiarities of construction of in-situ uranium leaching process wells in the cryolithozone. The purpose is to develop proposals to improve the quality of process wells. This paper examines the design elements of process wells that affect their operational characteristics, as well as the factors that influence the choice of decisions made. The fulfillment of these tasks is complicated by the fact that polymer pipes, made of materials resistant to working solutions, are used as casing: low-density polyethylene, HDPE made of polyethylene PE100 (used earlier) and unplasticized polyvinylchloride NPVC with modifiers of frost resistance and impact strength (current used) or oriented NPVC with increased physical and mechanical characteristics (will be used in the future). Polymer pipes have significantly lower strength characteristics compared to steel pipes, which again requires non-standard solutions to ensure the reliability of production strings (PS) at various stages of the construction of process wells and during repair work on them. In this paper, issues related to the natural conditions of well construction, the stability of EC sections located in the cryolithozone zone and methods of its support, methods and materials for equipping the wellheads of technological wells are considered, information is provided on the results of laboratory work performed, separate stages of the technology for the application of the obtained viscoelastic.

Введение. В настоящее время одним из самых эффективных и экологически безопасных методов добычи урана является метод скважинного подземного выщелачивания (СПВ). Значительная часть материальных затрат в процессе добычи урана приходится на сооружение и эксплуатацию технологических скважин.

Проблемы эффективности отработки месторождений методом СПВ урана обозначены в различных работах [1–4; 7; 10–13; 15; 16], а также освещались на международных научно-практических конференциях [6; 9]. Применение метода СПВ при добыче урана осложняется наличием в геологическом разрезе многолетнемёрзлых горных пород (криолитозона), например как на месторождениях Забайкалья. Указанное обстоя-

тельство требует поиска оригинальных решений задач по обеспечению надёжности работы конструкций скважин за счёт правильного выбора элементов их технологического оснащения при сооружении и эксплуатации с учётом экологической безопасности добычи (как и при добыче других видов полезных ископаемых в Забайкалье, например ископаемых углей [14]).

Актуальность. Урановые месторождения на территории Забайкалья, прежде всего в криолитозоне, являются перспективным источником добычи полезного сырья на многие десятилетия. В этих условиях надёжность и эффективность добычи урана методом СПВ обеспечиваются качеством добычных работ, которыми являются технологические скважины. В статье рассмотрены некоторые

особенности технологии сооружения и эксплуатации скважин в условиях криолитозоны, а также приведены предложения по предупреждению возникновения в них аварийных ситуаций.

Цель исследования – выработать предложения по повышению качества технологических скважин.

Объект исследования – месторождение скважинного подземного выщелачивания урана.

Предмет исследования – особенности сооружения технологических скважин СПВ урана в криолитозоне.

Задача исследования – определение основных природных, технологических и конструктивных факторов, влияющих на качество скважин.

Методы исследования: сбор исходных данных по сооружению и эксплуатации скважин, их анализ, формулирование основных задач, требующих решения для обеспечения безаварийной эксплуатации скважин, разработка рекомендаций по конструкциям скважин, технологий их сооружения и эксплуатации.

Разработанность проблемы исследований. Проблемы отработки месторождений урана в условиях криолитозоны методом СПВ характерны только для российских месторождений урана, например в Забайкалье.

По данной причине за рубежом исследования по приведённой проблеме не выполнялись.

Сооружение и эксплуатация технологических скважин СПВ урана сопровождаются воздействием на эксплуатационные колонны (ЭК) нагрузок [5], различных по своей физической природе. Авторами впервые разработана классификация нагрузок, действующих на ЭК на различных этапах сооружения и эксплуатации скважин, нарушений целостности колонн, приведённая на рис. 1, 2.

Анализ воздействия на полимерные колонны каждой из приведённых в классификации нагрузок и их совокупности представляет собой сложнейшую задачу. В статье рассмотрены только некоторые виды нагрузок.

Одним из обязательно выполняемых условий, влияющих на состояние ЭК из обсадных полимерных труб, как основного звена конструкции скважины, является сохранение её прямолинейной формы устойчивого равновесия. Потеря осевой устойчивости ЭК сопровождается: для труб ПНД – расстройством резьбовых соединений; для труб НПВХ – разрушением муфтовой части резьбы. Соответственно, это приводит к разгерметизации резьбовых соединений, варианты которых могут быть различными, в частности изгиб ЭК по резьбовым соединениям обсадных труб, различным видам их разрушения. Примеры нарушений резьбовых соединений приведены на рис. 3, 4.

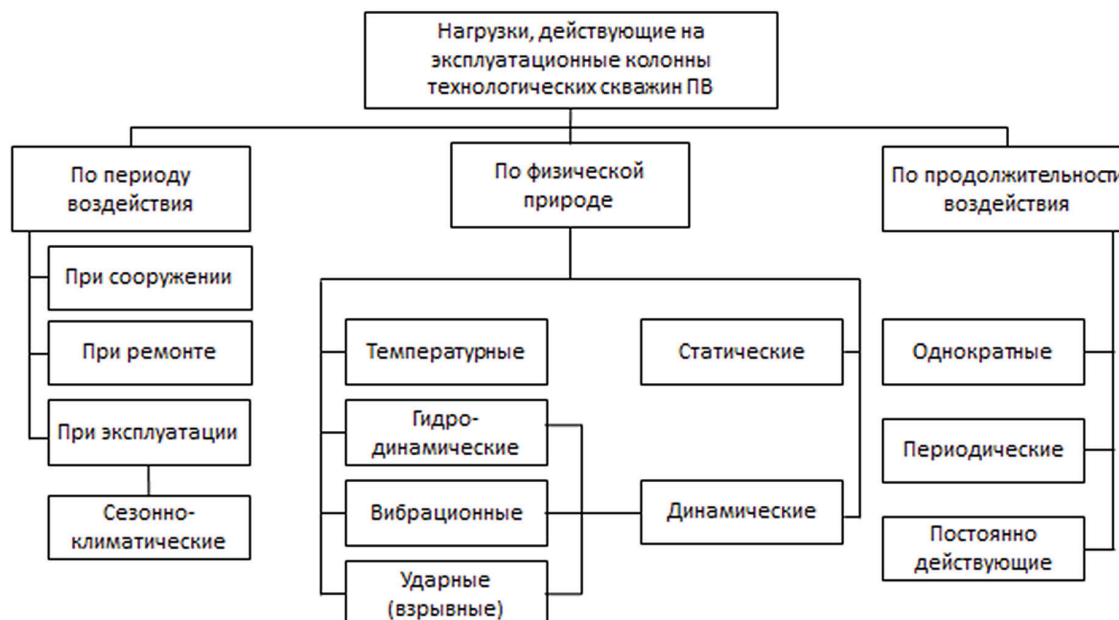


Рис. 1. Классификация нагрузок, действующих на ЭК технологических скважин СПВ урана в криолитозоне / **Fig. 1.** Classification of loads acting on the EC of ISL process wells of uranium in the cryolithozone

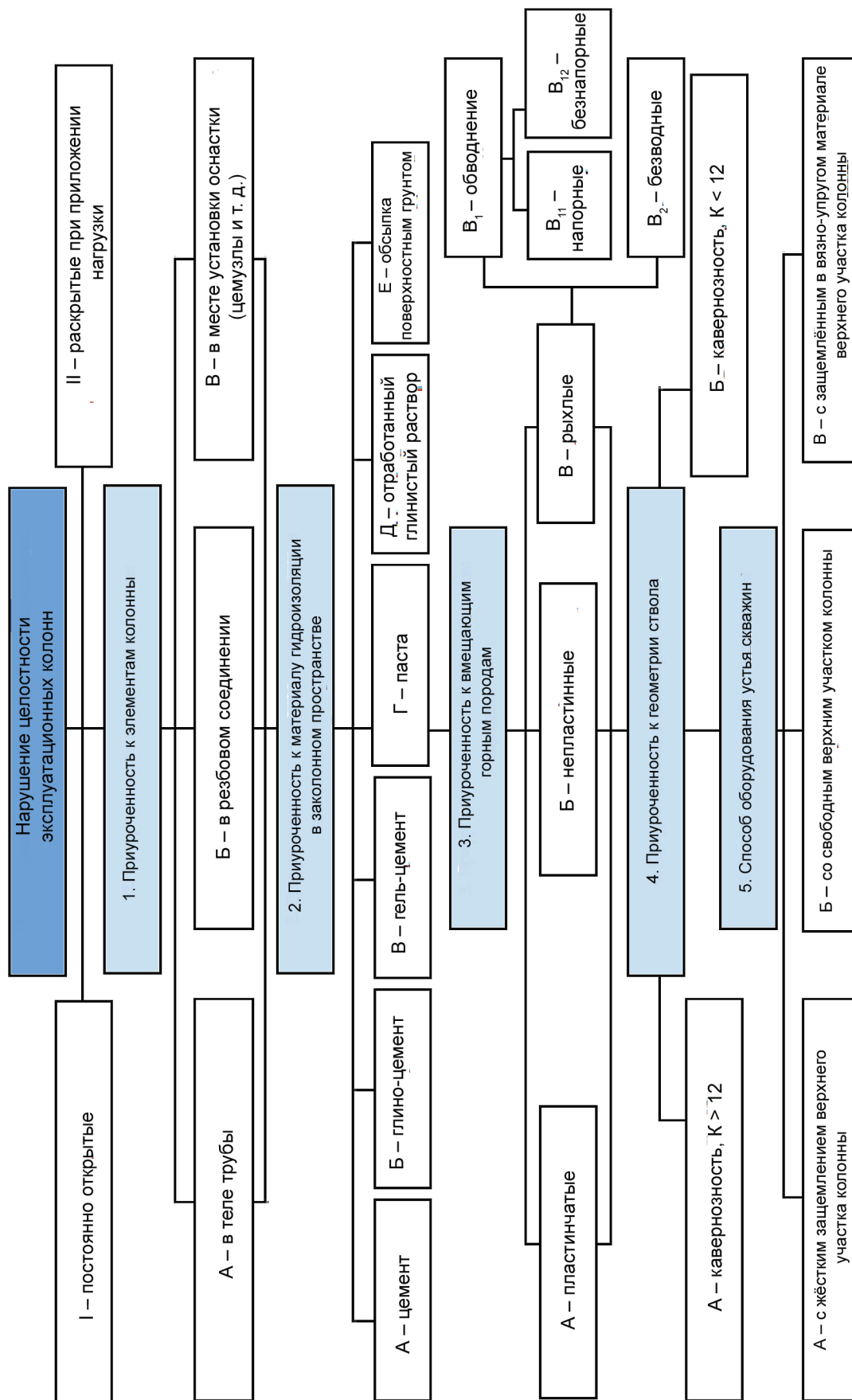


Рис. 2. Классификация нарушений целостности ЭК технологических скважин СПВ урана в криолитозоне /
Fig. 2. Classification of EC integrity violations of ISL process wells in the cryolithozone

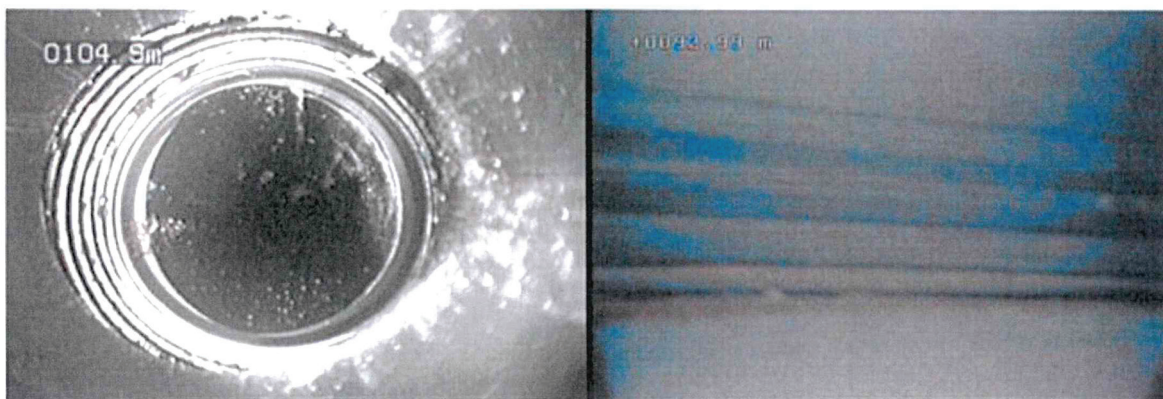


Рис. 3. Виды нарушений в резьбовых соединениях труб ПНД /
Fig. 3. Types of Violations in Threaded Connections of HDPE pipes



Рис. 4. Вариант разрушения муфтовой части резьбы труб НПВХ /
Fig. 4. Variant of the coupling part destruction of the thread of NPVC pipes

Расчётная модель для оценки осевой устойчивости ЭК приведена в некоторых работах [5; 6; 8]. Основными параметрами, влияющими на осевую устойчивость ЭК, являются модуль Юнга и коэффициент Пуассона материала, а также геометрические размеры кольцевого сечения обсадных труб. Численные значения указанных параметров для труб НПВХ в большей мере соответствуют геологическим условиям работы эксплуатационной колонны технологических скважин СПВ урана на территории месторождений Забайкалья. Трубы ПНД могут применяться для отработки месторождений, в геологическом разрезе которых над продуктивным горизонтом отсутствуют водоносные горизонты, а горные породы имеют положительную температуру, близкую к температуре рабочих растворов. Кроме того, результаты теоретических исследований показали, что величина зазора между стенками скважины и поверхностью ЭК существенно влияет на величину фактического давления смятия, деформирующего колонну. Следует

иметь в виду, что величина зазора определяется не только диаметром породоразрушающего инструмента, применяемого при бурении, но и величиной кавернозности ствола на отдельных участках скважины.

Для сохранения прямолинейной формы устойчивости ЭК технологических скважин в криолитозоне авторами предложено использовать центраторы, принципиальная схема которых приведена на рис. 5.

На практике $D_{л}$ можно принять равным 0,85–0,95 диаметра породоразрушающего инструмента. Следует иметь в виду, что $D_{вн}$ должен быть на 2–3 мм больше наружного диаметра обсадных труб. Высота корпуса центратора должна составлять 250–300 мм, а лопасти должны быть установлены на корпусе под углом к оси корпуса. Угол установки лопастей определяется наружным диаметром обсадных труб и должен обеспечивать беспрепятственное перемещение технологической колонны бурильных труб (на рис. 3 показано коричневым цветом).

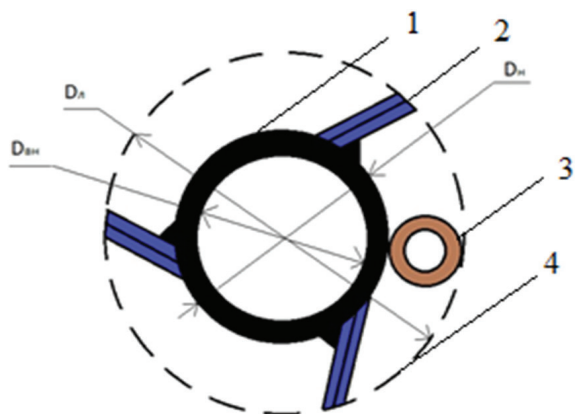


Рис. 5. Принципиальная схема центризатора: D_n – наружный диаметр корпуса центризатора; $D_{вн}$ – внутренний диаметр корпуса центризатора; D_l – диаметр окружности по лопастям центризатора; 1 – корпус центризатора; 2 – наклонная лопасть; 3 – технологический снаряд (колонна буровых труб); 4 – условный диаметр скважины / **Fig. 5.** Schematic diagram centralizer: D_n is the diameter of the centering housing; $D_{вн}$ – inner diameter of the enclosure centralizer; D_l – diameter of the circumference along the blades centralizer; 1 – centering housing; 2 – inclined blade; 3 – technological projectile (drillpipes); 4 – nominal borehole diameter

Осевая устойчивость ЭК зависит от способа оборудования устьев технологических скважин СПВ урана. Механические характеристики материала, применяемого для обо-

рудования данного элемента конструкции скважины, обеспечивающего надёжность её работы, необходимо учитывать при низких статических уровнях ($H_{ст}$) вод продуктивного водоносного горизонта (до 135 м в зависимости от залежи). В ряде случаев возникают сложности выполнения гидроизоляции заколонного пространства в криолитозоне традиционными способами (цементированием) из-за горно-геологических условий проведения работ (ниже криолитозоны залегают породы с катастрофическим водопоглощением).

Способ оборудования устьев решает следующие основные задачи, направленные на предупреждение разрушения ЭК при сооружении и эксплуатации скважин:

- 1) исключение попадания вод деятельного слоя в заколонное пространство;
- 2) поддержание осевой устойчивости ЭК по всей длине;
- 3) минимизация всех видов нагрузок на ЭК, возникающих при сооружении и эксплуатации скважин (см. рис. 1, 2).

Приуроченность глубины нарушений по результатам обследования 210 скважин, сооружённых в криолитозоны, не закреплённых в криолитозоны на устье и без центризаторов по длине ЭК, приведена на рис. 6. Нарушения целостности ЭК проявляются в виде смятия обсадных труб и разрушений резьбовых соединений.

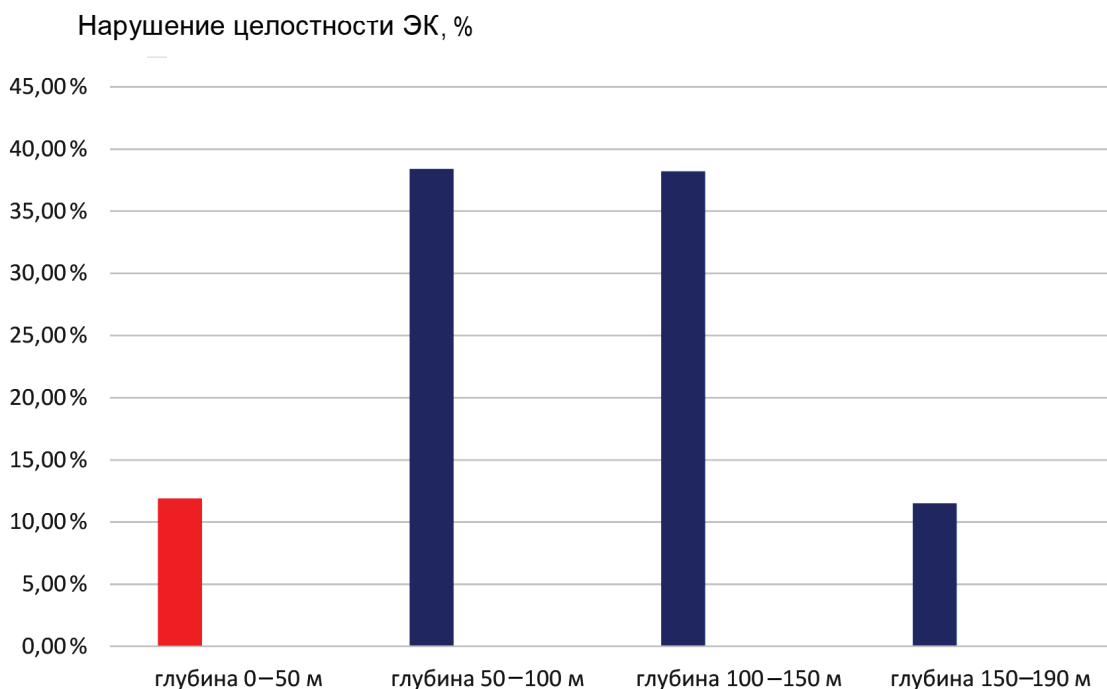


Рис. 6. Диаграмма распределения нарушений целостности из труб ПНД 110×18 по глубине скважин / **Fig. 6.** Diagram of the integrity violations distribution from HDPE pipes 110×18 by the depth of wells

Нарушения в интервале 0–50 м происходят из-за проникновения в заколонное пространство (интервал криолитозоны) вод деятельного слоя. При их замерзании происходит смятие труб ЭК. Фотографии смятия труб НПВХ и ПНД приведены на рис. 7.

Разгерметизация резьбовых соединений ЭК в интервале 50–190 м связана с потерей её осевой устойчивости.

Данные по выпадению осадков в районе проведения работ (средние данные по итогам 30-летних метеонаблюдений) приведены в табл. 1. Анализ результатов показывает, что поступление осадков через кольцевое пространство между кондуктором и ЭК в интервале криолитозоны минимально, поэтому их величиной при расчёте количества образующегося льда в заколонном пространстве сооружённых скважин можно пренебречь.

Осадки, поступающие порциями в течение года в интервал криолитозоны, не опасны

для целостности ЭК, т. к. при замерзании их в заколонном пространстве лёд формируется в виде слоистой структуры. Такая форма льда создаёт минимальные нагрузки на наружную поверхность труб ЭК.

Потеря осевой устойчивости происходит под действием осевой нагрузки, возникающей от действия веса труб ЭК. В зависимости от длины незакреплённого на устье участка колонны нагрузка на расчётный участок колонны Q_k рассчитывается по формуле:

$$Q_k = q \cdot L, \quad (1)$$

где q – вес 1 м обсадных труб, кг;

L – длина не закреплённого на устье участка эксплуатационной колонны, низ которой зафиксирован в верхнем интервале материала гидроизоляции, м. Результаты расчётов для труб НПВХ 140×10 и НПВХ 90×8 приведены в табл. 2.

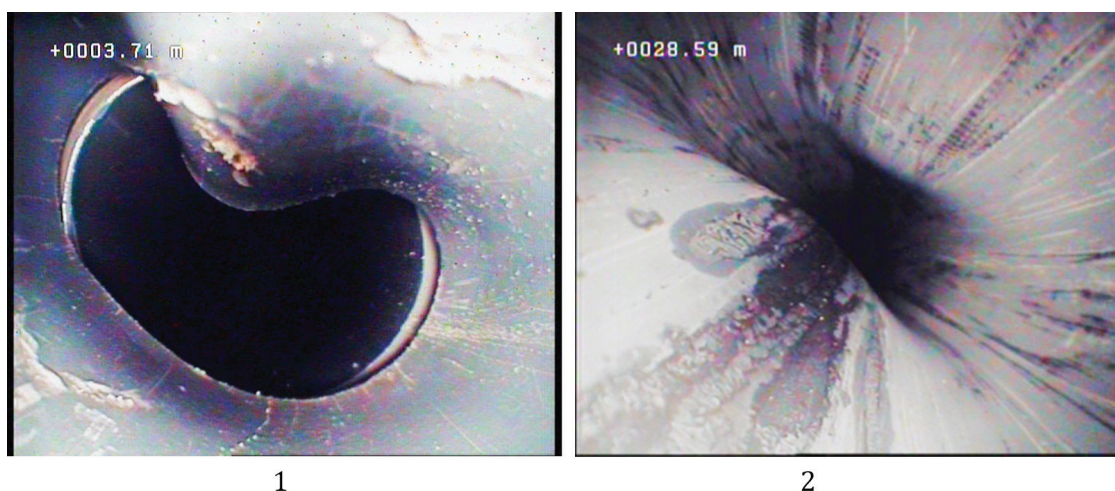


Рис. 7. Примеры смятия обсадных труб НПВХ (1) и ПНД (2) /
Fig. 7. Examples of collapse of NPVC casing (1) and HDPE (2)

Таблица 1 / Table 1

Среднемесячное количество осадков в районе работ Average monthly precipitation in the work area

Среднемесячное количество осадков, мм / Average monthly rainfall, mm												
Январь / January	Февраль / February	Март / March	Апрель / April	Май / May	Июнь / June	Июль / July	Август / August	Сентябрь / September	Октябрь / October	Ноябрь / November	Декабрь / December	За год / Per year
2	2	4	14	28	67	109	87	42	11	6	4	376

Осевая нагрузка на нижний участок ЭК, не закреплённой на устье / Axial load on the lower section of the EC that are unfastened at the mouth

Трубы / Pipes	Вес 1 м трубы, кг / Weight 1 m pipes, kg	Нагрузка на низ не зафиксированного участка, кг / Load on the bottom of the unfixed area, kg			
		Длина не зафиксированного на устье интервала труб, м / Length of pipe interval not fixed at the mouth, m			
		50	80	100	135
НПВХ 90×8 / NPVC 90×8	3,051	152	144	304	412
НПВХ 140×10 / NPVC 140×10	6,168	308	493	617	833

Анализ глубин нарушения герметичности эксплуатационных колонн свидетельствует о том, что максимальное количество выявленных нарушений приурочено к нижнему сечению незафиксированного участка колонны.

Осевая и изгибающая нагрузки ($N_{изг}$), действующие на крышку прокачного оголовника и верхний участок ЭК, могут быть компенсированы формой оголовника с обязательным размещением верха ЭК в вязкоупругом резиноподобном материале. Объём пластовой жидкости, приходящийся на один выброс водовоздушной смеси из скважины в зависимости от дебита, достигнутого при эрлифтной прокачке, составляет 3–9 дм³ на один выброс. Каждый выброс создаёт ударную осевую нагрузку на оголовник и ЭК.

Авторами выполнены теоретические исследования защемлённого участка ЭК и возникающих при этом температурных изменений длины обсадных труб. Формула для

определения изменения длины ЭК в зависимости от перепада температуры в трубах имеет следующий вид:

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta t, \quad (2)$$

где ΔL – изменение длины ЭК, м;

α – коэффициент температурного изменения материала труб, ед./°С;

L – расчётная длина колонны, м;

Δt – перепад температуры в трубах ЭК, °С.

Расчетные данные по температурным изменениям длины колонн из труб ПНД и НПВХ в зависимости от Δt приведены в табл. 3.

Верхняя отметка не закреплённой на устье ЭК (обсадных труб ПНД 110×18) в течение года меняет своё положение из-за изменения температуры рабочих (выщелачивающих) растворов. График мониторинга верхней отметки над кондуктором по одной из нагнетательных скважин приведён на рис. 8.

Таблица 3 / Table 3

Изменения длины ЭК при перепаде температуры / Dependence of EC length change at temperature difference

Материал труб / Pipe material	Расчётная длина, Lm / Estimated length, Lm	Изменение температуры Δt , °С / Temperature change Δt , °С			
		5	10	15	20
		Изменение длины труб ΔL , м / Changing the length of ΔL pipes, m			
ПНД / HDPE	50	0,05	0,1	0,15	0,2
	100	0,1	0,2	0,3	0,4
НПВХ / NPVC	50	0,015	0,03	0,045	0,06
	100	0,03	0,06	0,09	0,12

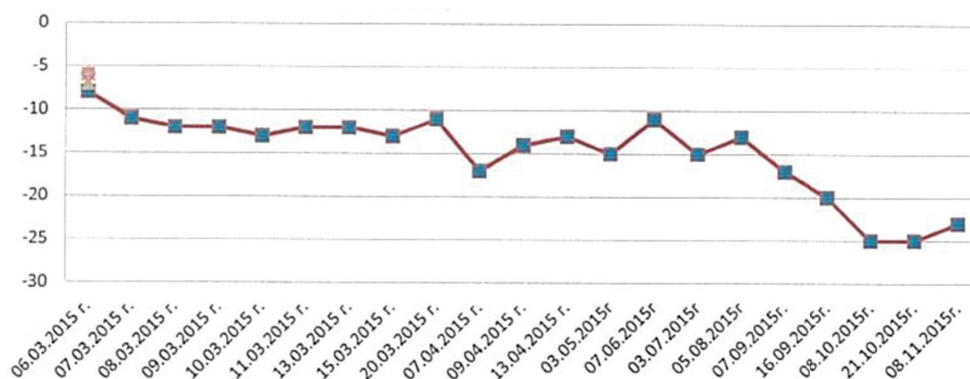


Рис. 8. Изменение положения верхней отметки ЭК из труб ПНД 110×18 по нагнетательной скважине /
Fig. 8. Change in the position of the upper mark of the EC from HDPE 110×18 pipes along the injection well

Расчёт показывает недопустимость жёсткого заземления верхнего и нижнего участков ЭК при возникновении в ней температурных нагрузок.

Формула для определения температурных нагрузок, возникающих в обсадных трубах, имеет следующий вид:

$$Pt = \alpha \cdot E \cdot F \cdot \Delta t, \quad (3)$$

где Pt – осевая нагрузка, возникающая в колонне в результате её нагрева или охлаждения, кг;

α – коэффициент температурного изменения, ед./°С (для ПНД $\alpha=0,0002$ ед./°С, для НПВХ $\alpha=0,00006$ ед./°С);

E – модуль упругости материала труб, МПа;

F – площадь поперечного сечения трубы, см²;

Δt – перепад температуры в трубах ЭК, °С.

Расчётные значения температурных нагрузок для полимерных труб из ПНД и НПВХ приведены в табл. 4.

Проведённое исследование позволяет сформулировать следующие основные положения:

1) при снятой с хомута ЭК оборудование устьев технологических скважин разделительными устройствами любого типа (резиновыми манжетами, жгутами, различными набивками) недопустимо;

2) не рекомендуется применение крышек любого типа для изоляции кольцевого пространства между кондуктором и верхом ЭК из-за незначительности атмосферных осадков в районе проведения работ;

3) устья скважин необходимо оборудовать до снятия ЭК с хомута материалом, обладающим такими свойствами, как:

– возможность компенсации нагрузок, действующих на ЭК при эксплуатации скважин;

– обеспечение сцепления с материалом ЭК для сохранения её осевой устойчивости;

– химическая стойкость при контакте с рабочими растворами в процессе сооружения и эксплуатации скважин;

– сохранение свои свойств в течение времени эксплуатации скважин;

– сохранение своих свойств в диапазоне эксплуатационных температур;

– пожарная и экологическая безопасность.

При выборе вязкоупругих материалов проанализированы различные материалы, использование которых позволяет сформировать вязкоупругие композиты: смолы «Катрен», "RIN-SC", "MasterRoc 350", "Аквидур-ЭСП", бентонитовые смеси с различными наполнителями, полиакриламид ГППА, гермогели и др. На основании проведённых опытных работ для создания вязкоупругого материала рекомендовано использовать смолу «Аквидур-ЭСП», выпускаемую в России.

При проведении испытаний использовались следующие составы:

1) вода – цемент-смола «Аквидур-ЭСП» – ОПГС (ОПГС – отверждаемая полимерная гидроактивная смола). Результат: моментальное после добавки ОПГС начало реакции полимеризации, что не позволяет производить заливку композиции в заколонное пространство;

2) вода – бентонитовый глинопорошок – ОПГС. Результат: формируется нетекучая композиция;

3) вода – песок (все фракции) – ОПГС. Результат: песок быстро осаждается в нижнюю

Таблица 4 / Table 4

Расчётные значения температурных нагрузок в трубах ПНД и НПВХ / Design values of temperature loads in HDPE and NPVC pipe

Трубы / Pipes	Модуль упругости, МПа / Module elasticity, MPa	Площадь сечения F, см ² / Cross-sectional area F, cm ²	Изменение температуры труб Δt , °С / Temperature change of pipes Δt , °С			
			5	10	15	20
			Нагрузка Pt , кг / Load, kg			
ПНД 110×18 / HDPE 110×18	800	52	416	832	1248	1664
ПНД 160×18 / HDPE 160×18	800	80	640	280	1920	2560
НПВХ 90×8 / NPVC 90×8	2500	38	285	570	855	1140
НПВХ 140×10 / NPVC 140×10	2500	59	443	885	1328	1770

часть смеси без формирования композиции с однородной структурой;

4) вода – зола-унос с электрофильтров ТЭЦ – ОПГС. Результат: полученный материал имеет вязкоупругую структуру.

Приготовление опытных работ выполнялось в следующей последовательности: ёмкость объёмом 10 дм³ заполнялась расчётным количеством воды с температурой +20 °С, затем в воду добавлялось расчётное количество наполнителя с последующим их перемешиванием в течение не менее 2 мин для получения стабильного состава. Далее добавлялась ОПГС, а перемешивание 3-компонентной смеси производилось не более 20 с. На практике полученная смесь должна сразу доставляться в заколонное пространство.

Выбор золы-уноса обусловлен тем, что данный наполнитель близок по плотности к воде. Расслаивание такой смеси происходит медленно и позволяет получить после введения в не ОПГС устойчивый 3-компонентный композит. Зола-унос – крупнотоннажный отход угольных ТЭЦ в виде твёрдого порошка, который является неопасным отходом с низкой степенью воздействия на окружающую среду [6]. Зола-унос имеет следующие характеристики: плотность насыпная – 950–1400 кг/м³; плотность материала отхода – 2000–4000 кг/м³; влажность по массе – до 3 %; крупность по остатку на сите № 008 – не более 15 % по массе; удельная поверхность частиц отхода – не менее 2500 см²/г.

ОПГС «Аквидур-ЭСП» производится из изоцианатсодержащих предполимеров с низкой вязкостью. Взаимодействие с водой приводит к образованию однородного материала (полиуретанмочевины) с увеличением его первоначального объёма. При взаимодействии материала с водной суспензией образуется наполненный гель. Материал сохраняет свои свойства в широком диапазоне положительных и отрицательных температур, при этом вода после отверждения композита связывается и физически, и химически. Смола – невзрывоопасный трудно воспламеняющийся материал, относящийся к первому классу опасности. Перед применением в холодное время года смолу надо выдержать при температуре не ниже +15 °С не менее 15 ч, а при выполнении работ в данный период рекомендуется нагреть до +50 °С. Зола-унос в качестве наполнителя композита сокращает расход смолы при приготовлении композита, применение которого решает задачи по оборудованию устьев скважин СПВ урана в криолитозоне.

Основные характеристики смолы «Аквидур – ЭСП»: динамическая вязкость при температуре 25 °С – 650 МПа*С; массовая доля свободных NCO-групп – ±10 %; кажущая плотность в пересчёте на сухой продукт – 70–140 кг/м³; внешний вид – однородная непрозрачная жидкость без механических примесей; массовая доля свободных NCO-групп – ±10 %; испытания по технологической пробе: время старта после смешения с водой – 30–50 С; время подъёма после контакта с водой – 80–120 С; коэффициент расширения при отверждении – не менее 6 раз в замкнутом пространстве и до 12 раз в свободном пространстве

Фотография оборудования устья вязкоупругим материалом на основе воды, золы-уноса и смолы «Аквидур-ЭСП» приведена на рис. 9.

Физико-механические характеристики материала: механическая прочность на сжатие – 0,3–0,5 МПа; твёрдость по прибору ШОРА – 20–25 кгс/см² в водонасыщенном состоянии, 65–70 кгс/см² – в воздушно-сухом; плотность – 0,9–0,95 г/см³; растяжение – не менее 120 %.

Для получения такого материала проведены исследования соотношения входящих в него компонентов. Безусадочный композит имел следующий состав: вода – 46,5 %; зола-унос – 46 %; смола – 7 %. Для приготовления опытных образцов применялись следующие компоненты: вода – 5 дм³, зола-унос – 5 кг, смола – 750 г.

Влияние температуры воды на объём полученного композита также исследовано авторами. Результаты увеличения исходного объёма смеси в зависимости от температуры воды и усадка материала через 30 сут после проведения опытов приведены в табл. 5. Для сравнения приведены данные по результатам испытаний двухкомпонентных смесей из воды и смолы, полученных при тех же условиях.

Для опытов брали по 3 образца, приготовленных на воде различной температуры. По истечении 45 сут образцы серий 1–4 разрушились после обезвоживания, образцы серий 5–8 сохранили свои вязкоупругие свойства.

Результаты выполненных работ показали, что двухкомпонентные смеси из воды и ОПГС для сооружения технологических скважин применять нельзя. Приведённые работы также показали: чем выше температура воды, тем эффективнее и быстрее протекает реакция полимеризации композитного материала.



Рис. 9. Устье технологической скважины, оборудованное вязкоупругим материалом (температура окружающего воздуха – 20 °С) / **Fig. 9.** Process well mouth equipped with viscoelastic material (ambient temperature – 20 °С)

Таблица 5 / Table 5

Результаты испытания смесей на основе смолы «Аквидур ЭСП» / Test Results of Mixtures Based on Aquadur ESPR

Изменение высоты смеси, мм / Change of heights mixtures, mm	Исходные компоненты смеси / Initial components of the mixture							
	вода: смола / water: resin				вода: зола-унос: смола / water: fly ash: resin			
	температура воды, °С (серия опытов) / water temperature, °С (series of experiments)							
	10 (1)	30 (2)	50 (3)	70 (4)	10 (5)	30 (6)	50 (7)	70 (9)
H ₁ – исходный через 5 мин после смешивания компонентов / H ₁ – initial after 5 min mixing the components	43	54	60	83	44	75	110	120
H ₂ – после охлаждения до температуры -5 °С в течение 24 ч / H ₂ – after cooling to -5 °С for 24 hours	33	44	51	74	38	68	104	115
H ₃ – после выдержки при температуре -5 °С в течение 30 сут / H ₃ – after holding at temperature -5 °С for 30 days	14	14	43	51	32	60	96	110

Повышение температуры воды приводит в то же время к формированию структуры композита с низкими физико-механическими свойствами из-за образования в структуре большего содержания газовой компоненты. На практике температура воды не должна превышать +20 °С.

Сцепление вязкоупругого материала с трубами НПВХ проверялось на стенде. В опытах определялось усилие страгивания имитатора обсадной трубы, изготовленного из трубы НПВХ 50×3, из имитатора скважины, изготовленного из трубы НПВХ 110×3. Кольцевой зазор между имитаторами составлял 27 мм. При проведении исследований

использовался состав, приготовленный из воды, имевшей температуру +20 °С. Высота вязкоупругого материала в межтрубном пространстве составляла 125 мм. Страгивающая нагрузка определялась по показаниям электронного динамометра.

Страгивающая нагрузка $\sigma_{стр}$, зафиксированная при проведении опытов, имела значения 0,06–0,26 кг/см². На практике для расчётов можно принимать значение $\sigma_{стр}=0,06$ кг/см².

Удерживающая нагрузка, обеспечивающая осевую устойчивость ЭК при применении рекомендуемого композитного материала, может быть определена по следующей формуле:

$$N_{уд} = K \cdot \sigma_{стр} \cdot F_k \quad (4)$$

где $N_{уд}$ – удерживающая нагрузка, кг;
 $\sigma_{стр}$ – сжимающая нагрузка, кг/см²;
 F_k – площадь контакта обсадной трубы с композитным материалом, см²;

K – понижающий коэффициент, учитывающий возможную неполноту заполнения интервала изоляции композитным материалом; $K=0,8 - 0,85$.

Результаты расчёта удерживающей нагрузки для труб НПВХ 140×10 и НПВХ 90×8

при высоте контакта с композитом, равной 1 м, приведены в табл. 6.

Полученные расчётные нагрузки (см. табл. 2) следует сравнить с указанными в табл. 6 для определения высоты заполнения межтрубного (заколонного) пространства на устье рекомендуемым материалом в целях обеспечения осевой устойчивости незакрепленного на устье интервала ЭК. Для компенсации температурных нагрузок $N_{уд}$ не должна превышать значений, приведённых в табл. 4.

Таблица 6 / Table 6

Удерживающая нагрузка для обсадных труб НПВХ / Holding Load for NPVC Casing

Трубы / Pipes	Высота контакта труб с композитным материалом, м / Height of contact between pipes and composite material, m			
	1	3	5	8
	Удерживающая нагрузка $N_{уд}$, кг ($K=0,8, \sigma_{стр}=0,06 \text{ кг/см}^2$) / Retention Load N_{sp} , kg ($K=0,8, \sigma_{стр}=0,06 \text{ кг/см}^2$)			
НПВХ 90×8 / NPVC 90×8	135	406	678	1085
НПВХ 140×10 / NPVC 140×10	211	633	1055	1688

Выводы.

1. Приведены классификации нагрузок, действующих на ЭК в криолитозоне, и нарушений их целостности.

2. Предложены рекомендации по оснастке ЭК и материалу для оборудования устьев технологических скважин.

3. Проанализирована приуроченность негерметичных участков ЭК к интервалам глубин скважин, сооружённых в криолитозоне.

4. Рассмотрены основные возможные причины возникновения нарушений ЭК в криолитозоне.

5. Исследовано применение вязкоупругих материалов в конструкциях технологических скважин.

6. Рекомендованы расчётные формулы для определения технологических регламентов сооружения и эксплуатации технологических скважин в криолитозоне.

Список литературы

1. Арсентьев Ю. А., Назаров А. П., Забайкин Ю. В., Иванов А. Г. О расчёте эксплуатационных колонн из полимерных материалов для условий многолетнемёрзлых пород // Актуальные проблемы и перспективы развития экономики: российский и зарубежный опыт. Научное обозрение. 2019. Вып. 21. С. 27–32.
2. Добыча урана подземным выщелачиванием в криолитозоне / под ред. И. Н. Солодова. М.: ZetaPrint, 2022. 183 с.
3. Геотехнология урана (российский опыт): монография / под ред. И. Н. Солодова, Е. Н. Камнева. М.: КДУ: Университетская книга, 2017. 576 с.
4. Железняк И. И., Стетюха В. А. Расчёт трубы из полимерного материала под действием внешней нагрузки в скважине в массиве многолетнемёрзлых пород // Известия УГГУ. 2018. Вып. 3. С. 121–125.
5. Иванов А. Г., Иванов Д. А., Арсентьев Ю. А., Назаров А. П., Калиничев В. Н. Особенности применения полимерных обсадных труб при сооружении технологических скважин подземного выщелачивания урана // Известия высших учебных заведений. Серия «Геология и разведка». 2019. № 4. С. 50–57.
6. Иванов А. Г., Гурулев Е. А., Алексеев Н. А., Базаров Д. Н., Иванов Д. А., Арсентьев Ю. А., Назаров А. П. Особенности ремонта эксплуатационных колонн технологических скважин в условиях многолетнемёрзлых горных пород // Актуальные проблемы урановой промышленности: сб. тр. IX Междунар. науч.-практ. конф. Алматы, 2019. С. 216–223.
7. Иванов А. Г., Михайлов А. Н., Алексеев Н. А., Иванов Д. А., Арсентьев Ю. А., Назаров А. П. Специальные работы для восстановления и поддержания рабочего состояния эксплуатационной колонны технологических скважин // Разведка и охрана недр. 2020. № 6. С. 52–57.
8. Иванов А. Г., Иванов Д. А., Арсентьев Ю. А., Соловьев Н. В., Назаров А. П., Барашков И. А. Использование зольных растворов ТЭЦ для предупреждения загрязнения недр технологическими раство-

рами при сооружении, ремонте и ликвидации скважин подземного выщелачивания (СПВ) урана // Разведка и охрана недр. 2020. № 12. С. 34–41.

9. Иванов А. Г., Гладышев А. В., Арсентьев Ю. А., Соловьев Н. В., Назаров А. П., Иванов Д. А. Осевая устойчивость эксплуатационных колонн из полимерных обсадных труб и способы её сохранения при сооружении и эксплуатации технологических скважин СПВ урана // Актуальные проблемы урановой промышленности: сб. тр. X Юбилейной Междунар. науч.-практ. конф. Алматы, 2022. С. 140–151.

10. Константинов А. К., Машковцев Г. А., Мигута А. К., Шумилин М. В., Щеточкин В. Н. Уран российских недр. М.: ВИМС, 2010. 850 с.

11. Сергиенко И. А., Мосев А. Ф., Бочко Э. А., Пименов М. К. Бурение и оборудование геотехнологических скважин. М.: Недра, 1984. 224 с.

12. Святецкий В. С., Полонянкина С. В. Состояние и перспективы развития уранодобывающей отрасли Российской Федерации // Уран: геология, ресурсы, производство: V Междунар. симпозиум. М.: ВИМС, 2021.

13. Святецкий В. С., Гладышев А. В., Солодов И. Н., Суворов А. В. Влияние генетических особенностей урановых месторождений Хиагдинского рудного поля на выбор технологии отработки рудных залежей скважинным подземным выщелачиванием // Горный журнал. 2022. № 4.

14. Сидорова Г. П., Маниковский П. М., Якимов А. А., Овчаренко Н. В. Радиационно-экологическая безопасность ископаемых углей Забайкалья // Вестник Забайкальского государственного университета. 2023. Т. 29, № 2. С. 36–44. DOI: 10.2109/2227-9245-2023-29-2-36-44.

15. Cuney Michrl, Mercadier Julien, Bonnetti Christophe A new classification of sandstone-related uranium deposit // Uniersite de Lorraine GeoRessources, France, State Key Laboratory of Nuclear Recources and Environment? East China Uiversity of Technology, Nanchang, Jiangxi, China.

16. Hassaa Zare Tavakoli, Amir Charkhi, Hojabr Cohbadzadth A review of uranium heap leaching in Iran // Materials and Nuclear Fuel Research Institute, Nuclear Science and Techology Research Institute, Tehran, Iran.

References

1. Arsentiev Yu. A., Nazarov A. P., Zabaykin Yu. V., Ivanov A. G. On the calculation of operational columns made of polymer materials for permafrost conditions. Actual problems and prospects of economic development: Russian and foreign experience. Scientific Review, issue 21, pp. 27–32, 2019. (In Rus.)

2. Uranium mining by underground leaching in the cryolithozone / edited by I. N. Solodov. Moscow: ZetaPrint, 2022. 183 p. (In Rus.)

3. Geotechnology of uranium (Russian experience): monograph / edited by I. N. Solodov, E. N. Kamneva. Moscow: KDU: University book, 2017. 576 p. (In Rus.)

4. Zheleznyak I. I., Stetyukha V. A. Calculation of a pipe made of a polymer material under the action of an external load in a well in an array of permafrost rocks. Izvestiya UGSU, issue 3, pp. 121–125, 2018. (In Rus.)

5. Ivanov A. G., Gladyshev A. V., Arsentiev Yu. A., Solovyov N. V., Nazarov A. P., Ivanov D. A. Axial stability of production columns made of polymer casing pipes and methods of its preservation during the construction and operation of technological wells of SPV uranium. Actual problems of the uranium industry: collection of works X Anniversary International scientific and practical conf. Almaty, 2022. Pp. 140–151. (In Rus.)

6. Ivanov A. G., Gurulev E. A., Alekseev N. A., Bazarov D. N., Ivanov D. A., Arsentiev Yu. A., Nazarov A. P. Features of repair of production columns of technological wells in conditions of permafrost rocks. Actual problems of the uranium industry: collection of works IX International scientific and practical. conf. Almaty, 2019. Pp. 216–223. (In Rus.)

7. Ivanov A. G., Ivanov D. A., Arsentiev Yu. A., Nazarov A. P., Kalinichev V. N. Features of the use of polymer casing pipes in the construction of technological wells for underground uranium leaching. News of Higher Educational Institutions. The Series "Geology and Exploration", no. 4, pp. 50–57, 2019. (In Rus.)

8. Ivanov A. G., Ivanov D. A., Arsentiev Yu. A., Solovyov N. V., Nazarov A. P., Barashkov I. A. The use of ash solutions of thermal power plants to prevent contamination of the subsoil with technological solutions during the construction, repair and liquidation of wells for underground leaching of uranium // Exploration and Protection of the Subsoil, no. 12, pp. 34–41, 2020. (In Rus.)

9. Ivanov A. G., Mikhailov A. N., Alekseev N. A., Ivanov D. A., Arsentiev Yu. A., Nazarov A. P. Special works for restoration and maintenance of the working condition of the production column of technological wells. Exploration and Protection of the Subsoil, no. 6, pp. 52–57, 2020. (In Rus.)

10. Konstantinov A. K., Mashkovtsev G. A., Miguta A. K., Shumilin M. V., Shchetochkin V. N. Uranium of the Russian subsoil. Moscow: VIMS, 2010. 850 p. (In Rus.)

11. Sergienko I. A., Mosev A. F., Bochko E. A., Pimеноv M. K. Drilling and equipment of geotechnological wells. Moscow: Nedra, 1984. 224 p. (In Rus.)

12. Svyatetsky V. S., Polonyankina S. V. The state and prospects of development of the uranium mining industry of the Russian Federation. Uranium: geology, resources, production: V International symposium. Moscow: VIMS, 2021. (In Rus.)

13. Svyatetsky V. S., Gladyshev A. V., Solodov I. N., Suvorov A. V. The influence of genetic features of uranium deposits of the Khiagdinsky ore field on the choice of technology for mining ore deposits by borehole underground leaching. *Mining Journal*, no. 4, 2022. (In Rus.)

14. Sidorova G. P., Manikovskiy P. M., Yakimov A. A., Ovcharenko N. V. Radiation and environmental safety of fossil coals of Transbaikalia. *Transbaikal State University Journal*, vol. 29, no. 2. pp. 36–44, 2023. DOI: 10.2109/2227-9245-2023-29-2-36-44. (In Rus.)

15. Cuney Michrl, Mercadier Julien, Bonnetti Cristophe A new classification of sandstone-related uranium deposit. *Uniersite de Lorraine GeoResources, France, State Key Laboratory of Nuclear Resources and Environment? East China Uiversity of Technology, Nanchang, Jiangxi, China.* (In Eng.)

16. Hassaa Zare Tavakoli, Amir Charkhi, Hojabr Cohbadzadth A review of uranium heap leaching in Iran. *Materials and Nuclear Fuel Research Institute, Nuclear Science and Techology Research Institute, Tehran, Iran.* (In Eng.)

Информация об авторах

Иванов Александр Георгиевич, член-корреспондент РАЕН, канд. техн. наук, главный специалист, АО «Ведущий научно-исследовательский и проектно-изыскательский институт промышленной технологии», г. Москва, Россия; ivanov_ag@mail.ru. Область научных интересов: геотехнология добычи урана методом скважинного подземного выщелачивания, сооружение и эксплуатация геотехнологических скважин.

Арсентьев Юрий Александрович, канд. техн. наук, доцент, Российский государственный геолого-разведочный университет, г. Москва, Россия; arsentev1956@yandex.ru. Область научных интересов: техника и технология сооружения скважин, материаловедение.

Гладышев Андрей Владимирович, генеральный директор, АО «Ведущий научно-исследовательский и проектно-изыскательский институт промышленной технологии», г. Москва, Россия; gladyshev.a.v@vnipt.ru. Область научных интересов: геотехнология добычи урана методом скважинного подземного выщелачивания, геофизические методы исследования геотехнологических скважин.

Михайлов Анатолий Николаевич, генеральный директор, АО «Хиагда», г. Чита, Россия; mihailov.a.n@hiagda.ru. Область научных интересов: геотехнология добычи урана методом скважинного подземного выщелачивания.

Гурулев Евгений Александрович, первый заместитель генерального директора – главный инженер АО «Хиагда», г. Чита, Россия; gurulev.e.a@hiagda.ru. Область научных интересов: геотехнология добычи урана методом скважинного подземного выщелачивания.

Иванов Дмитрий Александрович, инженер по бурению, Компания «Везерфорд», г. Москва, Россия; dexhouse@yandex.ru. Область научных интересов: техника и технология сооружения скважин различного целевого назначения, крепление скважин.

Information about the authors

Ivanov Alexander G., Candidate of Technical Sciences, Corresponding Member of the Russian Academy of Natural Sciences, Chief Specialist of JSC "Leading Design and Survey and Research Institute of Industrial Technology", Moscow, Russia; ivanov_ag@mail.ru. Research interests: geotechnology of uranium mining by in-situ leaching, construction and operation of geotechnological wells.

Arsentiev Yuriy A., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Russian State Geological Exploration University, Moscow, Russia; arsentev1956@yandex.ru. Research interests: engineering and technology of well construction, materials science.

Gladyshev Andrey V., General Director, JSC "Leading Design and Survey and Research Institute of Industrial Technology", Moscow, Russia; gladyshev.a.v@vnipt.ru. Research interests: geotechnology of uranium mining by in-situ leaching, geophysical methods of geotechnological well survey.

Mikhailov Anatoly N., General Director, JSC "Khiagda", Chita, Russia; mihailov.a.n@hiagda.ru. Research interests: geotechnology of uranium mining by in-situ leaching

Gurulev Evgeny A., First Deputy General Director – Chief Engineer, JSC "Khiagda", Chita, Russia; gurulev.e.a@hiagda.ru. Research interests: geotechnology of uranium mining by in-situ leaching

Ivanov Dmitry A., Drilling Engineer, Weatherford Company, Moscow, Russia; dexhouse@yandex.ru. Research interests: equipment and technology for the construction of wells for various purposes, well casing.

Вклад авторов в статью

Иванов А. Г. – разработка методологии анализа собранных материалов, их анализ, поиск решения поставленных задач, выводы, библиография, написание текста.

Арсентьев Ю. А. – обработка полученных материалов, написание текста.

Гладышев А. В. – сбор и подготовка материалов для обработки.

Михайлов А. Н. – сбор и подготовка материалов для обработки.

Гурулев Е. А. – сбор и подготовка материалов для обработки.
Иванов Д. А. – обработка материалов, построение диаграмм, графиков и таблиц, написание текста (английский язык).

The authors contribution to the article

Ivanov A. G. – development of a methodology for the analysis of the collected materials, analysis, search for solutions to the problems, conclusions, bibliography, writing a text.

Arsentyev Yu. A. – processing of the received materials, writing the text.

Gladyshev A. V. – collection and preparation of materials for processing.

Mikhailov A. N. – collection and preparation of materials for processing.

Gurulev E. A. – collection and preparation of materials for processing.

Ivanov D. A. – processing of materials, construction of diagrams, graphs and tables, writing of the text (Eng.).

Для цитирования

Иванов А. Г., Арсентьев Ю. А., Гладышев А. В., Михайлов А. Н., Гурулев Е. А., Иванов Д. А. К вопросу повышения качества скважин скважинного подземного выщелачивания урана в криолитозоне // Вестник Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 30, № 2. С. 47–61. DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-47-61.

For citation

Ivanov A. G., Arsentyev Yu. A., Gladyshev A. V., Mikhailov A. N., Gurulev E. A., Ivanov D. A. On the Issue of Imported the Quality Wells In-Situ Leaching of Uranium in the Cryolithic Zone // Transbaikal State University Journal. 2024. Vol. 30, no. 2. P. 47–61. DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-41-61.

Научная статья
 УДК 622.765.4
 DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-62-71

Совершенствование схемы и режима внутреннего водооборота пенной сепарации алмазосодержащих кимберлитов

Евгений Геннадьевич Коваленко

«Якутнипроалмаз», Акционерная компания «АЛРОСА», г. Мирный, Россия
 kovalenkoeg@gmail.ru

Информация о статье

Поступила в редакцию
 20.02.2024

Одобрена после
 рецензирования 05.05.2024

Принята к публикации
 20.05.2024

Ключевые слова:

алмазы, кимберлиты,
 шламы, пенная сепарация,
 замкнутый водооборот,
 гидроциклон, осветлитель,
 флотоклассификация,
 собиратель,
 пенообразователь

Объект исследования – процесс обогащения алмазосодержащих кимберлитов пенной сепарацией. Предмет исследования – оборотная вода отделения пенной сепарации. Цель исследования – повышение эффективности процесса пенной сепарации при обогащении алмазосодержащих кимберлитов путём совершенствования схемы и режима внутреннего водооборота. Задачи исследования: изучение влияния шламов на состояние поверхности и флотуемость алмазов; анализ состава шламовых продуктов и установление причин роста концентрации шламов в оборотной воде; обоснование подхода к выбору технологий и разработке схем обесшламливания оборотных вод цикла пенной сепарации. Для установления степени влияния шламов на состав поверхности и флотуемость алмазов применялась методика электронно-зондового рентгеноспектрального анализа и поставлены опыты по пенной сепарации алмазо-кимберлитовой смеси. Промышленные испытания режимов и схем осветления оборотной воды производились на обогатительной фабрике № 3 Мирнинского горно-обогатительного комбината (Мирнинского ГОКа). Результаты рентгеноэлектронной спектроскопии показали, что наблюдается пропорциональная зависимость снижения флотуемости алмазов от доли гидрофильных покрытий на поверхности алмаза. Для разрушения органо-воздушно-минеральных агрегатов, являющихся существенным источником шламов, предложено использование высоко-турбулентных режимов классификации в гидроциклоне, позволяющее отделить зёрна гидрофобных минералов кимберлита от капель аполярного собирателя. В заключительной стадии осветления оборотной воды предложено использовать технологию флотоклассификации в трёхпродуктовом осветлителе, обеспечивающем получение очищенной от осаждающихся и всплывающих фракций водной фазы. Результаты испытаний разработанных схем и режимов обесшламливания оборотной воды в отделении пенной сепарации обогатительной фабрики № 3 Мирнинского ГОКа показали уменьшение концентрации шламов в оборотной воде в 2 раза, сокращение расхода флотационных реагентов на 7–10 % и повышение извлечения алмазов на 1,2 %.

Original article

Improvement of the Scheme and Regime of Internal Water Circulation of Foam Separation of Diamond-Containing Kimberlites

Evgeny G. Kovalenko

Yakutniproalmaz Institute, Alrosa Joint Stock Company "ALROSA", Mirny, Russia
 kovalenkoeg@gmail.ru

Information about the article

Received February 20, 2024

Approved after review
 May 05.2024

Accepted for publication
 May 20, 2024

The object of this study is the process of enrichment of diamond-containing kimberlites by foam separation. The subject of the research is the recycled water of the foam separation unit. The purpose of the study is to increase the foam separation process efficiency in the enrichment of diamond-containing kimberlites by improving the scheme and regime of internal water circulation. The objectives of the study are to study the effect of sludge on the surface condition and floatability of diamonds, to analyze the composition of sludge products and to establish the causes of the increase in the concentration of sludge in recycled water, to substantiate the approach to the choice of technologies and the development of schemes for desliming recycled waters of the foam separation cycle. To determine the degree of sludge influence on the surface composition and floatability of diamonds, the technique of electron probe

Keywords:

diamonds, kimberlites, slimes, foam separation, closed water cycle, hydrocyclone, clarifier, flotation classification, collector, foaming agent

X-ray spectral analysis has been used and experiments have been conducted on foam separation of a diamond-kimberlite mixture. Industrial tests of the modes and schemes of clarification of recycled water are carried out at the enrichment plant No. 3 of the Mirninsky Mining and Processing Plant (MPP). The results of X-ray electron spectroscopy show that there is a proportional dependence of the decrease in diamond floatability on the proportion of hydrophilic coatings on the diamond surface. For the destruction of organic-air-mineral aggregates, which are an essential source of sludge, it is proposed to use highly turbulent classification modes in a hydrocyclone, which allows separating grains of hydrophobic kimberlite minerals from drops of apolar collector. In the final stage of clarification of recycled water, it is proposed to use flotation classification technology in a three-product clarifier, which ensures the production of an aqueous phase purified from precipitating and surfacing fractions. The test results of the developed schemes and modes of recycled water desalination in the foam separation department of the processing plant No. 3 of Mirninsky MPP have showed a decrease in the concentration of sludge in recycled water by 2 times, a reduction in the consumption of flotation reagents by 7-10 % and an increase in diamond recovery by 1.2 %.

Введение. Актуальность исследования влияния шламов на состояние поверхности и флотируемость алмазов, обоснования технологии и разработки схем обесшламливания оборотных вод цикла пенной сепарации обусловлена необходимостью повышения эффективности процесса пенной сепарации алмазосодержащих кимберлитов, который является основным источником получения мелких классов алмазов, находящихся всё большее применение в различных отраслях промышленности и при производстве украшений [12]. Решение поставленных задач обеспечивает снижение расхода свежей воды и уменьшение расхода флотационных реагентов [1; 16; 18].

Объект исследования – процесс обогащения алмазосодержащих кимберлитов пенной сепарацией.

Предмет исследования – оборотная вода отделения пенной сепарации.

Цель исследования – повышение эффективности процесса пенной сепарации при обогащении алмазосодержащих кимберлитов путём совершенствования схемы и режима внутреннего водооборота.

Задачи исследования:

- 1) изучение влияния шламов на состояние поверхности и флотируемость алмазов;
- 2) анализ состава шламовых продуктов и установление причин роста концентрации шламов в оборотной воде;
- 3) обоснование подхода к выбору технологий и разработке схем обесшламливания оборотных вод цикла пенной сепарации.

Разработанность темы. Анализ современного состояния проблемы повышения эффективности процесса пенной сепарации при обогащении алмазосодержащих кимберлитов показал, что при высокой степени замыкания водооборота водная фаза цикла

пенной сепарации характеризуется высоким содержанием шламов. Из-за насыщения мелкими глинистыми частицами оборотная вода ухудшает свойства. Повышенная концентрация шламов обуславливает возрастание вязкости оборотной воды, что затрудняет разделение минералов и обезвоживание продуктов [10]. Обладая высокой флотируемостью, шламы ухудшают качество концентратов. Налипая на поверхности алмазов, шламы препятствуют закреплению собирателя и снижают извлечение алмазов в концентрат [Там же]. Обладая развитой поверхностью, шламы поглощают флотационные реагенты, вызывая резкое увеличение их расхода [3; 5].

Таким образом, применение замкнутого водооборота, с одной стороны, является положительным фактором, обеспечивающим сокращение расхода свежей воды и реагентов, а с другой – приводит к увеличению концентрации шламов и ухудшению показателей пенной сепарации [5; 6].

Для нейтрализации вредного действия шламов при пенной сепарации алмазов используются операции обесшламливания как исходного питания, так и оборотной воды [11]. Для более полного замыкания водооборота требуется усовершенствование режима и схемы внутреннего водооборота цикла пенной сепарации, которое позволит предотвратить снижение качества оборотной воды.

Высокие показатели процесса обесшламливания могут быть достигнуты при использовании гидроциклонов [14]. Несмотря на то что в гидроциклонах показатели разделения ниже, чем в сепараторах и центрифугах, они обладают рядом преимуществ, которыми являются отсутствие движущихся частей, простота конструкции, невысокая стоимость, удобство в эксплуатации, высокая производительность. Другим типом аппара-

тов, обладающих высокой эффективностью, являются трёхпродуктовые флотоклассификаторы, позволяющие удалить из оборотной воды как гидрофильную, так и гидрофобную шламовую фракцию [8; 9].

Методология и методы исследования. Для установления интенсивности закрепления шламов на поверхности алмазов применялась методика электронно-зондового рентгеноспектрального анализа с использованием сканирующего электронного микроскопа Tescan Mira 3 LMU, оснащённого рентгеновским энергодисперсионным спектрометром Advanced Aztec Energy IE350 на базе детектора X-MAXN компании Oxford Instruments, Ltd. [15].

Для установления влияния шламов на показатели пенной сепарации поставлены опыты по пенной сепарации смеси алмазов крупностью 0,6–0,8 мм и кимберлита крупностью 1–1,5 мм в лабораторной установке пенной сепарации. При проведении опытов поддерживался постоянный реагентный режим (расход собирателя – 900 г/т, полифосфата натрия – 150 г/т, концентрация ОПСБ – 60 мг/л). После эксперимента продукты высушивались и разделялись на сите с размером отверстий 1 мм. Из класса 1,0 мм извлекались алмазы, проводились их взвешивание и расчёт баланса. Шламы отбирались после отстаивания промышленной оборотной воды и добавлялись в операцию кондиционирования питания пенной сепарации с собирателем.

Промышленные испытания режима и схем осветления оборотных вод цикла пенной сепарации проводились в отделении пенной сепарации обогатительной фабрики № 3 Мирнинского ГОКа.

Обсуждение полученных результатов.

Исследования состояния поверхности и флотуемости алмазов. Для установления роли шламов в процессе пенной сепарации поставлена серия опытов, включающих кондиционирование алмазов оборотной водой цикла пенной сепарации с различным содержанием шламов. Для этого в кимберлитовую навеску перед операцией кондиционирования с собирателем в определённой пропорции (1–5 %) к навеске кимберлита добавляли шламы, отобранные ранее из осадка операции осветления оборотных вод на обогатительной фабрике № 3 Мирнинского ГОКа.

После обработки алмазов в необесшламленной оборотной воде проводилось исследование состава минеральных покрытий на поверхности нескольких специально

отобранных алмазов с применением метода растровой рентгеноэлектронной спектроскопии [15]. Затем проводились добавка реагента собирателя, кондиционирование навески, а обработанная проба загружалась в лабораторный пенный сепаратор.

Результаты экспериментов по проведению техногенной гидрофилизации алмазов в необесшламленной оборотной воде показали, что перемешивание алмазов с навеской кимберлита и шламов в технической воде ведёт к закреплению шламов на поверхности алмазов. Анализ изображений поверхности алмазов (рис. 1а) и спектров (рис. 1б) показывает, что основу покрытия составляют алюмосиликатные минералы кальция и магния, что соответствует составу шламов, извлечённых из оборотной воды отделения пенной сепарации.

Результаты измерений элементного состава поверхности алмазных кристаллов (по суммарным спектрам карты; табл. 1) показали, что при повышении массовой доли шламов в кимберлитовой пробе наблюдаются пропорциональное увеличение массовой доли элементов – компонентов минеральных покрытий, уменьшение поверхностной концентрации атомов углерода, пропорциональной доле свободной поверхности алмаза [13].

Результаты флотационных опытов показали, что увеличение массовой доли шламов в навеске более 0,5 % ведёт к уменьшению флотуемости алмазов (см. табл. 1). Статистический анализ результатов экспериментов, выполненный путём оценки тесноты связи извлечения алмазов в процессе пенной сепарации и содержаний элементов в поверхностном слое алмаза, позволяет сделать заключение о наличии устойчивой связи ($R^2=0,97$) между приведёнными параметрами, что подтверждает вывод о том, что закрепление шламовых покрытий на поверхности алмазов является основной причиной снижения их флотуемости [4].

Выбор режима осветления оборотных вод цикла пенной сепарации. Причиной накопления шламов в оборотной воде является как их привнесение с исходным питанием пенной сепарации в классе от -1,0 до + 0,5 мм, так и снижение эффективности операции осветления оборотной воды [9]. Как показано в одной из работ [6], увеличение концентрации шламов в оборотной воде более 7 г/л приводит к уменьшению скорости их осаждения и, соответственно, к снижению эффективности осветления оборотной воды.

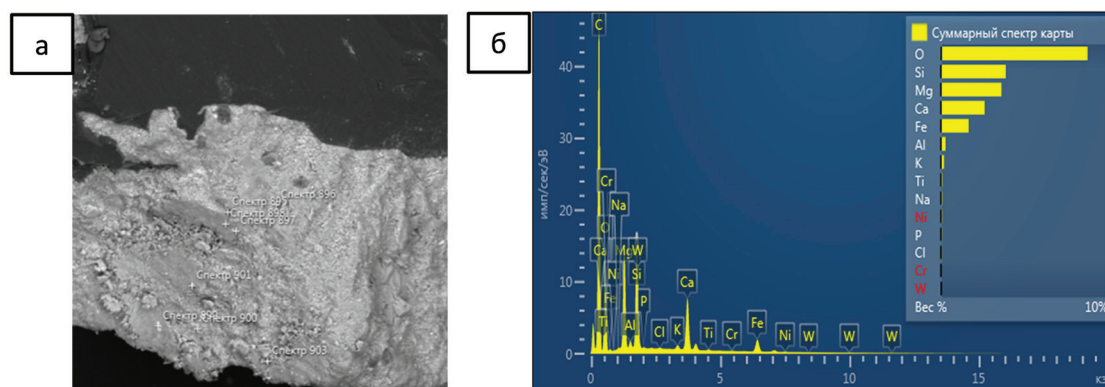


Рис. 1. Изображение (а) и результаты (б) электронно-зондового рентгеноспектрального анализа состава поверхности алмаза со шламовым покрытием / **Fig. 1.** Image (a) and results (b) of electron probe X-ray spectral analysis of the composition of a diamond surface with a slime coating

Таблица 1 / Table 1

Изменения состава поверхности и флотуемости алмазов в лабораторном пенном сепараторе, % / Changes in the surface composition and floatability of diamonds in a laboratory foam separator, %

Массовая доля шламов в питании / Mass fraction of slime in the feeding	Концентрация элементов на поверхности / Concentration of elements on the surface						Извлечение / Recovery
	C	Ca	Mg	Fe	Si	Al	
0	91,6	1,76	0,42	0,02	2,45	0,54	92,6
0,5	90,9	1,87	0,46	0,02	2,57	0,58	92,4
1	89,4	2,12	0,53	0,02	3,05	0,69	89,1
2	83,4	2,54	0,66	0,03	4,26	0,86	84,4
3	80,6	3,08	0,78	0,03	5,53	1,14	78,0
5	76,2	3,55	0,87	0,04	6,75	1,45	72,5

Ещё одним источником накопления шламов является органо-воздушно-минеральный продукт, отделяемый от концентрата пенной сепарации, который представляет собой агрегаты гидрофобных минералов различной крупности и пузырьков воздуха, скреплённых мазутом. Возврат данного продукта в технологический процесс достаточно актуален, поскольку с ним происходит возврат основной массы аполярного собирателя [7]. Однако при возврате этого продукта в основную операцию происходит накопление гидрофобных шламов, ухудшающих режим флотации и пенной сепарации. Следовательно, условием выбора технологии и схемы кондиционирования оборотных вод выбрана возможность отделения флотационных реагентов от гидрофобных шламов. Перспективным путём разрушения органо-воздушно-минеральных агрегатов является использование высокотурбулентных режимов классификации в центробежном гравитационном поле, позволяющих диспергировать данный продукт и отделить зёрна гидрофобных минералов

кимберлита от капель аполярного собирателя.

В предлагаемом режиме и схеме для эффективного обесшламливания оборотной воды пенной сепарации предложено использовать операцию гидроциклонирования в сочетании с флотогравитационным осветлением в трёхпродуктовом осветлителе ОФГ.

Принципиальная схема процесса дезагрегирования органо-воздушно-минеральных комплексов, представленная на рис. 2, включает стадии пространственной стратификации сред с различной плотностью в центробежном поле и последующей их сепарации в разделяемых потоках: крупных минеральных зёрен – в песковый продукт, воздушных пузырьков и капель собирателя – в слив гидроциклонирования.

На заключительной стадии осветления оборотной воды целесообразно использовать технологию флотоклассификации в трёхпродуктовом сепараторе (осветлителе), обеспечивающем получение водной фазы, очищенной от осаждающихся и всплывающих загрязнений [8; 9].

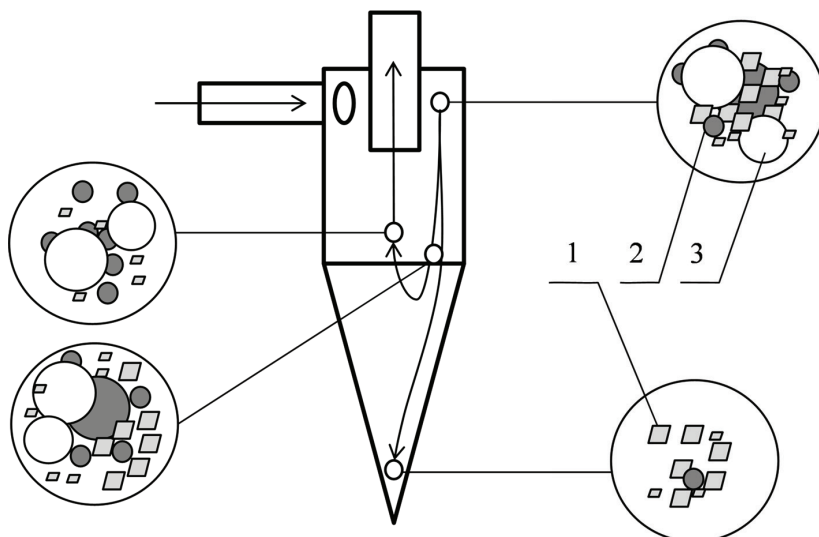


Рис. 2. Схема дезагрегирования и разделения воздушной, органической и минеральной фаз агрегата в гидроциклоне: 1 – минеральные зёрна; 2 – капли аполярного собирателя; 3 – воздушные пузырьки / **Fig. 2.** Scheme of disaggregation and separation of the air, organic and mineral phases of the aggregate in a hydrocyclone: 1 – mineral grains; 2 – drops of the apolar collector; 3 – air bubbles

В осветлителе типа ОФГ (конструкция института «Якутнипроалмаз») объединены различные методы очистки оборотной воды. Внутреннее пространство сепаратора разделено наклонными перегородками на две зоны, соединённые по принципу сообщающихся сосудов (рис. 3). В верхней зоне сепаратора протекает флотационная,

а в нижней – гравитационная очистка оборотной воды. При движении к разгрузочному порогу основная масса шламов оседает и выводится из аппарата через нижний шпикастен. Для удаления наиболее тонких шламовых классов в аппарате используется приспособление для тонкослойного разделения [2].

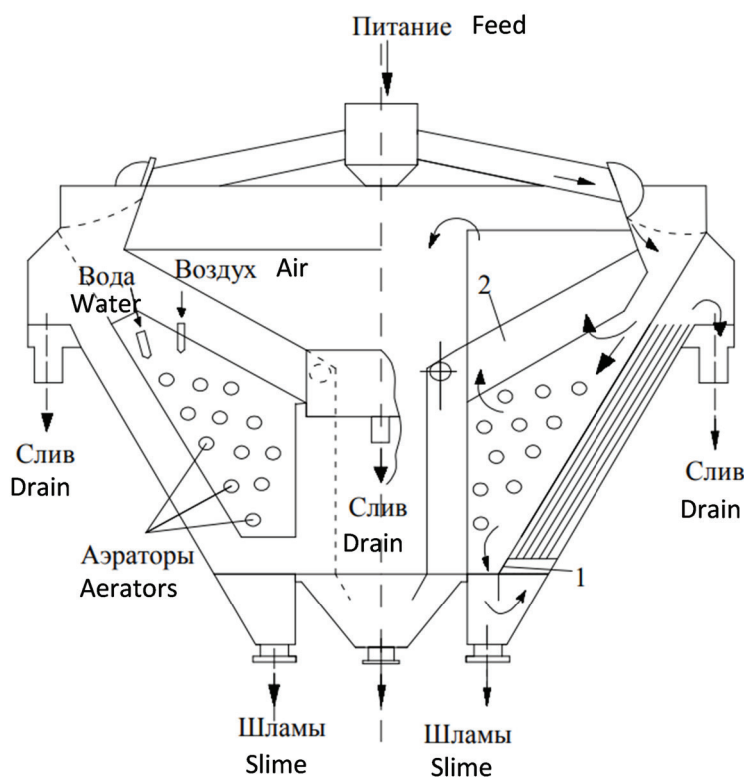


Рис. 3. Трёхпродуктовый флотоклассифицирующий осветлитель ОФГ: 1 – поперечные перегородки; 2 – продольные перегородки / **Fig. 3.** Three-product flotation-classifying clarifier OFG: 1 – transverse partitions; 2 – longitudinal partitions

Воздушно-органический продукт извлекается из оборотной воды как за счёт естественного всплывания под действием выталкивающей силы, так и после закрепления на пузырьках, дополнительно подаваемого в сепаратор воздуха. Протекающий одновременно процесс пенного фракционирования, основанный на селективной адсорбции растворённых и диспергированных органических реагентов веществ на поверхности газовых пузырьков, обеспечивает извлечение и перевод в пенный продукт вспенивателя [17]. Образовавшаяся пена, обогащённая вспенивателем и собирателем, возвращается в технологический процесс. Извлечение воздушно-органического продукта проводится в близком к ламинарному режиме, что достигается размещением внутри камеры успокоительных решёток и пластин.

Совершенствование схемы осветления оборотной воды. Полученные результаты исследований применены для оптимизации схемы и режима осветления оборотной воды на обогатительной фабрике № 3 Мирнинского ГОКа. В исходной (проектной) схеме для удаления шламов из оборотной воды отделения пенной сепарации использовались сгустители Ц-9. Питанием сгустителей является слив классификаторов 1КСН-12, обезвоживающих хвосты пенного сепаратора ПФМ-10. Слив сгустителей Ц-9 направляется

в зумпф оборотной воды, а пески после обезвоживания в гидроциклоне ГЦ-500 выносятся в отвал.

Разработанная схема удаления и очистки оборотной воды хвостового продукта пенной сепарации, представленная на рис. 4, базируется на использовании гидроциклонов и флотоклассифицирующего осветлителя ОФГ-1,6М. При работе отделения пенной сепарации хвосты пенного сепаратора насосом закачиваются в батарею гидроциклонов ГЦР-500. Пески гидроциклонов поступают на грохот ГИЛ -31. Подрешётный продукт крупностью менее 0,8 мм направляется в отвал, а надрешётный продукт крупностью более 0,8 мм – в циркуляцию. Сливы гидроциклонов направляются во флотоклассификационный осветлитель ОФГ-1,6. Жидкая фаза – осветлённая вода направляется в зумпф оборотной воды цикла пенной сепарации. Пески сепаратора вместе с подрешётным продуктом грохочения направляются через пробоборник в зумпф хвостов фабрики и далее в отвал. Пенный продукт осветлителя ОФГ-1,6 направляется в питание машины пенной сепарации ПФМ-10.

Для обесшламливания оборотной воды на участке доводки алмазосодержащего концентрата предусмотрено использование гидроциклонов ГЦР-500 и флотоклассифицирующего осветлителя ОФГ2-1,2М (рис. 5).

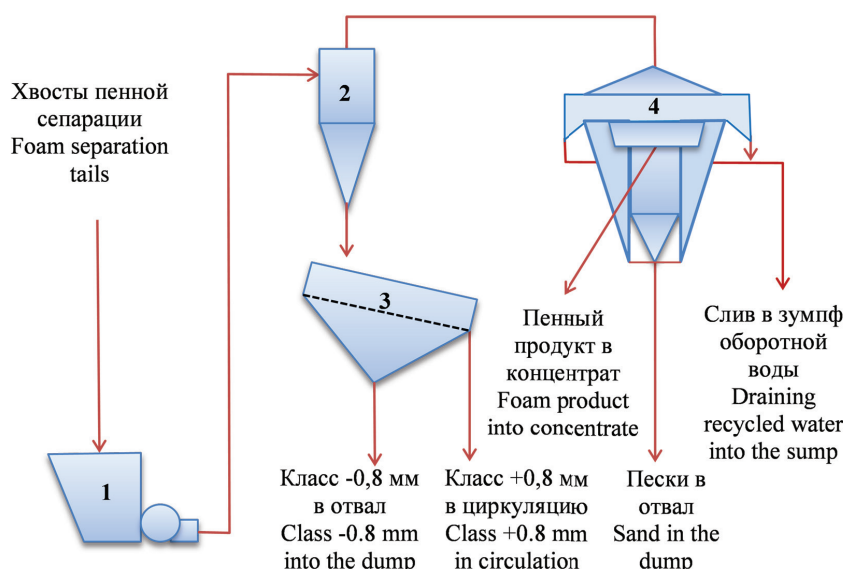


Рис. 4. Разработанная схема обесшламливания водной фазы хвостового продукта пенной сепарации: 1 – зумпф хвостов пенной сепарации с насосом; 2 – гидроциклон; 3 – грохот; 4 – осветлитель флотоклассифицирующий / **Fig. 4.** The developed scheme of the aqueous phase deslamation of the tail product of foam separation: 1 – sump of foam separation tails with a pump; 2 – hydrocyclone; 3 – screen; 4 – flotation-classifying clarifier

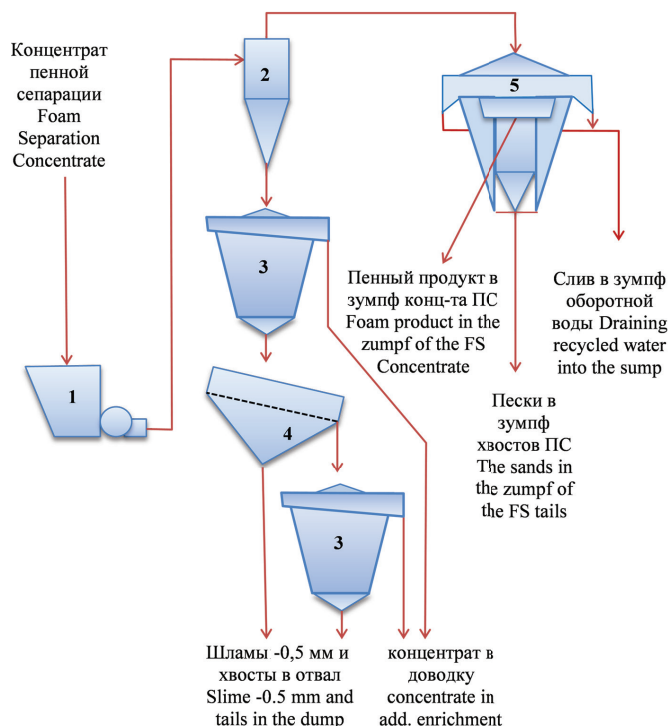


Рис. 5. Разработанная схема обесшламливания оборотной воды – водной фазы концентрата пенной сепарации (ПС): 1 – зумпф с насосом; 2 – гидроциклон; 3 – машина пленочной флотации; 4 – грохот; 5 – осветлитель флокклассифицирующий / **Fig. 5.** The developed scheme of recycled water desalination – water phase of foam separation (FS) concentrate: 1 – sump with pump; 2 – hydrocyclone; 3 – thickener; 4 – surface flotation machine; 5 – flotation-classifying clarifier

Концентраты пенного сепаратора ПФМ-5М поступают в цех доводки, где первоначально обезвоживаются в гидроциклоне ГЦ-150. Пески гидроциклона направляются на дальнейшую флотационную доводку в машину плёночной флотации МП-5М. Сливы гидроциклонов направляются в флокклассифицирующий осветлитель ОФГ2-1,2М. Поверхностно-активные вещества, гидрофобные частицы, поступающие во флотационную зону осветлителя ОФГ2-1,2М, вместе флотируются в пенный продукт. Наиболее крупнозернистая и гидрофильная часть твёрдой фазы осаждается и выводится из аппарата через песковые насадки. Далее осветляемая вода проходит по пакетам наклонных пластин, где происходит тонкослойное разделение жидкой и твёрдой фаз. Твёрдая фаза перемещается вниз по наклонной поверхности пластин и выгружается из аппарата через патрубки. Жидкая фаза, представляющая собой осветлённую воду, направляется в зумпф оборотной воды пенной сепарации. Пески осветлителя направляются в зумпф концентрата винтовой сепарации. Пенный продукт осветлителя ОФГ2-

1,2М направляется в зумпф питания пенной сепарации.

Испытания и внедрение режимов и схемы осветления оборотных вод. Разработанные схемы обесшламливания оборотной воды прошли промышленные испытания в отделении пенной сепарации обогатительной фабрики № 3 Мирнинского ГОКа.

В период проведения испытаний поддерживались постоянный расход свежей воды и степень замыкания водооборота около 76 %. Результаты испытаний показали, что применение разработанной схемы позволяет существенно уменьшить концентрацию шламов в оборотной воде (табл. 2).

Расход электроэнергии, потребляемой оборудованием, уменьшился на 5 %.

Достигнутое снижение концентрации шламов позволило уменьшить расход свежей воды в операции пенной сепарации и довести степень замыкания водооборота до 85 %. За счёт таких изменений удалось снизить расходы флотационных реагентов на 7–10 % и повысить извлечение алмазов в концентрат на 1,2 % (табл. 3).

Таблица 2 / Table 2

Результаты испытаний разработанной схемы и режима обесшламливании оборотной воды (ОВ) цикла пенной сепарации (ПС) / Test results of the developed scheme and mode of desliming of circulating water (CW) of the foam separation cycle (FS)

Применяемая схема / Scheme used	Расход ОВ, м ³ /ч / CW consumption, m ³ /h	Расход энергии, кВтч/м ³ / Energy consumption, kWh/m ³	Концентрация шламов в ОВ, г/л / Slime concentration in CW, g/l
<i>Узел осветления ОВ хвостов ПС / Clarification unit of recycled water of the FS tailings</i>			
Проектная схема / Design scheme	322,6	0,55	17,4
Новая схема / New scheme	321,5	0,54	8,8
<i>Узел осветления ОВ концентрата ПС / Clarification unit of recycled water of FS concentrate</i>			
Проектная схема / Design scheme	18,6	0,94	11,7
Новая схема / New scheme	18,7	0,75	5,6
<i>Общий замкнутый водооборот цикла ПС / General closed water cycle of the foam separation cycle</i>			
Проектная схема / Design scheme	350,5	0,64	16,5
Новая схема / New scheme	350,2	0,61	8,2

Таблица 3 / Table 3

Результаты промышленного освоения разработанной схемы и режима обесшламливании оборотной воды / Test results of the developed scheme and mode of recycled water desliming

Применяемая схема / Scheme used	Расход собирателя – мазута флотского Ф5 / Consumption of the collector – fuel oil of the fleet F5	Расход вспенивателя ОПСБ / Consumption of the OPSB foamer	Извлечение алмазов, % / Diamond recovery, %
Проектная схема / Design scheme	900	33	92,5
Новая схема / New scheme	840	30	93,7

Выводы. Показано, что в присутствии шламовых классов кимберлита происходит гидрофилизация алмазов шламовыми продуктами, которая существенно снижает их флотируемость. Основной причиной увеличения концентрации шламов является снижение эффективности операции осветления оборотной воды, а также накапливание в оборотной воде агрегатов гидрофобных минералов кимберлита различной крупности и пузырьков воздуха, скреплённых мазутом. Для разрушения органо-воздушно-минеральных агрегатов предложено использовать высокотурбулентный режим классификации в центробежном гравитационном поле, позволяющий диспергировать воздушно-органический-минеральный продукт и отделить зёрна гидрофобных минералов кимберлита от капель аполярного собирателя. На заключительной стадии осветления оборотной воды

предложено использовать технологию флотоклассификации в трёхпродуктовом осветлителе, обеспечивающем получение водной фазы, очищенной от осаждающихся и всплывающих фракций.

Разработаны схемы обесшламливании оборотной воды отделения пенной сепарации, базирующиеся на использовании последовательно установленных гидроциклонов и флотоклассифицирующих осветлителей ОФГ-1,6 и ОФГ2-1,2М. Данные схемы обесшламливании оборотной воды испытаны и внедрены в отделении пенной сепарации обогатительной фабрики № 3 Мирнинского ГОКа. Достигнутое снижение в 2 раза концентрации шламов в оборотной воде позволило повысить степень замыкания водооборота до 85 %, снизить расход свежей воды и флотационных реагентов на 7–10 %, повысить извлечение алмазов в концентрат на 1,2 %.

Список литературы

1. Айгистов М. Р., Герасимов Е. Н., Бондаренко И. Ф., Зырянов И. В. Современные технологии при добыче и переработке алмазосодержащего сырья // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2022. № 5. С. 6–21. DOI: 10.25018/0236_1493_2022_52_0_6.
2. Бауман А. В. Сгущение и водооборот: в 3 ч. Ч. 3. Тонкослойные сгустители. Новосибирск: Гор-машэкспорт, 2020. 33 с.
3. Верхотуров М. В., Амелин С. А., Коннова Н. И. Обогащение алмазов // Международный журнал экспериментального образования. 2012. № 2. С. 61–67.

4. Двойченкова Г. П., Ковальчук О. Е., Подкаменный Ю. А., Тимофеев А. С. Экспериментальное исследование состава кимберлитовых руд и механизма формирования минеральных образований на поверхности природных алмазов // Горный журнал. 2017. № 11. С. 45–51. DOI: 10.17580/gzh.2017.11.09.
5. Злобин М. Н. Технология крупнозернистой флотации при обогащении алмазосодержащих руд // Горный журнал. 2011. № 1. С. 87–89.
6. Морозов В. В., Двойченкова Г. П., Коваленко Е. Г., Тимофеев А. С. Обоснование степени замыкания водооборота в цикле пенной сепарации алмазосодержащих кимберлитов // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2022. № 12. С. 39–47. DOI: 10.25018/0236_1493_2022_12_0_5.
7. Морозов В. В., Коваленко Е. Г., Двойченкова Г. П., Чуть-Ды В. А. Выбор температурных режимов кондиционирования и флотации алмазосодержащих кимберлитов компаундными собирателями // Горные науки и технологии. 2022. Т. 7, № 4. С. 287–297. DOI: 10.17073/2500-0632-2022-10-23.
8. Морозов Ю. П., Интогарова Т. И., Валиева О. С., Бекчурина Е. А. Преимущества применения флотоклассификаторов в замкнутом цикле измельчения. Горный журнал. 2019. № 2. С. 51–56. DOI: 10.17580/gzh.2019.02.10.
9. Морозов Ю. П., Хамидулин И. Х., Фалей Е. А. Разработка и испытания турбулизационных центробежных сепараторов // Горный журнал. 2015. № 5. С. 58–62. DOI: 10.17580/gzh.2015.05.12.
10. Чантурия В. А., Двойченкова Г. П., Ковальчук О. Е., Тимофеев А. С. Особенности состава поверхности гидрофильных алмазов и их роль в процессе пенной сепарации алмазосодержащих кимберлитов // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. 2015. № 6. С. 173–181.
11. Чантурия В. А., Двойченкова Г. П., Ковальчук О. Е. Особенности фазового минерального состава поверхности алмазных кристаллов, извлекаемых из хвостов обогащения алмазосодержащего сырья // Инновации и инвестиции. 2013. № 7. С. 264–267.
12. Chanturiya V. A. Innovation-based processes of integrated and high-level processing of natural and technogenic minerals in Russia // Proceedings of the 29th International Mineral Processing Congress. Moscow, 2019. Pp. 3–12.
13. Gengenbach T., Major G., Linford M., Easton P. Practical guides for x-ray photoelectron spectroscopy (XPS): Interpreting the carbon 1s spectrum. Текст: электронный // J. Vac. Sci. Technol. 2021. URL: <https://doi.org/10.1116/6.0000682> (дата обращения: 12.01.2024).
14. Hou D. X., Cui B. Y., Zhang H., Zhao Q., Ji A. K., Wei D. Z., Feng Y. Q. Designing the hydrocyclone with flat bottom structure forweakening bypass effect. Powder Technol. 2021. No. 394. Pp. 724–734. DOI: 10.1016/j.powtec.2021.09.001.
15. Mahoney J., Monroe C., Swartley A. M. Surface analysis using X-ray photoelectron spectroscopy // Spectroscopy Letters: an International Journal for Rapid Communication. 2020. Vol. 53, no. 10. Pp. 726–736. DOI: 10.1080/00387010.2020.1824197.
16. Phiri T., Tapa C., Nyati R. Effect of Desliming on Flotation Response of Kansanshi Mixed Copper Ore. Journal of Minerals and Materials Characterization and Engineering, 2019, no. 7, pp. 193–212. DOI: 10.4236/jmmce.2019.74015.
17. Stevenson P., Li X. Foam Fractionation: Principles and Process Design. CRC Press, 2014. 206 p.
18. Westhuyzen P., Bouwer W., Jakins A. Current trends in the development of new or optimization of existing diamond processing plants, with focus on beneficiation // Journal of The Southern African Institute of Mining and Metallurgy. 2014. Vol. 114. Pp. 537–546.

References

1. Aigistov M. R., Gerasimov E. N., Bondarenko I. F., Zyryanov I. V. Modern technologies in the extraction and processing of diamond-containing raw materials. Mining Information and Analytical Bulletin, no. 5, pp. 6–21, 2022. DOI: 10.25018/0236_1493_2022_52_0_6. (In Rus.)
2. Bauman A. V. Thickening and water circulation: in 3 parts. Part 3. Thin-layer thickeners. Novosibirsk: Gormasheport, 2020. 33 p. (In Rus.)
3. Verkhoturov M. V., Amelin S. A., Konnova N. I. Diamond enrichment. International Journal of Experimental Education, no. 2, pp. 61–61, 2012. (In Rus.)
4. Dvoichenkova G. P., Kovalchuk O. E., Podkamenny Yu. A., Timofeev A. S., Experimental study of the composition of kimberlite ores and the mechanism of formation of mineral formations on the surface of natural diamonds. Mining Journal, no. 11, pp. 45–51, 2017. DOI: 10.17580/gzh.2017.11.09. (In Rus.)
5. Zlobin M. N. Technology of coarse-grained flotation in the enrichment of diamond-bearing ores. Mining Journal, no. 1, pp. 87–89, 2011. (In Rus.)
6. Morozov V. V., Dvoichenkova G. P., Kovalenko E. G., Timofeev A. S. Substantiation of the degree of water circulation closure in the foam separation cycle of diamond-containing kimberlites. Mining Information and Analytical Bulletin, no. 12, pp. 39–47, 2022. DOI: 10.25018/0236_1493_2022_12_0_5. (In Rus.)
7. Morozov V. V., Kovalenko E. G., Dvoichenkova G. P., Slightly V. A. The choice of temperature modes of conditioning and flotation of diamond-containing kimberlites by compound collectors. Mining Sciences and Technologies, vol. 7, no. 4, pp. 287–297, 2022. DOI: 10.17073/2500-0632-2022-10-23. (In Rus.)

8. Morozov Yu. P., Intogarova T. I., Valieva O. S., Bekchurina E. A. Advantages of using flotation classifiers in a closed grinding cycle. *Mining Journal*, no. 2, pp. 51–56, 2019. DOI: 10.17580/gzh.2019.02.10. (In Rus.)
9. Morozov Yu. P., Khamidulin I. H., Faley E. A. Development and testing of turbulization centrifugal separators. *Mining Journal*, no. 5, pp. 58–62, 2015. DOI: 10.17580/gzh.2015.05.12. (In Rus.)
10. Chanturia V. A., Dvoichenkova G. P., Kovalchuk O. E., Timofeev A. S. Features of the surface composition of hydrophilic diamonds and their role in the process of foam separation of diamond-containing kimberlites. *Physical and Technical Problems of Mineral Development*, no. 6, pp. 173–181, 2015. (In Rus.)
11. Chanturia V. A., Dvoichenkova G. P., Kovalchuk O. E. Features of the phase mineral composition of the surface of diamond crystals extracted from tailings of diamond-containing raw materials. *Innovation and Investment*, no. 7, pp. 264–267, 2013. (In Rus.)
12. Chanturia V. A. Innovation-based processes of integrated and high-level processing of natural and technogenic minerals in Russia/ *Proceedings of the 29th International Congress on Mineral Processing. Moscow, 2019. Pp. 3–12. (In Eng.)*
13. Gengenbach T., Major G., Linford M., Easton S. Easton C. Practical guides for x-ray photoelectron spectroscopy (XPS): Interpreting the carbon 1s spectrum. 2021. Web. 12.01.2024. <https://doi.org/10.1116/6.0000682>. (In Eng.)
14. Hou D. H., Cui B. Y., Zhang H., Zhao K., Ji A. K., Wei D. Z., Feng Y. K. Designing the hydrocyclone with flat bottom structure forweakening bypass effect. *Powder Technol. No. 394*, pp. 724–734, 2021. DOI:10.1016/j.powtec.2021.09.001. (In Eng.)
15. Mahoney J., Monroe S., Swartley A. M. Surface analysis using X-ray photoelectron spectroscopy // *Spectroscopy Letters: an International Journal for Rapid Communication*. Vol. 53, no. 10, pp. 726–736, 2020. DOI:10.1080/00387010.2020.1824197. (In Eng.)
16. Phiri T., Tapa S., Nyati R. Effect of Desliming on Flotation Response of Kansanshi Mixed Copper Ore. *Journal of Minerals and Materials Characterization and Engineering*, no. 7, pp. 193–212, 2019. DOI: 10.4236/jmmce.2019.74015. (In Eng.)
17. Stevenson P., Lee H. *Foam Fractionation: Principles and Process Design*. CRC Press, 2014, 206 p. (In Eng.)
18. Westhuizen P., Bover U., Jakins A. Current trends in the development of new or optimization of existing diamond processing plants, with focus on beneficiation/ *Journal of the South African Institute of Mining and Metallurgy*, no. 114, pp. 537–546, 2014. (In Eng.)

Информация об авторе

Коваленко Евгений Геннадьевич, канд. техн. наук, главный инженер, «Якутнипроалмаз», Акционерная компания «АЛРОСА», г. Мирный, Россия; kovalenkoeg@gmail.ru. Область научных интересов: исследования, моделирование и разработка технологий обогащения алмазосодержащих кимберлитов.

Information about the author

Kovalenko Evgeny G., Candidate of Technical Sciences, Chief Engineer, Yakutnioproalmaz Institute, Alrosa Joint Stock Company "ALROSA", Mirny, Russia; kovalenkoeg@gmail.ru. Research interests: research, modeling and development of technologies for the enrichment of diamond-containing kimberlites.

Для цитирования

Коваленко Е. Г. Совершенствование схемы и режима внутреннего водооборота пенной сепарации алмазосодержащих кимберлитов // *Вестник Забайкальского государственного университета*. 2024. Т. 30, № 2. С. 62–71. DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-62-71.

For citation

Kovalenko E. G. Improvement of the Scheme and Regime of Internal Water Circulation of Foam Separation of Diamond-Containing Kimberlites // *Transbaikal State University Journal*. 2024. Vol. 30, no. 2. P. 62–71. DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-62-71.

Научная статья
 УДК 622.765.061:669.292.3
 DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-72-81

Изучение возможности применения фульвовой кислоты для флотационного извлечения ванадия на основе расчёта молекулярных дескрипторов

Надежда Леонидовна Медяник¹, Анастасия Владиславовна Смирнова²,
 Юлия Александровна Карелина³, Владислав Андреевич Басков⁴

^{1,2,3,4}Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова,
 г. Магнитогорск, Россия

¹medyanikmagnitka@mail.ru, ²a-kremneva@mail.ru, ³96bessonova74@mail.ru, ⁴baskov-vvvl@mail.ru

Информация о статье

Поступила в редакцию
 20.02.2024

Одобрена после
 рецензирования 06.05.2024

Принята к публикации
 20.05.2024

Ключевые слова:

ванадий, ванадил-катион,
 фульвовая кислота, кислые
 продуктивные растворы,
 реагент-собирающий,
 принцип «структура-
 свойство / активность-
 свойство», молекулярные
 дескрипторы, зарядо-
 контролируемый механизм,
 химическое моделирование,
 флотация

Актуальность заключается в необходимости переработки кислых продуктивных растворов, содержащих ценный компонент ванадий в виде ванадил-катионов. Объект исследования – фульвовая кислота (FulvAc). Предмет исследования – возможность её применения в качестве флотационного реагента-собирающего ванадил-катионов. Цель исследования – изучение возможности флотационного извлечения ванадия из кислых продуктивных растворов. Задачи исследования: подбор селективно действующего реагента-собирающего по отношению к ценному компоненту на основе принципа «структура-свойство / активность-свойство»; проведение молекулярных расчётов, включающих структурные, физико-химические и квантово-химические параметры нового реагента природного происхождения – фульвовых кислот; применение программного комплекса для моделирования и визуализации систем «субстрат-реагент»; изучение механизма взаимодействия молекул FulvAc и субстрата $[\text{VO}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$; реализация лабораторного флотационного тестирования реагента-собирающего. В статье использованы специальные методы исследования – химического моделирования и анализа с применением систем программного обеспечения The Cambridge Crystallographic Data Centre (CCDC) и Avogadro. Приведены расчёты молекулярных дескрипторов флотационной активности нового органического реагента FulvAc по отношению к извлекаемому ценному компоненту ванадию (субстрат металла), которые количественно позволяют оценить возможность применения реагентов на основе принципа «структура-свойство / активность-свойство». Проведённый расчёт молекулярных дескрипторов показал, что FulvAc за счёт фенольных, гидроксильных, карбонильных и карбоксильных групп способны образовывать хелатные комплексы с катионами ванадия, гетероатомы которых обуславливают центры хемосорбции. Ванадий в кислых продуктивных растворах находится в форме ванадил-катионов $(\text{VO})^{2+}$ и акваванадилкатионов $[\text{VO}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$, которые проявляют свойства комплексообразователей. Проведено моделирование образования флотосистем «субстрат-реагент» с использованием CCDC. Доказана возможность образования устойчивой флотосистемы «субстрат-реагент» « $(\text{VO})^{2+}/[\text{VO}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ -FulvAc» по зарядо-контролируемому механизму. Лабораторное тестирование реагента-собирающего FulvAc показало селективность и избирательность его действия по отношению к субстрату ванадия с $\epsilon_v=92,05\%$.

Study of the Possibility of Using Fulvic Acid for the Flotation Extraction of Vanadium Based on the Calculation of Molecular Descriptors

Nadezhda L. Medyanik¹, Anastasia V. Smirnova²,
Yulia A. Karelina³, Vladislav A. Baskov⁴

^{1,2,3,4}Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia

¹medyanikmagnitka@mail.ru, ²a-kremneva@mail.ru, ³96bessonova74@mail.ru, ⁴baskov-vvvl@mail.ru

Information about the article

Received February 20, 2024

Approved after review
May 06, 2024

Accepted for publication
May 20, 2024

Keywords:

vanadium, vanadyl cation, fulvic acid, acidic productive solutions, collector reagent, "structure-property/activity-property" principle, molecular descriptors, charge-controlled mechanism, chemical modeling, flotation

The relevance of the work lies in the need to process acidic productive solutions containing the valuable component vanadium in the form of vanadyl cations. The object of study in this work is fulvic acid (FulvAc), and the subject is the possibility of its use as a flotation reagent-collector of vanadyl cations. The purpose of the work is to study the possibility of flotation extraction of vanadium from acidic productive solutions. To achieve the goal, the following tasks are set: selection of a selectively acting collecting reagent in relation to a valuable component based on the "structure-property / activity-property" principle; carrying out molecular calculations, including structural, physicochemical and quantum chemical parameters of a new reagent of natural origin - fulvic acids; application of a software package for modeling and visualization of "substrate-reagent" systems; studying the mechanism of interaction between FulvAc molecules and the substrate $[\text{VO}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$; implementation of laboratory flotation testing of the collecting reagent. The following special research methods are used in the work: chemical modeling and analysis using The Cambridge Crystallographic Data Center (CCDC) and Avogadro software systems. Calculations of molecular descriptors of flotation activity of a new organic reagent FulvAc in relation to the extractable valuable component vanadium (metal substrate), which quantitatively allow to evaluate the possibility of using FulvAc for flotation extraction of vanadium substrate from solutions based on the principle of "structure-property/activity-property", are presented. The calculation of molecular descriptors carried out in this work has showed that FulvAc due to phenolic, hydroxyl, carbonyl and carboxyl groups are able to form chelate complexes with vanadium cations, oxygen heteroatoms cause chemisorption centers. Vanadium in acidic productive solutions is in the form of vanadyl cations $(\text{VO})^{2+}$ and aquavanadylcations $[\text{VO}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$, which show the properties of complexing agents. Modeling of flotosystems "substrate-reagent" formation with the use of The Cambridge Crystallographic Data Center software is carried out. The possibility of formation of stable substrate-reagent flotation system " $(\text{VO})^{2+} / [\text{VO}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ –FulvAc" by charge-controlled mechanism has been proved.

Введение. Выбор перспективных реагентов нового поколения, селективно действующих, адаптированных к условиям ведения процесса и особенностям физико-химических свойств перерабатываемых продуктивных растворов, целесообразно осуществлять на основе принципа «структура-свойство / активность-свойство». Данный принцип разработан Н. Л. Медяник в диссертационной работе на соискание учёной степени доктора технических наук «Теоретическое обоснование и разработка ресурсовоспроизводящих технологий комплексной переработки техногенных вод медно-цинковых горных предприятий», теоретически обоснован и практически реализован в технологии комплексной переработки гидротехногенного минерального сырья медно-колчеданных месторождений, включающей стадию поэтапного флотационного извлечения катионов цинка и

меди с использованием реагента-собирающего РОЛ, имеющего оптимальный набор параметров реакционной способности. Принцип «структура-свойство / активность-свойство» базируется на определении комплекса молекулярных дескрипторов, включающих структурные (формные и фрагментарные), физико-химические и квантово-химические параметры, обеспечивающих высокую активность и селективность действия реагентов-собирающих по отношению к субстратам металла в процессе флотации.

Актуальность заключается в необходимости переработки кислых продуктивных растворов, образующихся на одной из стадий комплексной физико-химической переработки железного концентрата АО «Святогор» [6; 7], который содержит ценные компоненты железа (58,50 % $\text{Fe}_{\text{общ}}$), ванадия (1,37 % V_2O_5) и титана (5,64 % TiO_2) в

пересчёте на оксиды, с целью выделения и концентрирования ванадия.

Обычно такие железные концентраты направляют на металлургические предприятия, однако металлурги его «не жалуют» из-за того, что в нём много титана, который в процессе металлургического передела переходит в титановый шлак, а также возникают проблемы с его последующей переработкой.

Кроме того, благодаря развитию супрамолекулярной химии и адаптации её теоретических основ к условиям флотации появилась возможность конструировать реагенты и их смеси с целью обеспечения наиболее эффективного связывания с субстратами – активными центрами поверхности минералов.

Объект исследования – фульвовая кислота *FulvAc*.

Предмет исследования – возможность её применения в качестве флотационного реагента-собиравателя ванадил-катионов (оксо-катионов ванадия (IV)).

Цель исследования – изучение возможности флотационного извлечения ванадия из кислых продуктивных растворов.

Методология и методы исследования. В работе использованы специальные методы исследования – цифрового химического моделирования и анализа. Молекулярные дескрипторы нового реагента, механизм взаимодействия ванадия с *FulvAc*, а также моделирование флотационной системы «субстрат-реагент», в которой ценный компонент субстрат – ванадил-ион, а извлекающий агент – фульвовая кислота, проводили с применением систем программного обеспечения The Cambridge Crystallographic Data Centre (CCDC) и Avogadro. В настоящее время CCDC включает комплекс программ, совместимых с последней версией Python 3.0: Mercury (программа для визуализации и анализа структурных данных), Cambridge Structural Database (постоянно пополняемая Кембриджская база данных), DASH (программа для анализа рентгеновской порошковой дифракции), Mogul (программа для валидации геометрии структур молекул), Hermes (программа визуализации кристаллических структур макромолекул и их комплексов с лигандами, в том числе полученных молекулярным докинггом и их анализа) и т. д. [12].

Реализовано лабораторное тестирование фульвовой кислоты как реагента-собиравателя ванадия из кислых растворов методом напорной флотации, где время флотации составляло 10 мин, а расход реагента – 0,5 г/м³.

Разработанность темы. В некоторых трудах [2; 6; 8] теоретически обосновано и практически доказано, что из «невысококачественного» железного концентрата при химическом обогащении можно получать три товарных продукта: железо, ванадий и титан марки Х. Ч., два из которых – V и Ti – в настоящее время в России являются остродефицитными [10; 19].

Как установлено ранее [13; 15], в кислых растворах ванадий находится в оксованадиевом (IV) катионе – ванадил-катионе (VO)²⁺, который имеет самую высокую электрофильность и склонность к комплексообразованию по сравнению с другими формными состояниями ванадия. С химической точки зрения в водном растворе следует учитывать, что оксованадий (IV) ион находится преимущественно в виде аквакомплексных катионов состава [VO(H₂O)₄]²⁺ или [VO(H₂O)₅]²⁺. Ванадила (IV) катион образует лабильные комплексы, построенные либо квадратно-пирамидально, либо бипирамидально с аксиально искажённой структурой [9]. Координация ванадия катионов и оксокатионов в различных степенях окисления обеспечивается в основном атомами кислорода и азота структурных фрагментов [9; 11]. Таким образом, субстратом ванадия является оксованадиевый (IV) катион в извлекаемой структурной форме (VO)²⁺, [VO(H₂O)₄]²⁺ или [VO(H₂O)₅]²⁺, которые проявляют активные электрофильные свойства. Расчёт наиболее эффективной извлекаемой формы на основе квантово-химических параметров будет приведён в табл. 1.

Результаты исследования. Предложенный авторами реагент-собираатель – фульвовая кислота *FulvAc* (7,8-дигидрокси-3-метил-10-оксо-1Н,10Н-пирано (4,3-б) хромен-9-карбоновая) с молярной массой 308,242 г/моль, $t_{\text{плав}} = 224$ °С, истинная химическая формула которой – C₁₃₅H₁₈₂O₉₅N₅S, однако для молекулярных расчётов используется фрагментарная каноническая формула C₁₄H₁₂O₈, приведённая на рис. 1.

FulvAc является нетоксичной (5-й класс опасности) натуральной органической полимерной кислотой с большим количеством функциональных групп, жёлто-оранжевой окраски, которая извлекается из гумусового вещества дерновых / подзолюдерновых почв и верхового торфа методом щелочной деструкции. Она хорошо растворяется в воде, кислотах и щелочах [3–5].

Анализ физико-химических характеристик, проведённый с использованием ИК-спектрометрии [1] (рис. 2), показал, что ИК-спектр фульво-

Элементный состав фульвовых кислот (в расчете на беззольное вещество) / Elemental composition of fulvic acids (calculated as ash-free substance)

Вещество / Substance	Содержание элементов, % / Content of the elements, %				
	C	H	N	S	O
Фульвовая кислота / Fulvic acid	31,20	5,90	2,10	5,77	52,48

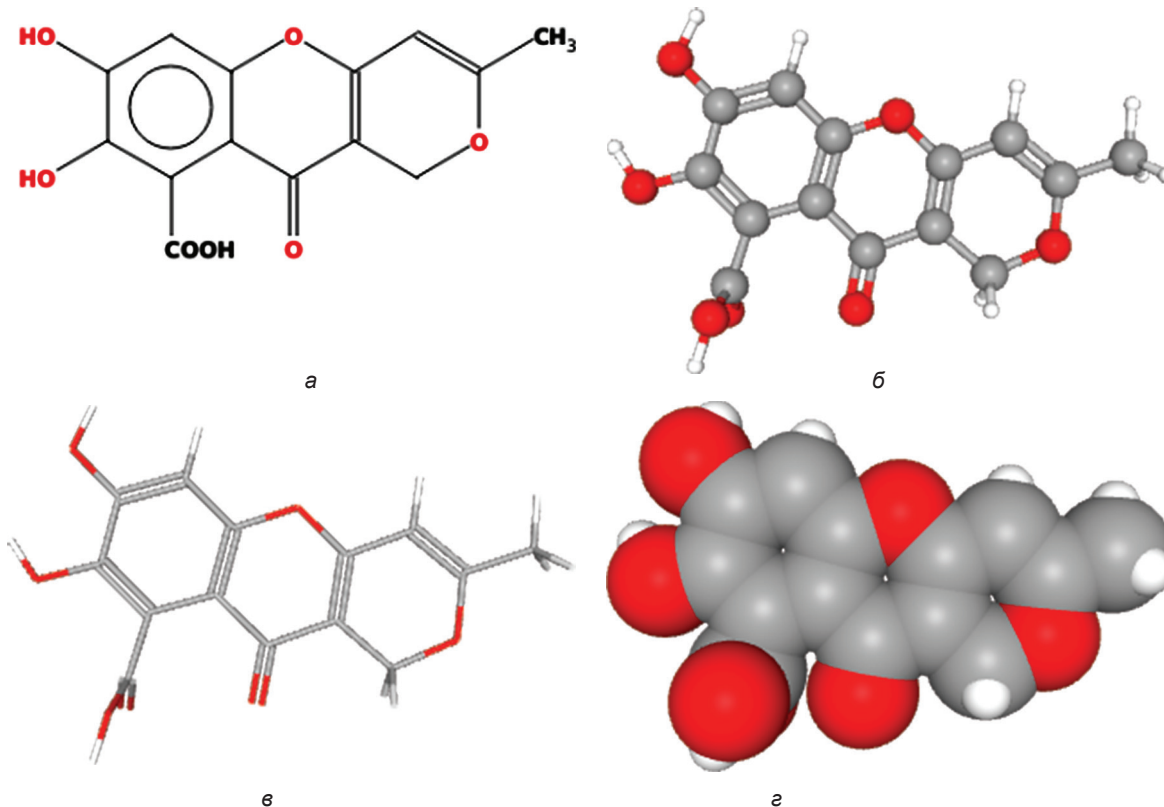


Рис. 3. Модели фульвовой кислоты, полученные при помощи CCDC:

а – структурная формула; б – шаростержневая модель; в – каркасная модель; г – молекулярная модель /
Fig. 3. Fulvic acid models obtained using CCDC: a – structural formula; б – ball-and-stick model;
 в – wireframe model; д – molecular model

Как видно из рис. 3, хромоновая кольцевая система по существу плоская, с гидроксильными и карбоновыми кислотными группами, копланарными кольцу.

Для прогнозной оценки эффективности и обоснования механизма действия *FulvAc* реагента-собираателя по отношению к субстратам оксокаатионов ванадия (IV) проведён анализ параметров реакционной способности (ПРС) на основе молекулярных расчётов

с использованием программного комплекса CCDC и программы химического моделирования структур Avogadro. Расчёты *FulvAc* извлекающего агента и возможных хемосорбированных субстратов ванадия приведены в табл. 2. Данные по значениям энергий граничных молекулярных орбиталей E_{HOMO} и E_{LUMO} хорошо коррелируют с аналогичными расчётами, приведенными в некоторых работах [14; 16–18].

Таблица 2 / Table 2

Параметры реакционной способности *FulvAc* и возможных извлекаемых форм субстрата ванадия /
 Parameters of *FulvAc* reactivity and possible extractable forms of vanadium substrate

Соединения / Compounds	E_{HOMO} , эВ	E_{LUMO} , эВ	η , эВ	χ , эВ	I_E , эВ	I_N , эВ
<i>FulvAc</i>	-5,77	-2,63	3,14	4,20	2,81	0,36
VO^{2+}	-4,53	-4,12	0,41	4,33	22,86	0,04
$[\text{VO}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$	-6,04	-3,78	2,23	4,91	5,41	0,18
$[\text{VO}(\text{H}_2\text{O})_5]^{2+}$	-4,13	-2,46	1,67	3,30	3,26	0,31

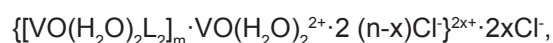
Как видно из табл. 2, катион $[\text{VO}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ характеризуется большим химическим потенциалом 4,91 эВ, что обуславливает большую реакционную способность тетраакванадидла (IV) во флотосистеме по сравнению с другими субстратами. Существенное различие между величинами верхней занятой молекулярной орбитали E_{HOMO} реагента и нижней свободной E_{LUMO} молекулярной орбитали субстрата вандия указывает на осуществление «жестко-жесткого» взаимодействия между субстратом и реагентом преимущественно по зарядо-контролируемому механизму в соответствии с теориями Г. Льюиса и О. А. Рутова.

Для определения возможных стабильных флотационных систем «субстрат-реагент» рассчитаны молекулярные дескрипторы (табл. 3) – степень переноса заряда, энергия комплексообразования и число водородных связей.

Анализ молекулярных дескрипторов возможных флотосистем показал, что наиболее энергетически выгодной и устойчи-

вой системой «субстрат-реагент» является $[\text{VO}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+} - (\text{FulvAc})$, характеризующаяся $\Delta E_{\text{комп}} = -233,8$ ккал/моль, $\Delta N=0,780$ и числом водородных связей 5.

Согласно терминологии А. М. Гольмана, систему «субстрат – реагент» можно назвать и ванадилковым сублатом, образующимся в солянокислых растворах при проведении ионной флотации. Данный сублат представляет собой золь, частицы которого имеют следующую структуру:



где m, n, x – стехиометрические коэффициенты, L – *FulvAc*.

Извлечение частиц золя в пенный продукт осуществляется за счёт гетерофазной коагуляции.

Модель флотационной системы «субстрат – реагент» $[\text{VO}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+} - (\text{FulvAc})$, структура которой согласно молекулярным расчётам является энергетически выгодной и конформационно устойчивой, способной к самосборке, представлена на рис. 4.

Таблица 3 / Table 3

Молекулярные дескрипторы возможных флотационных систем «субстрат-реагент» /
Molecular descriptors of possible "substrate-reagent" flotation systems

Система «субстрат-реагент» / "Substrate-reagent" system	ΔN	$E_{\text{комп}}$ ккал/моль / $E_{\text{комп}}$ kcal/mol	Число водородных связей / Number of hydrogen bonds
$(\text{VO})^{2+} - (\text{FulvAc})$	0,048	-205,6	3
$[\text{VO}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+} - (\text{FulvAc})$	0,780	-233,8	5
$[\text{VO}(\text{H}_2\text{O})_5]^{2+} - (\text{FulvAc})$	0,612	-218,5	3

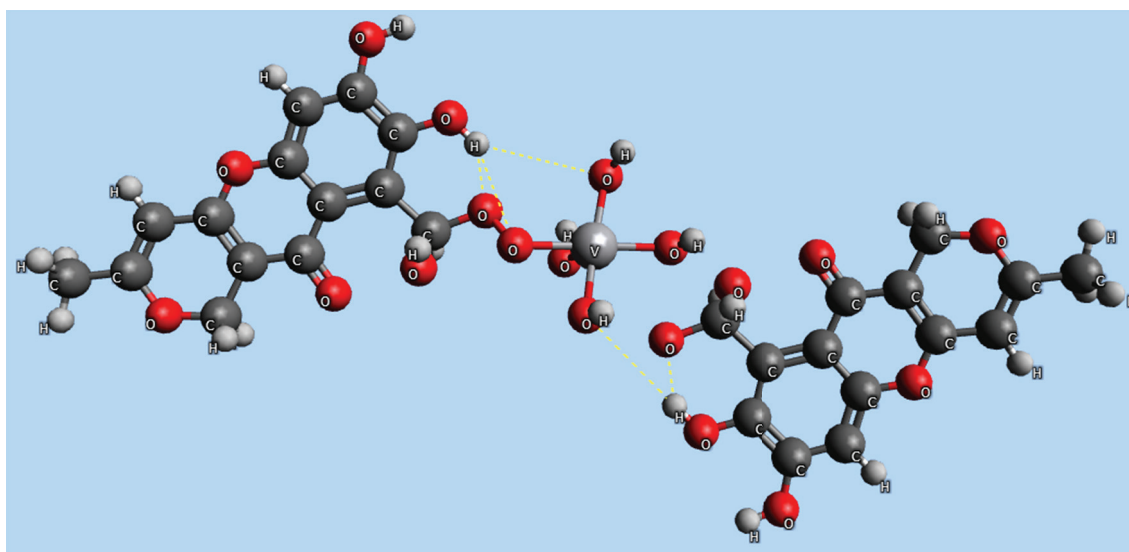
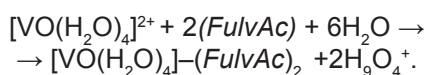


Рис. 4. Модель флотационной системы $[\text{VO}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+} - (\text{FulvAc})$ с указанием 5Н-связей /
Fig. 4. Model of the $[\text{VO}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+} - (\text{FulvAc})$ flotation system indicating 5H-bonds

Длины водородных связей представленного металлокомплекса рассчитаны с помощью программного комплекса CCDC и составляют: 3,268; 2,819; 3,205; 3,410; 2,352, которые, соответственно, и подтверждены программой химического моделирования структур Avogadro. Пять водородных связей вносят значительный вклад в устойчивость образования хелатного комплекса $[\text{VO}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+} - (\text{FulvAc})$. Молекулярная масса комплекса составляет 717,436 г/моль.

Малорастворимый фульват ванадила образуется по следующей реакции:



Лабораторное тестирование *FulvAc* в качестве реагента – собирателя – показало селективность и избирательность его действия по отношению к субстрату ванадила. При расходе реагента 0,5 г/м³ и времени проведения напорной флотации 10 мин извлечение ванадила, в пересчёте на марку X. Ч., составило не менее 92,05 %.

Выводы.

1. При переработке продуктивных растворов флотационным методом важным аспектом является количественное селективное извлечение наиболее ценных приоритетных компонентов доступными нетоксичными реагентами-собирающими, прогнозирование активности которых целесообразно осуществлять с использованием принципа «структура-свойство / активность-свойство», позволяющего квалифицированно выбирать реагенты-собирающие с заранее заданными свойствами, определёнными в зависимости от молекулярных дескрипторов реакционной

способности реагента-собирающего – по отношению к извлекаемым ценным компонентам.

2. Научно обоснован выбор эффективного реагента-собирающего для селективного извлечения оксокатионов четырёхвалентного ванадила из кислых продуктивных растворов методом флотации в соответствии с принципом «структура-свойство / активность-свойство» на основании молекулярных расчётов параметров реакционной способности субстратов, реагентов и извлекаемых систем «субстрат-реагент».

3. Нетоксичный новый реагент-собирающий – фульвовая кислота группы гумусовых веществ, которая характеризуется оптимальным набором молекулярных дескрипторов по отношению к извлекаемому компоненту ванадила, что и предопределяет его возможность применения.

4. Проведено компьютерное моделирование процессов образования систем «субстрат-реагент» с использованием программного обеспечения The Cambridge Crystallographic Data Centre. Определено, что наиболее энергетически выгодные и конформационно устойчивые к самосборке системы «ванадил-ион – реагент *FulvAc*» имеют состав $[\text{VO}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+} - (\text{FulvAc})$, $\Delta E_{\text{комп}} = -233,8$ ккал/моль, $\Delta N = 0,780$ и число водородных связей 5.

5. Взаимодействие реагента *FulvAc* субстрата $[\text{VO}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ является «жёстко-жёстким» и осуществляется по зарядо-контролируемому механизму.

6. Лабораторное тестирование реагента-собирающего *FulvAc* показало селективность и избирательность его действия по отношению к субстрату ванадила с $\epsilon_v = 92,05$ %.

Список литературы

1. Аввакумова Н. П., Кривопалова М. А., Глубокова М. Н., Фомин И. В. Физико-химические свойства фульватов бария и цинкапелоидов // Известия Самарского научного центра РАН. 2014. Т. 16, № 5. С. 1039–1041.
2. Атаджиди А. С., Гончаров К. В. О возможности получения TiO₂ и V₂O₅ из титаномагнетитового концентрата с высоким содержанием диоксида титана // Научный потенциал молодёжи и технический прогресс: материалы IV Всерос. науч.-практ. конф. СПб.: Индивидуальный предприниматель Жукова Елена Валерьевна, 2021. С. 43–44.
3. Бендерский Н. С., Куделина О. М., Ганцгорн Е. В., Сафроненко А. В. Фульвовая кислота – биологически активная добавка или лекарство? // Кубанский научный медицинский вестник. 2020. Т. 27, № 3. С. 78–91.
4. Броварова О. В. Трансформация гумусовых веществ дерново-подзолистой почвы при агрогенных воздействиях // Плодородие. 2021. № 6. С. 17–22.
5. Заварзина А. Г., Кравченко Е. Г., Константинов А. И., Перминова И. В., Чуков С. Н., Демин В. В. Сравнение свойств препаратов гуминовых кислот, выделенных из почв щелочной экстракцией в присутствии и отсутствии кислорода // Почвоведение. 2019. № 8. С. 910–922.
6. Медяник Н. Л., Смирнова А. В., Бессонова Ю. А., Коляда Л. Г. Физико-химические аспекты кислотного выщелачивания железного концентрата титаномагнетитовой руды Волковского месторождения // Чёрные металлы. 2023. № 6. С. 76–81.

7. Медяник Н. Л., Смирнова А. В., Коляда Л. Г., Бессонова Ю. А. Возможность химического извлечения ванадия и титана из железного концентрата титаномагнетитовой руды // Вестник Забайкальского государственного университета. 2022. Т. 28, № 7. С. 44–51.

8. Патент № 2684462 С1 Российская Федерация, МПК С22В 34/12, С22В 34/22, С21В 11/00. Способ преобразования и выделения ванадия, титана и железа из концентрата на основе ванадия-титана-железа в одну стадию: № 2017103146: заявл. 31.01.2017: опубл. 09.04.2019 / Т. Ци, Д. Чэнь, Илинъюнь [и др.]; заявитель ИНСТИТУТ ОФ ПРОУСЕС ЭНЖИНИРИНГ, ЧАЙНИЗ ЭКЭДЕМИ ОФ САЙЕНСИЗ.

9. Попова Т. В., Щеглова Н. В., Смотрина Т. В. Особенности формирования малонатных комплексов оксованадия(IV) в водных растворах // Перспективы внедрения инновационных технологий в медицине и фармации: сб. ст. V Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием / под общ. ред. С. Г. Марданлы, В. В. Помазанова, В. А. Киселёвой. Орехово-Зуево: Государственный гуманитарно-технологический университет, 2018. С. 184–191.

10. Ремизова Л. И. Направления развития мировой сырьевой базы титана // Разведка и охрана недр. 2020. № 6. С. 64–74.

11. Тусупбаев С. Н., Кудайбергенова Г. М. Расчёт стандартных электродных потенциалов электрохимического восстановления ванадиевых соединений: подбор функционала плотности // Вестник КазНУ. Серия «Химическая». 2020. № 1. С. 14–21.

12. Clare F. Macrae, Ioana Sovago, Simon J. Cottrell etc. Mercury 4.0: from visualization to analysis, design and prediction // Journal of Applied Crystallography. 2020. No. 53. Pp. 226–235.

13. Costa Pessoa J. Thirty years through vanadium chemistry // Journal of Inorganic Biochemistry. 2015. Vol. 147. Pp. 4–24.

14. Guglielmo Albani, Luca Schio, Francesco Goto, Alberto Calloni, Alessio Orbelli Biroli, Alberto Bossi, Francesco Melone, Simona Achilli, Guido Fratesi, Carlo Zucchetti, Luca Floreano, Gianlorenzo Bussetti. Ordered assembly of non-planar vanadyltetraphenylporphyrins on ultra-thin iron oxide // Royal Society of Chemistry. 2022. Vol. 24. Pp. 17077–17087.

15. Karmakar M. An overview on the synthesis, structure, and application of vanadyl complexes with hydrazonic acid ligands based on salicylaldehyde or its derivatives // Inorganica Chimica Acta. 2024. Pp. 121969.

16. Mandeep Kaur, Raj Kaushal. Synthesis and in-Silico Molecular Modelling, DFT Studies, Antiradical and Antihyperglycemic Activity of Novel Vanadyl Complexes Based on Chalcone Derivatives // Journal of Molecular Structure. 2021. Pp. 132–176.

17. Nangamso Nathaniel Nyangiwe. Modelling the interactions of engineerednanoparticles with natural organic matterusing in silico techniques // Submitted in fulfilment of the requirements for the degree Doctor of Philosophy in the Faculty of Engineering, Built Environment and Information Technology. University of Pretoria. 2020. Pp. 120.

18. Sonika Sharma, Debasish Das, Biswajit Sadhy, Neeraj Sharma. Synthesis, characterization and biological activity of oxidovanadium (IV) hydroxamate complexes supported by density functional theory // Inorganic Chemistry. 2021.

19. Upward momentum build sin vanadium market. 2021. URL: <http://www.argusmedia.com/en/news/2187258-upward-momentum-builds-in-vanadium-market> (дата обращения: 12.01.2024). Текст: электронный.

References

1. Avvakumova N. P., Krivopalova M. A., Glubokova M. N., Fomin I. V. Physico-chemical properties of barium fulvates and zincapeloids. Izvestiya Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, vol. 16, no. 5, pp. 1039–1041, 2014. (in Rus.)

2. Atmadzhidi A. S., Goncharov K. V. On the possibility of obtaining TiO₂ and V₂O₅ from titanium magnetite concentrate with a high content of titanium dioxide. Scientific potential of youth and technical progress: materials of the IV All-Russian Scientific and Practical Conference. Saint Petersburg: Individual entrepreneur Zhukova Elena Valeryevna, 2021. Pp. 43–44. (in Rus.)

3. Bendersky N. S., Kudelina O. M., Ganzgorn E. V., Safronenko A. V. Fulvic acid – a biologically active additive or medicine? Kuban Scientific Medical Bulletin, vol. 27, no. 3, pp. 78–91, 2020. (in Rus.)

4. Brovarova O. V. Transformation of humus substances of sod-podzolic soil under agrogenic influences. Fertility, no. 6, pp. 17–22, 2021. (in Rus.)

5. Zavarzina A. G., Kravchenko E. G., Konstantinov A. I., Perminova I. V., Chukov S. N., Demin V. V. Comparison of properties of preparations of humic acids isolated from soils by alkaline extraction in the presence and absence of oxygen. Soil Science, no. 8, pp. 910–922, 2019. (in Rus.)

6. Medyanik N. L., Smirnova A. V., Bessonova Yu. A., Kolyada L. G. Physico-chemical aspects of acid leaching of iron concentrate of titanomagnetite ore of the Volkovsky deposit. Ferrous Metals, no. 6, pp. 76–81, 2023. (in Rus.)

7. Medyanik N. L., Smirnova A. V., Kolyada L. G., Bessonova Yu. A. The possibility of chemical extraction of vanadium and titanium from iron concentrate of titanomagnetite ore. Transbaikal State University Journal, vol. 28, no. 7. pp. 44–51, 2022. (in Rus.)

8. Patent No. 2684462 C1 Russian Federation, IPC C22B 34/12, C22B 34/22, C21B 11/00. A method for converting and separating vanadium, titanium and iron from a vanadium-titanium-iron-based concentrate in one stage: No. 2017103146: application 31.01.2017: published 09.04.2019 / T. Qi, D. Chen, Yilinyun [et al.]; the applicant is the INSTITUTE OF PROCESSES ENGINEERING, CHINA ACADEMY OF SCIENCES. (in Rus.)
9. Popova T. V., Shcheglova N. V., Smotrina T. V. Features of the formation of oxovanadium(IV) malonate complexes in aqueous solutions // Prospects for the introduction of innovative technologies in medicine and pharmacy: collection of articles V. All-Russian scientific and practical conference with international participation / under the general editorship of S. G. Mardany, V. V. Pomazanov, V. A. Kiseleva. Orekhovo-Zuyevo: State University of Humanities and Technology. 2018. Pp. 184–191. (in Rus.)
10. Remizova L. I. Directions of development of the world raw material base of titanium. Exploration and protection of the subsoil, no. 6, pp. 64–74, 2020. (in Rus.)
11. Tusupbaev S. N., Kudaibergenova G. M. Calculation of standard electrode potentials for electrochemical reduction of vanadium compounds: selection of density functional. Bulletin of the Treasury. The "Chemical" Series, no. 1, pp. 14–21, 2020. (in Rus.)
12. Clare F. Macrae, Ioana Sovago, Simon J. Cottrell etc. Mercury 4.0: from visualization to analysis, design and prediction. Journal of the Applied Crystallography, no. 53, pp. 226–235, 2020. (In Eng.)
13. Costa Pessoa J. Thirty years through vanadium chemistry. Journal of Inorganic Biochemistry, vol. 147, pp. 4–24, 2015. (In Eng.)
14. Guglielmo Albani, Luca Schio, Francesco Goto, Alberto Calloni, Alessio Orbelli Biroli, Alberto Bossi, Francesco Melone, Simona Achilli, Guido Fratesi, Carlo Zucchetti, Luca Floreano, Gianlorenzo Bussetti. Ordered assembly of non-planar vanadyltetraphenylporphyrins on ultra-thin iron oxide. Royal Society of Chemistry, pp. 17077–17087, 2022. (In Eng.)
15. Karmakar M. et al. An overview on the synthesis, structure, and application of vanadyl complexes with hydrazonic acid ligands based on salicylaldehyde or its derivatives. Inorganica Chimica Acta, pp. 121969, 2024. (In Eng.)
16. Mandeep Kaur, Raj Kaushal. Synthesis and in-Silico Molecular Modelling, DFT Studies, Antiradical and Antihyperglycemic Activity of Novel Vanadyl Complexes Based on Chalcone Derivatives. Journal of Molecular Structure, pp. 132–176, 2021. (In Eng.)
17. Nangamso Nathaniel Nyangiwe. Modelling the interactions of engineered nanoparticles with natural organic matter using in silico techniques. Submitted in fulfilment of the requirements for the degree Doctor of Philosophy in the Faculty of Engineering, Built Environment and Information Technology. University of Pretoria, pp. 120–128, 2020. (In Eng.)
18. Sonika Sharma, Debasish Das, Biswajit Sadhy, Neeraj Sharma. Synthesis, characterization and biological activity of oxidovanadium (IV) hydroxamate complexes supported by density functional theory. Inorganic Chemistry, 2021. (In Eng.)
19. Upward momentum builds in vanadium market. 2021. Web. 12.01.2024. <http://www.argusmedia.com/en/news/2187258-upward-momentum-builds-in-vanadium-market>. (In Eng.)

Информация об авторах

Медяник Надежда Леонидовна, д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой химии, Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова, г. Магнитогорск, Россия; medyanikmagnitka@mail.ru. Область научных интересов: обогащение полезных ископаемых, комплексная технология переработки горно-обогатительного сырья.

Смирнова Анастасия Владиславовна, старший преподаватель кафедры химии, Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова, г. Магнитогорск, Россия; a-kremneva@mail.ru. Область научных интересов: обогащение полезных ископаемых, комплексная технология переработки горно-обогатительного сырья.

Карелина Юлия Александровна, канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры химии, Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова, г. Магнитогорск, Россия; 96bessonova74@mail.ru. Область научных интересов: обогащение полезных ископаемых, комплексная технология переработки горно-обогатительного сырья.

Басков Владислав Андреевич, старший лаборант кафедры химии, Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова, г. Магнитогорск, Россия; baskov-vvvl@mail.ru. Область научных интересов: обогащение полезных ископаемых, комплексная технология переработки горно-обогатительного сырья.

Information about the authors

Medyanik Nadezhda L., Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Chemistry Department, Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia; medyanikmagnitka@mail.ru. Research interests: mineral processing, integrated technology for processing mining and processing raw materials.

Smirnova Anastasia V., Senior Lecturer, Chemistry Department, Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia; a-kremneva@mail.ru. Research interests: mineral processing, integrated technology for processing mining and processing raw materials.

Karelina Yuliya A., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Assistant Professor, Chemistry Department, Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia; 96bessonova74@mail.ru. Research interests: mineral processing, integrated technology for processing mining and processing raw materials.

Baskov Vladislav A., Senior Laboratory Assistant, Chemistry Department, Magnitogorsk State Technical University named after G. I. Nosov, Magnitogorsk, Russia; baskov-vvvl@mail.ru. Research interests: mineral processing, integrated technology for processing mining and processing raw materials

Вклад авторов в статью

Медяник Н. Л. – разработка теоретических основ выбора реагента-собираателя на основании принципа «структура-свойство / активность-свойство», написание текста.

Смирнова А. В. – адаптация системы программного обеспечения "The Cambridge Crystallographic Data Centre" для изучения, визуализации и анализа систем «субстрат-реагент», написание текста.

Карелина Ю. А. – проведение флотационного лабораторного тестирования.

Басков В. А. – сбор материалов, библиографии.

The authors` contribution to the article

Medyanik N. L. – development of theoretical foundations for choosing a collecting reagent based on the "structure-property/activity-property" principle, writing the text.

Smirnova A. V. – adaptation of "The Cambridge Crystallographic Data Centre" software system for the study, visualization and analysis of "substrate-reagent" systems, writing text.

Karelina Yu. A. – flotation laboratory testing.

Baskov V. A. – collecting materials, bibliographies.

Для цитирования

Медяник Н. Л., Смирнова А. В., Карелина Ю. А., Басков В. А. Изучение возможности применения фульвой кислоты для флотационного извлечения ванадия на основе расчета молекулярных дескрипторов // Вестник Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 30, № 2. С. 72–81. DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-72-81.

For citation

Medyanik N. L., Smirnova A. V., Karelina Yu. A., Baskov V. A. Studying of the Possibility of Using Fulvic Acid for Flotation Extraction of Vanadium Based on the Calculation of Molecular Descriptors // Transbaikai State University Journal. Vol. 30, no. 2. P. 72–81. DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-72-81.

Научная статья
УДК 54.06:669.213.1
DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-82-92

Минералого-геохимические особенности золотосодержащих руд месторождения Пакрут (Центральный Таджикистан) как основа гравитационного обогащения

Холмахмад Исроилович Холов¹, Ансор Сохибович Ниёзов²,
Шерзод Рабимкулович Джуракулов³, Шонавруз Рахимович Самихов⁴

^{1,3,4}Институт химии им. В. И. Никитина Национальной академии наук Таджикистана, г. Душанбе, Таджикистан;

²Таджикский национальный университет, г. Душанбе, Таджикистан

¹kholmahmad90@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8202-5919>,

²aniyozov@bk.ru, ³Sherzod_89@mail.ru, ⁴samikhov72@mail.ru

Информация о статье

Поступила в редакцию
28.12.2023

Одобрена после
рецензирования 30.04.2024

Принята к публикации
20.05.2024

Ключевые слова:

Таджикистан,
месторождение золота
Пакрут, электрум,
пирит, арсенопирит,
минералогия, геохимия,
помол, встряхивающий
стол, извлечение,
гравитационное
обогащение

Горнодобывающий сектор, в частности золотодобыча, играет важную роль в экономике г. Таджикистана. В настоящее время актуальным является вопрос оптимизации механизмов золотодобычи, повышения её эффективности и расширения ресурсной базы. Истощение легкодоступных месторождений золота стимулирует разработку методов извлечения золота из упорных и бедных руд. Один из перспективных методов предварительной обработки таких руд – гравитационное обогащение. Цель исследования – охарактеризовать золотосодержащее месторождение Пакрут, определить его минералогический и химический состав, а также разработать оптимальную схему гравитационного обогащения для извлечения золота. Задачи исследования: изучение минералогического состава и геохимических характеристик золотосодержащих руд; разработка методики их гравитационного обогащения. Объект исследования – золотосодержащие руды месторождения Пакрут (Центральный Таджикистан). Материалы и методы исследования: аналитические работы и обогащение в лабораторных условиях выполнены в химической лаборатории СП «Пакрут», лаборатории обогащения руд Института химии им. В. И. Никитина НАНТ, ЦХЛ Главного геологического управления при Правительстве Республики Таджикистан. Установлено, что золото в рудах Пакрута представлено в основном в виде природного золота и электрума. Основными золотосодержащими минералами являются пирит, арсенопирит, сфалерит, галенит, джеймсонит и некоторые жильные минералы. Содержание золота в руде составляет около 6 г/т. Гранулометрический состав золота крайне неравномерный. Большинство частиц золота имели размер менее 10 мкм и были покрыты золотосодержащими минералами, что затрудняло достижение высвобождения во время измельчения. В соответствии с характеристиками месторождения золота гравитационный метод обогащения использовался для извлечения высвобождённого крупного золота. Исследования показали, что процесс гравитационной сепарации использован для первичной обработки руды с целью извлечения крупных частиц золота. Содержание и извлечение золота в концентратах гравитационной сепарации составили 46,58 г/т и 44,59 % соответственно.

Благодарности: авторы выражают благодарность сотрудникам химической лаборатории СП «Пакрут» и ЦХЛ Главного геологического управления при Правительстве Республики Таджикистан за помощь в проведении экспериментов, входящих в данное исследование.

Original article

Mineralogical and Geochemical Features of the Gold-Containing Ores of the Pakrut Deposit (Central Tajikistan) As the Basis of Gravity Enrichment

Kholmahmad I. Kholov¹, Anzor S. Niyozov², Sherzod R. Juraqulov³, Shonavruz R. Samikhov⁴

^{1,3,4}V. I. Nikitin Institute of Chemistry, NAST, Dushanbe, Tajikistan;

²Tajik National University, Dushanbe, Tajikistan

¹Kholmahmad90@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8202-5919>,

²aniyozov@bk.ru, ³Sherzod_89@mail.ru, ⁴samikhov72@mail.ru

Information about the article

Received December 28, 2023

Approved after review
April 30, 2024

Accepted for publication
May 20, 2024

Keywords:

Tajikistan, Pakrut gold deposit, electrum, pyrite, arsenopyrite, mineralogy, geochemistry, grinding, shaking table, extraction, gravity enrichment

The mining sector, in particular gold mining, plays an important role in the economy of Tajikistan. Today, the issue of optimizing gold mining mechanisms, increasing its efficiency and expanding the resource base is of topical importance. The depletion of easily accessible gold deposits is stimulating the development of methods for extracting gold from refractory and low-grade ores. One of the promising methods of pre-treatment of such ores is gravity enrichment. The aim of the study is to characterize the Pakrut gold deposit, to determine its mineralogical and chemical composition, and to develop an optimal gravity enrichment scheme for gold recovery. Research objectives are as follows: to study the mineralogical composition and geochemical characteristics of gold-bearing ores, and then to develop a technique for their gravitational enrichment. The object of the study is the gold-bearing ores of the Pakrut deposit (Central Tajikistan). Materials and methods of research: analytical work and enrichment in laboratory conditions were carried out in the chemical laboratory of the Pakrut Joint Venture, the ore enrichment laboratory of the V. I. Nikitin Institute of Chemistry of NANT, the Central Committee of the Main Geological Directorate under the Government of the Republic of Tajikistan. It is found that gold in the Pakrut ores is mainly represented by native gold and electrum. The main gold-bearing minerals are pyrite, arsenopyrite, sphalerite, galena, jamesonite and some vein minerals. The gold content in the ore is about 6 g/t. The granulometric composition of gold is extremely uneven. Most of the gold particles are less than 10 μm in size and are coated with gold-bearing minerals, which hindered their release during grinding. In accordance with the characteristics of the gold deposit, gravity enrichment method has been used to extract the liberated coarse gold. Studies have shown that the gravity separation process is used for the primary processing of ore to recover coarse gold particles. The gold content and recovery in the gravity separation concentrates are 46.58 g/t and 44.59 %, respectively.

Acknowledgements: authors express their gratitude to the staff of the chemical laboratory of the Pakrut Joint Venture and the Central Committee of the Main Geological Department under the Government of the Republic of Tajikistan for their assistance in conducting experiments included in this study.

Введение. В связи с быстрым истощением месторождений золота, которые легко поддаются обработке, и для обеспечения устойчивости ресурсов большое внимание уделяется исследованиям по извлечению и технологии использования месторождений с упорными и бедными золотом рудами [14].

Наилучший процесс предварительной обработки в конечном итоге определяется геологическим процессом формирования и минералогией месторождения золота. Как правило, высвобожденное самородное золото извлекается путём гравитационной сепарации. Обычное оборудование для гравитационного разделения включает концентрационный стол, спиральный желоб и отсадочный концентратор. Эффективность обо-

рудования для гравитационного разделения тесно связана с характеристиками размера и формы золотых частиц: чем мельче частицы золота, тем труднее их извлекать [2; 3]. В сульфидных упорных золотых рудах золото тонко вкраплено и заключено в сульфидных минералах, таких как пирит, арсенопирит [4; 15; 16; 26], частично галенит, в форме микро- или субмикрочастиц, и часто извлекается с данными сульфидными минералами методом флотации. Собиратели тиолов, такие как ксантаты и дитиофосфаты, являются наиболее широко используемыми флотационными реагентами в золотодобывающей промышленности, которые увеличивают разницу в гидрофобности между сульфидами и пустой породой [3].

Цианидное выщелачивание – традиционный и разработанный процесс, который эффективен для извлечения золота из упорных и бедных руд. Однако цианид постепенно был заменён другими выщелачивающими средствами, такими как ацетилтиомочевина, тиосульфат [14; 24], глицин, тиомочевина и другими [22; 25], из-за его сильной токсичности и серьёзного ущерба окружающей среде. В настоящее время изучается всё больше новых биологических и гидрометаллургических подходов для извлечения золота из упорных золотосодержащих сульфидных руд. Хотя биометаллургия является экологически чистой, она не применялась в больших масштабах из-за слишком длительного производственного цикла и строгих экологических требований к бактериям [14; 20].

Месторождение золота, содержащее пирит и арсенопирит, находится на южном склоне Гиссарского хребта, в Центральном Таджикистане. По схеме тектонического районирования [12] район входит в состав Зеравшано-Гиссарской структурно-формационной зоны Южного Тянь-Шаня [5].

Месторождение Пакрут открыто в 70-х гг. XX в. геологом Н. Н. Кузнецовым при геолого-поисковых работах. Геология, минералогия, геохимия и условия образования месторождения Пакрут изучены А. Х. Хасановым, М. М. Мамадвафоевым, А. С. Ниёзовым, В. А. Буряком, В. Е. Минаевым, Н. Ф. Набиевым и др. [6; 7; 12; 13]. По генетическим особенностям месторождение относится к золотокварцевой мало-сульфидной формации.

Известно, что золото предварительно обогащается методом комбинирования [1; 2], а полученный золотосодержащий концентрат транспортируется на металлургический завод для извлечения золота металлургическим методом [10]. Содержание золота в исходной руде относительно высокое, как показано в табл. 1.

Таблица 1 / Table 1

Химический анализ исходной руды /
Chemical analysis of the raw ore

Содержание элемента, мас. % / Element content, mass, %								
S	Fe	Cu	Zn	As	Sb	Pb	Ag*	Au*
0,68	3,16	0,088	0,008	0,34	<0,006	0,022	2,54	5,83

*Единицы измерения – Au и Ag, г/т / *The units of Au and Ag are, g/t.

В реальном производственном процессе, независимо от процесса предварительной обработки с использованием гравитационного разделения встряхивающего стола или флотации, извлечение золота не может достичь ожидаемых показателей [19; 27]. В то же время высокое содержание мышьяка в золотосодержащих концентратах увеличивает влияние на окружающую среду при последующих процессах обработки.

Объект исследования – золотосодержащие руды месторождения Пакрут (Центральный Таджикистан).

Предмет исследования – изучение минералого-геохимического состава золотосодержащей руды месторождения Пакрут, обогащение руды гравитационным методом и предложение на его основе технологической схемы.

Цель исследования – охарактеризовать месторождение золота с высоким содержанием серы и мышьяка, определить химический элементный, минералогический состав, а также разработать оптимальную схему гравитационного обогащения для извлечения золота. По результатам технологической минералогии проанализированы причины низкой эффективности обогащения и возможности удаления мышьяка из золотосодержащего концентрата, а также предложен оптимальный процесс предварительной обработки для рационального и эффективного извлечения золота из руды.

Задачи исследования:

- 1) изучение минералогического состава и геохимических характеристик золотосодержащих руд;
- 2) разработка методики их гравитационного обогащения.

Материалы и методы исследования. И использованные образцы получены из мышьяко-серосодержащего золота месторождения Пакрут. Отобранная проба смешивалась пропорционально с пробами руды в каждой точке добычи. Все пробы подвергнуты дроблению, грохочению и измельчению до -2 мм. Измельчённая средняя проба направлена на химический анализ.

Аналитические работы и обогащение в лабораторных условиях выполнены в химической лаборатории СП «Пакрут», лаборатории обогащения руд Института химии им. В. И. Никитина НАНТ, ЦХЛ Главного геологического управления при Правительстве Республики Таджикистан.

Аппараты и приборы. Образцы весом 500 г с размером частиц 100 %, составляющим 2 мм, измельчали в закрытой конической шаровой мельнице ХМҚ из нержавеющей стали Ø240×90 мм² (Китай) при концентрации суспензии 66 % (массовая концентрация). Испытания на гравитационное разделение проводили на встряхивающем столе LY1100-500 (Китай).

Вещественный состав руды. На Пакрутском золоторудном месторождении обнаружено около 60 минеральных видов. Из рудных минералов наиболее распространёнными являются пирит, арсенопирит и гематит, меньшее развитие имеют сфалерит, галенит, халькопирит, блёклая руда, антимонит, буланжерит, бурнонит, пирротин, магнетит и джемсонит. К редким минералам относятся шеелит, касситерит, киноварь, цинкистая медь, самородный алюминий, самородное железо, иоцит, каттьерит, алтаит и иссит. Кроме того, на месторождении найдены рутил, ильменит, лейкоксен, сфен, анатаз и другие минералы.

Нерудные минералы имеют широкое развитие и представлены кварцем, кальцитом, доломитом, анкеритом, сидеритом, баритом, арагонитом и флюоритом. Из других нерудных минералов следует отметить альбит, мусковит (серицит), хлорит, апатит, турмалин, циркон и др.

Гипергенные минералы представлены гётитом, скородитом, малахитом, азурином, вульфенитом, ярозитом, церусситом, смитсонитом, лейкоксеном и др. Результаты элементного анализа проб методом РФА приведены в табл. 2.

Рентгенограмма исходной руды представлена на рис. 1. Результаты количественного анализа РФА показали, что содержание кварца, талька, оксида алюминия, железа (III), железа (II), марганца, магния, кальция, калия, натрия, фосфора (V), серы, диоксида углерода, воды и других компонентов в руде составляло от 39,28–92,38, 14,97, 1,49–23,06, 0,93–10,58, 0,01–0,38, 0,10–6,12, 0,84–12,33, 0,20–7,54, 0,19–8,45, 0,01–0,73, 0,00–0,05, 0,20–7,92, 0,02–0,48, 0,38–14,79 % соответственно.

Таблица 2 / Table 2

Элементный анализ проб методом РФА (массовая доля, %) / Elemental analysis of samples by XRD method (mass fraction, %)

№	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	CO ₂	H ₂ O	п.п.п. / cal.los.	Итого / Total
1	69,60	0,35	14,15	0,42	3,81	0,07	1,79	1,40	0,20	5,69	0,16	0,48	0,12	2,42	100,66
2	47,00	2,38	17,31	4,00	9,00	0,23	4,79	3,22	0,70	3,84	0,73	1,16	0,10	6,15	100,61
3	39,28	2,35	13,59	3,59	8,42	0,23	5,20	11,97	0,70	2,88	0,24	7,92	0,11	3,33	99,81
4	66,86	0,66	15,28	0,72	4,17	0,06	2,12	0,98	2,09	3,26	0,20	0,53	0,10	3,09	100,12
5	64,43	0,75	15,65	0,65	5,47	0,07	2,91	1,12	1,73	3,49	0,19	0,20	0,00	3,11	99,77
6	43,75	2,65	16,01	6,01	7,20	0,20	4,58	11,07	0,50	2,88	0,26	1,71	0,07	3,86	100,75
7	69,09	0,60	12,38	1,39	3,17	0,07	1,79	2,38	2,09	2,69	0,19	1,40	0,05	2,73	100,02
8	75,03	0,35	8,75	0,83	3,59	0,10	1,55	2,80	0,60	2,36	0,19	1,89	0,19	0,90	99,13
9	70,62	0,59	11,91	0,89	3,24	0,06	1,55	2,59	1,60	2,70	0,16	1,89	0,05	2,72	100,57
10	90,30	0,21	3,63	0,48	1,37	0,01	0,39	0,84	0,40	0,60	0,04	0,57	0,06	1,16	100,06
11	92,38	0,04	1,49	0,42	0,93	0,02	0,17	2,24	0,30	0,19	0,03	1,41	0,02	0,57	100,21
12	71,28	0,12	12,47	0,32	1,08	0,02	0,31	4,34	3,08	3,83	0,01	2,68	0,07	1,07	100,68
13	69,79	0,35	14,74	2,70	1,58	0,06	0,61	2,34	4,70	3,13	0,10	0,05	0,12	0,38	100,65
14	70,44	0,35	14,55	1,56	1,94	0,07	0,82	2,64	3,97	3,27	0,10	0,05	0,00	0,46	100,22
15	54,48	0,26	22,30	2,44	1,62	0,09	0,41	1,76	6,33	8,49	0,03	0,05	0,14	1,76	100,16
16	56,93	0,17	22,11	2,86	1,72	0,11	0,36	1,17	6,75	6,07	0,03	0,05	0,48	1,58	100,39
17	60,16	0,17	19,66	1,74	2,42	0,14	0,05	1,61	7,12	6,10	0,05	0,05	0,08	0,98	100,33
18	46,57	1,66	14,36	2,09	6,57	0,14	6,12	10,26	4,10	2,43	0,27	0,05	0,10	5,44	100,16
19	56,67	0,30	20,22	2,28	2,62	0,14	0,20	2,05	7,54	6,07	0,09	0,05	0,24	1,74	100,21

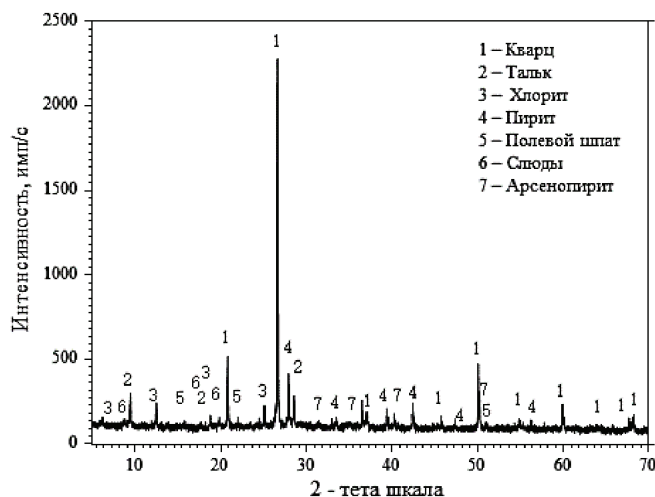


Рис. 1. Рентгенограмма исходной руды /
Fig. 1. X-ray of the initial ore

Золото в основном содержится в виде природного золота. По мере увеличения количества серебра в золоте цвет золота под микроскопом менялся с золотисто-жёлтого до ярко-жёлтого. Золото в основном встречается в виде вмещающего золота, золота в трещинах и межзёрненного золота в пирите, арсенопирите, сфалерите, джеймсоните и пустых породах (гангах).

Самородное золото. Самородное золото на Пакрутском месторождении, находящееся в основном в свободном виде, представлено тонкодисперсной (невидимой) пылевидной вкраплённостью в виде комковидных, каплевидных, овальных, плёночных, изометричных, бесформенных и пластинчатых выделений. В исключительно редких случаях золото находится в виде кристаллов октаэдрической формы. В сульфидах обнаружены эмульсионные включения округлой формы. Размещается золото в кварцевых и карбонатных зёрнах, на границе выделений этих двух минералов, в межзёрновых пространствах сульфидов, микротрещинках как нерудных, так и рудных минералов. Образует золото сростки с кварцем, карбонатами и другими минералами.

Наиболее золотоносными являются прожилково-вкраплённые руды с пиритом и арсенопиритом, причём золото в них является, главным образом, тонкодисперсным. Возможно, золото в пирите и арсенопирите находится в качестве изоморфной примеси в связи с близостью ионных радиусов железа и золота. На вероятность изоморфизма данных элементов в сульфидах железа указывал Ю. Г. Щербаков [17].

Видимые золотины в пирите и арсенопирите редки. Часто золото сростается с блёклыми рудами, в которых его содержание достигает 1,5 %. Нередко золото встречается в

кварце и карбонате, вне связи с сульфидами. Цвет золота – от соломенно-жёлтого до золотисто-жёлтого.

Золото в пирите. Пирит тесно связан с золотом и является главным золотоносным минералом [18]. В нём содержание этого минерала, вместе с арсенопиритом, составляет 0,7–8,4 %, достигая иногда 10 % от их объёма. Золото чаще появлялось в более кристаллизованном пирите. Установлено, что большая часть золота заключена в пирите в виде нерегулярных, зернистых, полосок, а небольшое количество золота распределено в трещинах и отверстиях в пирите под микроскопом. Большинство частиц золота имели размер менее 8 мкм.

В рудах пирит встречается в виде вкраплённостей изометрической и неправильной форм, отдельных кристаллов и тонких прожилков, просечек, как в метасоматически изменённых вмещающих сланцах, так и в жилах и прожилках кварца. Толщина отдельных прожилков минерала достигает 0,3–0,5 см при длине 5–6 см. Кристаллы пирита в основном кубического габитусного типа, реже встречаются пентагондодекаэдрические и октаэдрические формы.

Золото в арсенопирите. Арсенопирит также является основным золотоносным минералом и тесно связан с золотом. Распределение золота в арсенопирите было таким же, как в пирите. Большая часть мелкозернистого золота с размером частиц менее 10 мкм – высокодисперсная в арсенопирите. Основная масса арсенопирита сосредоточена в приконтактных зонах кварцевых жил с вмещающими сланцами. Кристаллы арсенопирита уплощённые, удлинённо-призматические с ромбовидным сечением, а также игольчатые.

Золото в других минералах. Помимо золота, распределённого в пирите и арсенопирите, небольшое количество золота распределено в других сульфидах и пустой породе. Золото в основном аккумулировалось на границе галенита, джамесонита и сфалерита. Золото в пустой породе имело гранулированную или неправильную форму. Крупные частицы золота в пустой породе имели размер около 40 мкм, а мелкие частицы – 3–5 мкм. Частицы золота в отверстиях пустой породы могли выпасть во время измельчения.

Пирит и арсенопирит. Пирит и арсенопирит являются основными сульфидами в руде [8; 9]. Гранулометрический состав пирита в руде неравномерный, пирит находится в форме самокristаллов, полусамокristаллов и других кристаллов. Внутри частиц пирита отмечалось много дырок и трещин. Крупнозернистые арсенопириты были скреплены вместе, чтобы сформировать массивный агрегат, а мелкозернистые арсенопириты были скреплены вместе, чтобы сформировать плотный агрегат. Пирит и арсенопириты тесно связаны друг с другом в руде. Мелкозернистый пирит, сцементированный арсенопиритом, образовывал плотную структуру, что затрудняло его отделение при измельчении. Межзерновые поры арсенопирита часто цементируются сфалеритом и галенитом. В то же время арсенопирит и пирит распространены и в других сульфидных минералах.

Прочие сульфиды. Металлические элементы Zn, Pb, Sb и Cu в руде в основном присутствуют в форме сфалерита, галенита, джемсонита и халькопирита. Сфалерит тесно связан с халькопиритом, а галенитовая руда тесно связана с джемсонитом в руде. Галенит и джемсонит обычно находились в форме симбионтов с неравномерным гранулометрическим составом руды. Некоторое количество арсенопирита распределено в джемсоните в гранулированной форме.

Результаты исследования. Результаты минералогического исследования показали, что золото в руде представлено преимущественно в виде природного золота. Основными золотосодержащими минералами являются пирит и арсенопирит, за ними следуют сфалерит, галенит, джамесонит и некоторые жильные минералы. Золотые частицы в руде наиболее часто встречаются в размере 5–10 мкм. Далее по распространённости идут частицы размером менее 1 мкм. Данное распределение отражает определённую закономерность. Наибольший размер частиц

составлял очень небольшую часть. Минералы пустых пород (гангов) состоят в основном из кварца, хлорита, полевого шпата слюд и др. Большая часть мелкозернистого золота, распределённого в пирите и арсенопирите, в основном полностью инкапсулирована, и её было трудно отделить. Кроме того, в кварце и других жильных минералах присутствовало немного золота в зернистой, неправильной форме. Связь между пиритом и арсенопиритом также была чрезвычайно тесной.

Согласно результатам минералогического исследования, частицы золота имели широкий диапазон гранулометрического состава. Природное золото в пустой породе и крупнозернистое золото, выделенное из сульфидной руды, можно было извлечь методом гравитационного разделения [21]. Однако мелкозернистое золото, связанное с сульфидами, являлось труднообогатимым, а извлечь его методом гравитационного разделения невозможно, что может быть причиной низкой эффективности гравитационного разделения в реальном производстве. Золото, связанное с сульфидами или мелкозернистым золотом, может быть максимально извлечено в сульфидный концентрат при флотации. Однако флотация не эффективна для извлечения крупнозернистого золота. В то же время слоистые силикатные минералы, такие как хлорит и тальк, обладали хорошей естественной плавучестью, легко всплывали вместе с сульфидной рудой, что могло привести к снижению качества концентрата, что может быть причиной низкой эффективности флотации в процессе реального производства. Ввиду того что часть мелкозернистого золота находится в диспергированном состоянии в арсенопирите, а связь между пиритом и арсеником крайне сложна, удаление мышьяка на этапе обогащения руды привело бы к снижению скорости извлечения золота.

Следовательно, золотосодержащие руды, содержащие мышьяк и серу, относятся к категории упорных [4].

В рудах рассматриваемого месторождения частицы золота, отделённые от пустой породы и сульфидных минералов после измельчения, могли бы быть извлечены методом гравитационного обогащения [11; 23; 27].

Гравитационное разделение. В соответствии с условиями участка, встряхивающий стол использовался в качестве оборудования для гравитационной сепарации для переработки этой руды. Эффективность встряхива-

ющего стола при извлечении крупных частиц золота была выше, чем у другого оборудования для гравитационного разделения, и оно меньше загрязняло окружающую среду. Исследовано влияние тонины помола и количества стадий гравитационных сепараций на технологические показатели получения концентрата гравитационной сепарацией.

Показатели продуктов измельчения, как показано в табл. 3, указывают на то, что 89,94 % золота находится в классах крупности менее 0,074 мм. Технологические параметры шаровой мельницы составляли: объём заполнения стальными шарами – 33 %, масса руды – 500 г, плотность пульпы – 66 мас. %. Встряхивающий стол с производительностью обработки 20 кг/ч, предназначенный для работы с пульпой плотностью 20 мас. %, имеет боковой уклон 0,65, объём горизонтальной промывки – 400 л/ч, ход деки стола – 16 мм, частоту хода – 450 мин⁻¹.

Результаты эксперимента показали, что с увеличением тонины помола содержание золота постепенно увеличивалось, а извлечение золота из сырьевой руды постепенно снижалось в концентрате при одностадийной гравитационной сепарации.

После того как тонина помола достигла 0,074 мм (73,56 % от исходной), содержание золота больше не повышалось. Это указывало на то, что мелкие частицы золота были более доступны для извлечения. Оптимальными параметрами помола определены: тонина – 0,074 мм, время – 2 мин 15 с.

Гравитационный концентрат подвергали многократной перемешке гравитационным методом с регулировкой угла наклона деки стола. Содержание золота в гравитационных концентратах увеличивалось, а извлечение золота снижалось с увеличением количества гравитационных сепараций. Поскольку разница в показателе между двухстадийной гравитационной сепарацией и трёхстадийной гравитационной сепарацией была незначительной, оптимальной принята двухстадийная сепарация. Содержание золота в гравитационном концентрате составляло около 46,0 г/т, а степень извлечения золота – около 60,0 %.

Результаты испытаний приведены в табл. 4. и на рис. 2, которые показывают, что в гравитационном концентрате содержание золота составляет 46,58 г/т, а извлечение золота – 44,59 %.

Таблица 3 / Table 3

Результаты ситового анализа руды / Results of sieve analysis of ore

Класс крупности, мм / Size class, mm	Выход / Yield, %	Содержание Au, г/т / Au content, g/t	Распределение Au, % / Au Distribution, %
-2,00+0,15	1,84	7,66	1,01
-0,15+0,106	17,56	6,02	5,44
-0,106+0,074	5,88	10,40	3,61
-0,074+0,038	32,57	16,94	34,62
-0,038	42,15	20,76	55,32
Итого / Total	100,00	7,96	100,00

Таблица 4 / Table 4

Результаты испытания методом гравитационной сепарации / Gravity separation test results

Продукт / Product	Выход, % / Output, %	Содержание Au, г/т / Au content, g/t	Извлечение Au, % / Au Extraction, %
Гравитационный концентрат / Gravity concentrate	5,58	46,58	44,59
Хвосты / Tailings	94,42	3,42	55,41
Исходная руда / Initial ore	100,00	5,83	100,00

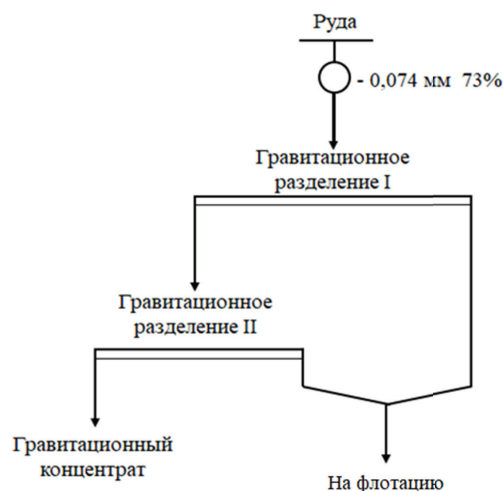


Рис. 2. Схема гравитационной сепарации / Fig. 2. Gravity separation scheme

Выводы. Результаты изучения вещественного состава золотосодержащей руды показали, что содержание золота в руде составляло около 6 г/т, и золото в основном находилось в форме природного золота и электрума. Основными золотосодержащими минералами являлись пирит, арсенопирит и некоторые жильные породы. Золотые частицы были неровными, большинство из которых представлено мелкими зёрнами крупностью 5–10 мкм. Другие металлические минералы в руде включали сфалерит, галенит и джаме-

сонит, а жильные минералы – кварц, слюду, полевой шпат, тальк и хлорит.

Согласно результатам исследований по обогащению, процесс гравитационной сепарации применён для первичной обработки руды с целью извлечения крупных частиц золота. Содержание и извлечение золота в концентратах гравитационной сепарации составили 46,58 г/т и 44,59 % соответственно. В дальнейшем нами планируется использовать комбинированное обогащение с достижением общего извлечения золота более 90 %.

Список литературы

1. Зверева Н. В., Мязин В. П. Повышение уровня извлечения золота при комбинированной переработке золотосодержащих свинцово-цинковых руд // Вестник Забайкальского государственного университета. 2022. Т. 28, № 10. С. 6–14.
2. Зинченко З. А., Самихов Ш. Р. Переработка упорных золотосодержащих руд Таджикистана // Горный журнал. 2014. № 4. С. 97–98.
3. Камкин Р. И., Александров П. В., Фролов В. С. Реагенты BASF для кучного выщелачивания золотосодержащих руд // Золото и технологии. 2018. № 1. С. 70–71.
4. Комогорцев Б. В., Вареничев А. А. Проблемы переработки бедных и упорных золотосодержащих руд // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2016. № 2. С. 204–218.
5. Кушаков А. Р., Романов С. А., Оналбаев Е. Р., Джуманиязов Д. И. Сармиентитизация – важный поисковый признак золоторудных месторождений Южного Тянь-Шаня // Вопросы геологии и комплексного освоения природных ресурсов Восточной Азии: IV Всерос. науч. конф.: сб. докл. Благовещенск: ИГИП ДВО РАН, 2016. С. 73–78.
6. Мамадвафоев М. М., Гиниевский И. П. Геология и прогнозные ресурсы Укобхонинского золоторудного поля (Центральный Таджикистан) // Горный журнал. 2013. № 4. С. 14–18.
7. Мамадвафоев М. М., Ниезов А. С., Хасанов А. Х., Кривошекова Н. И. Геолого-геохимические особенности формирования даек и локализации золоторудного месторождения Пакрут (Центральный Таджикистан). Душанбе: Недра, 2008. 104 с.
8. Рахманов О. Б., Аксёнов А. В., Минеев Г. Г., Солихов М. М., Шомуродов Х. Р. Поиск рациональной технологии переработки упорных золотосодержащих руд с тонковкрапленным золотом месторождения «Иккижелон» (Северный Таджикистан) // iPolytech Journal. 2017. Т. 21, № 6. С. 119–127.
9. Сафонов Ю. Г. Актуальные вопросы теории образования золоторудных месторождений // Геология рудных месторождений. 2010. Т. 52, № 6. С. 487–511.
10. Сейсембаев Р. С., Кожаметов С. М., Квятковский С. А., Семенова А. С. Извлечение золота из упорных золотосодержащих руд сократительной пирометаллургической селекцией // Металлург. 2020. № 8. С. 49–55.
11. Суримбаев Б. Н., Каналы Е. С., Болотова Л. С., Шалгымбаев С. Т. Оценка гравитационной обогатимости золотосодержащей руды – GRG // Горные науки и технологии. 2020. Т. 5, № 2. С. 92–103.
12. Файзиев А. Р., Набиев Н. Ф. Генезис Пакрутского золоторудного месторождения (Центральный Таджикистан) // Геодинамика, вещество, рудогенез Восточно-Европейской платформы и её складчатого обрамления. 2017. С. 225–227.
13. Хасанов А. Х., Мамадвафоев М. М., Ефименко В. Н., Кузнецов Н. Н., Садков Н. И. Новые данные о геологии и возрасте кварц-золоторудного рудопроявления Гиссарского хребта // Известия АН Таджикской ССР, отд. физ.-матем. и геол.-хим. наук. 1978. № 4. С. 78–85.
14. Холов Х. И., Шарифбоев Н. Т., Самихов Ш. Р., Джуракулов Ш. Р., Зарифова М. С. Выщелачивание золота различными растворами, заменители цианида и их перспективы в будущем // Журнал Сибирского федерального университета. Техника и технологии. 2021. № 14. С. 433–447. DOI: 10.17516/1999-494X-0324.
15. Холов Х. И., Самихов Ш. Р., Ниёзов А. С. Характеристика геологии, минералогический и химический состав руд месторождения Джижикрута // Евразийское Научное Объединение. 2018. № 12-6. С. 413–416.
16. Шадчиев А. С., Бахтдавлатов Р. Д. Геологическое строение и полезные ископаемые фанерозоя Кухистана (Центральный Таджикистан). Душанбе, 2008. 406 с.
17. Щербачев Ю. Г. Распределение и условия концентрации золота в рудных провинциях. М.: Наука, 1967. 270 с.

18. Юргенсон Г. А. Первые данные о ютенбогардите в руде Тасеевского золотосеребряного месторождения в Восточном Забайкалье (Россия) // Вестник Забайкальского государственного университета. 2022. Т. 28, № 6. С. 26–36. DOI: 10.21209/2227-9245-2022-28-6-26-36.
19. Ali D. Advanced Analytics for Mineral Processing // Advanced Analytics in Mining Engineering: Leverage Advanced Analytics in Mining Industry to Make Better Business Decisions. Cham: Springer International Publishing, 2022. P. 495–522.
20. Aylmore M. G. Alternative lixiviants to cyanide for leaching gold ores // Gold Ore Processing. Elsevier, 2016. P. 447–484.
21. Burt R. O. Gravity concentration methods // Mineral processing design. Springer, 1987. P. 106–137.
22. De Michelis I., Olivieri A., Ubaldini S., Ferella F., Beolchini F., Veglio F. Roasting and chlorine leaching of gold-bearing refractory concentrate: Experimental and process analysis // International Journal of Mining Science and Technology. 2013. Vol. 23, no. 5. P. 709–715.
23. Dominy S. C., O'Connor L., Glass H. J., Xie Y. Geometallurgical study of a gravity recoverable gold orebody // Minerals. 2018. Vol. 8, no. 5. P. 186–190.
24. Kononova O. N., Kholmogorov A. G., Kononov Y. S., Pashkov G. L., Kachin S. V., Zotova S. V. Sorption recovery of gold from thiosulphate solutions after leaching of products of chemical preparation of hard concentrates // Hydrometallurgy. 2001. Vol. 59, no. 1. P. 115–123.
25. Murthy D. S. R., Kumar V., Rao K. V. Extraction of gold from an Indian low-grade refractory gold ore through physical beneficiation and thiourea leaching // Hydrometallurgy. 2003. Vol. 68, no. 1–3. P. 125–130.
26. Samadov A. U., Nosirov N. I., Umirzqov A. A. Overview of the concepts of gold recovery from stale tailings of a gold recovery plant // Barqarorlik Va Yetakchi Tadqiqotlar Onlayn Ilmiy Jurnal. 2022. Vol. 2, no. 1. P. 3–8.
27. Stange F., Helle S., Collao S. Exploratory Potential for Gold Placer Deposits in the Coastal Range, BioBio Region, South-Central Chile // International Journal of Geosciences. 2018. Vol. 9, no. 11. P. 635–657.

References

1. Zvereva N. V., Myazin V. P. Increasing the level of gold recovery during the combined processing of gold containing lead-zinc ores. Transbaikal State University Journal, vol. 28, no. 10, pp. 6–14, 2022. (In Rus.)
2. Zinchenko Z. A., Samikhov S. R. Processing of molten gold-bearing ores of Tajikistan. Mining Journal, no. 4, pp. 97–98, 2014. (In Rus.)
3. Kamkin R. I., Alexandrov P. V., Frolov V. S. BASF reagents for heap leaching of gold-bearing ores. Gold and Technologies, no. 1, pp. 70–71, 2018. (In Rus.)
4. Komogortsev B. V., Varenichev A. A. The problems of processing poor and insistent gold bearing ores. Mining Informational and Analytical Bulletin (Scientific and Technical Journal), no. 2, pp. 204–218, 2016. (In Rus.)
5. Ushakov A. R., Romanov S. A., Onalbayev E. R., Dzhumaniyazov D. I. Sarmientization is an important prospecting feature of the gold deposits of the Southern Tien Shan. Issues of geology and integrated development of natural resources in East Asia: IV All-Russian Scientific Conference: sat. dokl. Blagoveshchensk: IGIP FEB RAS, 2016. Pp. 73–78. (In Rus.)
6. Mamadvafoev M. M., Genievsky I. P. Geology and forecast resources of the Ukobhoninsky gold field (Central Tajikistan). Mining Journal, no. 4, pp. 14–18, 2013. (In Rus.)
7. Mamadvafoev M. M., Niyozov A. S., Khasanov A. H., Krivoshekova N. I. The geological and geochemical properties of formation of dykes and localization of the Pakrut gold-ore deposit (Central Tajikistan), Moscow: Nedra, 2008. 104 p. (In Rus.)
8. Rakhmanov O. B., Aksenov A. V., Mineev G. G., Solikhov M. M., Shomurodov H. R. Search for a rational technology for processing stubborn gold-bearing ores with finely impregnated gold from the Ikkizhelon deposit (Northern Tajikistan). iPolytech Journal, vol. 21, no. 6, pp. 119–127, 2017. (In Rus.)
9. Safonov Y. G. Topical issues of the theory of gold deposit formation. Geology of Ore Deposits, vol. 52, no. 6, pp. 487–511, 2010. (In Rus.)
10. Seisembaev R. S., Kozhakhmetov S. M., Kvyatkovsky S. A., Semenova A. S. Extraction of gold from refractory gold-bearing ores by means of reducing pyrometallurgical selection. Metallurg, no. 8, pp. 49–55, 2020. (In Rus.)
11. Surimbaev B. N., Channels E. S., Bolotova L. S., Shalgimbaev S. T. Assessment of gravitational enrichment of gold-bearing ore-GRG. Mining Science and Technology, vol. 5, no. 2, pp. 92–103, 2020. (In Rus.)
12. Fayziev A. R., Nabiev N. F. Genesis of the Pakrut gold deposit (Central Tajikistan). Geodynamics, Substance, Ore Genesis of the East European Platform and Its Folded Frame, 2017. Pp. 225–227. (In Rus.)
13. Khasanov A. H., Mamadvafoev M. M., Efimenko V. N., Kuznetsov N. N., Sladkov N. I. New data on the geology and age of the quartz-gold ore occurrence of the Gissar ridge. Proceeding of the Academy of Sciences of the Tajik SSR, dep. of phys.-math. and geol.-chem. sciences, no. 4, pp. 78–85, 1978. (In Rus.)
14. Kholov K. I., Sharifboev N. T., Samikhov S. R., Dzhurakulov S. R., Zarifova M. S. Gold leaching by various solutions, alternative of cyanide and their prospects in the future. Journal of Siberian Federal University. Engineering & Technologies, vol. 14, no. 4, pp. 433–447, 2021. DOI: 10.17516/1999-494X-0324. (In Rus.)

15. Kholov Kh. I., Samikhov Sh. R., Niyozov A. S. Characteristics of geology, mineralogical and chemical composition of ores of the Dzhizhikrut deposit. Eurasian Scientific Union, no. 6, pp. 413–416, 2018. (In Rus.)
16. Shadchinev A. S., Bakhtdavlatov R. D. Geological structure and minerals of the Phanerozoic of Kuhistan (Central Tajikistan). Dushanbe, 2008. 406 p. (In Rus.)
17. Scherbakov Y. G. Distribution and conditions of gold concentration in ore provinces. Moscow: Nauka, 1967. 270 p. (In Rus.)
18. Yurgenson G. The first data from Uytengbogaardite in the ore of the taseyevskoye gold-silver deposit in Eastern Transbaikalia (Russia). Transbaikal State University Journal, vol. 28, no. 6, pp. 26–36. 2022. DOI: 10.21209/2227-9245-2022-28-6-26-36. (In Rus.)
19. Ali D. Advanced Analytics for Mineral Processing. Advanced Analytics in Mining Engineering: Leverage Advanced Analytics in Mining Industry to Make Better Business Decisions. Cham: Springer International Publishing, 2022. Pp. 495–522. (In Eng.)
20. Aylmore M. G. Alternative lixiviants to cyanide for leaching gold ores. Gold Ore Processing. Elsevier, 2016. Pp. 447–484. (In Eng.)
21. Burt R. O. Gravity concentration methods. Mineral processing design. Springer, pp. 106–137, 1987. (In Eng.)
22. De Michelis I., Olivieri A., Ubaldini S., Ferella F., Beolchini F., Veglio F. Roasting and chlorine leaching of gold-bearing refractory concentrate: Experimental and process analysis. International Journal of Mining Science and Technology, vol. 23, no. 5, pp. 709–715, 2013. (In Eng.)
23. Dominy S. C., O'Connor L., Glass H. J., Xie Y. Geometallurgical study of a gravity recoverable gold orebody. Minerals, vol. 8, no. 5, pp. 186–190, 2018. (In Eng.)
24. Kononova O. N., Kholmogorov A. G., Kononov Y. S., Pashkov G. L., Kachin S. V., Zotova S. V. Sorption recovery of gold from thiosulphate solutions after leaching of products of chemical preparation of hard concentrates. Hydrometallurgy, vol. 59, no. 1, pp. 115–123, 2001. (In Eng.)
25. Murthy D. S. R., Kumar V., Rao K. V. Extraction of gold from an Indian low-grade refractory gold ore through physical beneficiation and thiourea leaching. Hydrometallurgy, vol. 68, no. 1–3, pp. 125–130, 2003. (In Eng.)
26. Samadov A. U., Nosirov N. I., Umirzoqov A. A. Overview of the concepts of gold recovery from stale tailings of a gold recovery plant // Barqarorlik Va Yetakchi Tadqiqotlar Onlayn Ilmiy Jurnali, vol. 2, no. 1, pp. 3–8, 2022. (In Eng.)
27. Stange F., Helle S., Collao S. Exploratory Potential for Gold Placer Deposits in the Coastal Range, BioBio Region, South-Central Chile. International Journal of Geosciences, vol. 9, no. 11, pp. 635–657, 2018. (In Eng.)

Информация об авторах

Холов Холмахмад Исроилович, канд. техн. наук, старший научный сотрудник, Институт химии им. В. И. Никитина Национальной академии наук Таджикистана, г. Душанбе, Таджикистан; Kholmahmad90@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8202-5919>. Область научных интересов: обогащение руд цветных металлов, теория и технология флотации, химические основы флотации, гидрометаллургия, геология, минералогия.

Ниёзов Ансор Сохибович, канд. геол.-минерал. наук, доцент кафедры горно-технического менеджмента, Таджикский национальный университет, г. Душанбе, Таджикистан; aniyozov@bk.ru. Область научных интересов: геология, минералогия.

Джуракулов Шерзод Рабимкулович, соискатель, Институт химии им. В. И. Никитина Национальной академии наук Таджикистана, г. Душанбе, Таджикистан; Sherzod_89@mail.ru. Область научных интересов: обогащение полезных ископаемых, геология, минералогия.

Самихов Шонаеруз Рахимович, д-р техн. наук, доцент, ведущий научный сотрудник, Институт химии им. В. И. Никитина Национальной академии наук Таджикистана, г. Душанбе, Таджикистан; samikhov72@mail.ru. Область научных интересов: теория и технология гидрометаллургия тяжелых цветных и благородных металлов.

Information about the author

Kholov Kholmahmad I., Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher, V. I. Nikitin Institute of Chemistry, NAST, Dushanbe, Tajikistan; Kholmahmad90@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8202-5919>. Research interests: enrichment of non-ferrous metal ores, theory and technology of flotation, chemical bases of flotation, hydrometallurgy, geology, mineralogy.

Niyozov Anzor S., Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Associate Professor, Mining and Technical Management department, Tajik National University, Dushanbe, Tajikistan; aniyozov@bk.ru. Research interests: geology, mineralogy.

Juraqulov Sherzod R., Applicant for Scientific Degree, V. I. Nikitin Institute of Chemistry, NAST, Dushanbe, Tajikistan; Sherzod_89@mail.ru. Research interests: mineral processing, geology, mineralogy.

Samikhov Shonavrur R., Doctor of Technical Sciences, Leading Researcher, V. I. Nikitin Institute of Chemistry, NAST, Dushanbe, Tajikistan; samikhov72@mail.ru. Research interests: theory and technology of hydrometallurgy of heavy non-ferrous and precious metals.

Вклад авторов в статью

Холов Х. И. – разработка идеи исследования, анализ разработанности темы, разработка технологической схемы, формулировка выводов, подбор библиографии, написание текста.

Ниёзов А. С. – анализ полученных результатов по геологии и минералогии.

Джуракулов Ш. Р. – обработка результатов исследований с применением программы Microsoft Excel.

Самихов Ш. Р. – исполнение экспериментальных работ, непосредственное руководство экспериментальными исследованиями.

The authors' contribution to the article

Kholov Kh. I. – development of the research idea, analysis of the topic development, development of the technological scheme, formulation of conclusions, selection of bibliography, writing the text.

Niyozov A. S. – analysis of the results obtained in geology and mineralogy.

Juraqulov Sh. R. – processing of the research results, using program Microsoft Excel.

Samikhov Sh. R. – performing of experimental works, direct management of experimental research.

Для цитирования

Холов Х. И., Ниёзов А. С., Джуракулов Ш. Р., Самихов Ш. Р. Минералого-геохимические особенности золотосодержащих руд месторождения Пакрут (Центральный Таджикистан) как основа гравитационного обогащения // Вестник Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 30, № 2. С. 82–92. DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-82-92.

For citation

Kholov Kh. I., Niyozov A. S., Juraqulov Sh. R., Samikhov Sh. R. Mineralogical and Geochemical Features of the Gold-Containing Ores of the Pakrut Deposit (Central Tajikistan) as the Basis of Gravity Enrichment // Transbaikal State University Journal. 2024. Vol. 30, no. 2. P. 82–92. DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-82-92.

Научная статья

УДК 336.13

DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-93-101

Таможенные органы и финансовая система Российской Федерации

Ирина Александровна Александрова¹, Константин Константинович Размахнин²

¹Забайкальский институт железнодорожного транспорта –

филиал Иркутского государственного университета путей сообщения, г. Чита, Россия;

²Институт горного дела им. Н. А. Чинакала Сибирского отделения Российской академии наук – филиал в г. Чита, г. Чита, Россия

¹aia.83@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-2571-2963>;

²const@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2944-7642>

Информация о статье

Поступила в редакцию
06.05.2024

Одобрена после
рецензирования 07.06.2024

Принята к публикации
10.06.2024

Ключевые слова:

финансовая система,
таможенные органы,
федеральный бюджет,
доходы федерального
бюджета, администраторы
доходов, финансы,
налоговые платежи,
налоговые органы,
государственный бюджет,
внешнеэкономические
отношения

Рассматривается актуальный вопрос в современных геополитических реалиях – таможенные органы и их влияние на формирование финансовой системы государства. Объект исследования – Федеральная таможенная служба России (ФТС России). Цель исследования – анализ и оценка влияния деятельности таможенных органов Российской Федерации на формирование финансовой системы страны. Задачи исследования: изучить подходы к определению понятия «финансовая система государства»; провести анализ поступлений федерального бюджета в разрезе администраторов доходов и оценить, какие таможенные платежи оказывают влияние на формирование бюджета страны. Изучаются подходы к формированию понятия «финансовая система» государства и вклад различных учёных в него. Анализируются поступления федерального бюджета в разрезе администраторов доходов, основные функции ФТС России и их воздействие на государственные финансы. Сравнивается деятельность таможенных органов с другими государственными органами Российской Федерации, производящими аккумуляцию финансовых поступлений в федеральный бюджет и оказывающими влияние на финансовую систему РФ. Исследованы роль и значимость таможенных сборов в доходах федерального бюджета за 2021–2023 гг. Исследование показало сокращение суммы таможенных сборов в абсолютных значениях, а также их доли в общем доходе федерального бюджета, что обусловлено геополитической обстановкой в стране, изменением курса доллара по отношению к рублю и введением санкций некоторыми западными странами против России. В статье анализируется нормативно-правовая база, регулирующая финансовые правоотношения таможенных органов и участников внешнеэкономической деятельности. Формулируется вывод о том, что таможенные органы непосредственно оказывают влияние на формирование финансовой системы Российской Федерации через осуществление своей основной функции (фискальной) по взиманию налоговых и неналоговых платежей, контролю внешнеэкономических связей и поддержанию экономической безопасности государства, являются одним из основных администраторов федерального бюджета государства.

Original article

Customs Departments and Financial System of the Russian Federation

Irina A. Alexandrova¹, Konstantin K. Razmakhnin²¹Transbaikal Institute of Railway Transport – branch of Irkutsk State University of Railway Engineering, Chita, Russia;²Mining Institute named after N. A. Chinakala SB RAS – branch in Chita, Chita, Russia¹aia.83_@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-2571-2963>;²const@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2944-7642>**Information about the article**

Received May 06, 2024

Approved after reviews
07 June 2024Accepted for publication
June 10, 2024**Keywords:***financial system, customs, federal budget, federal budget revenues, revenue administrators, finance, tax payments, tax authorities, state budget, foreign economic relations*

The effectiveness of the fiscal function of the Federal Customs Service is an important factor in determining the interests of the state in the economy. This article examines a pressing issue in modern geopolitical realities - customs authorities and their influence on the formation of the state's financial system. The object of the study is the Federal Customs Service of Russia, as one of the main government bodies that replenishes the federal budget. The purpose of the study is to analyze and assess the impact of the activities of the customs authorities of Russian Federation on the formation of the country's financial system. The main objectives of the study are as follows: to study approaches to defining the concept of "financial system of the state", to analyze federal budget revenues in the context of revenue administrators and to assess which customs payments significantly influence the formation of the country's budget. Approaches to the formation of the concept of "financial system" of the state and the contribution of various scientists to this concept are explored. An analysis of federal budget revenues in the context of revenue administrators and the main functions of the Federal Customs Service and their impact on public finances is carried out. The article also compares the activities of customs authorities with other government bodies of Russian Federation that accumulate financial revenues from the federal budget and influence the financial system of Russian Federation. The article analyzes the role and significance of customs duties in federal budget revenues for the period from 2021 to 2023. The study has showed a reduction in the amount of customs duties both in absolute values and in their share in the total federal budget revenue. This is due to the geopolitical situation in the country, changes in the exchange rate of the dollar against the ruble and the introduction of sanctions by some Western countries against Russia. The article analyzes the legal framework regulating the financial legal relations of customs authorities and participants in foreign economic activity. Conclusions are drawn that customs authorities directly influence the formation of the financial system of Russian Federation through the implementation of their main function (fiscal) of collecting tax and non-tax payments, monitoring foreign economic relations and maintaining the economic security of the state and are one of the main administrators of the federal budget of the state. This confirms the hypothesis that the work of the customs service directly affects the economic well-being of the country and its fiscal policy.

Введение. Федеральные органы исполнительной власти, уполномоченные в области таможенного дела, выполняют ряд важных задач, посредством которых обеспечивается экономическая и финансовая стабильность государства. Одной из наиболее значимых функций, возложенных на ФТС России, является формирование доходов бюджета государства.

Эффективность выполнения фискальной функции ФТС России – важный фактор определения интересов государства в экономике.

Актуальность. В современных геополитических реалиях полномерный и своевременный сбор налоговых, неналоговых и таможенных платежей, формирующих бюджет государства, во многом определяет не только

стабильность финансовой системы государства, но и его национальную и экономическую безопасность, развитие.

В статье рассматривается актуальный вопрос – влияние таможенных органов на формирование финансовой системы государства.

Объект исследования – ФТС России как один из основных государственных органов, осуществляющих пополнение федерального бюджета.

Предмет исследования – фискальная деятельность таможенных органов и её влияние на формирование финансовой системы государства.

Цель исследования – анализ и оценка влияния деятельности таможенных органов

Российской Федерации на формирование финансовой системы страны.

Задачи исследования:

- 1) изучить подходы к определению понятия «финансовая система государства»;
- 2) провести анализ поступлений федерального бюджета в разрезе административных доходов;
- 3) оценить влияние таможенных платежей на формирование бюджета страны.

Теоретическая разработанность темы. В Российской Федерации понятие «финансовая система государства» наиболее часто интерпретируется авторами, специализирующимися в области финансового права [6], такими как Г. Ф. Ручкина, Н. И. Химичева, Е. И. Дюдикова [3], Д. М. Михайлов [8], концептуальные подходы которых имеют как ряд общих признаков, так и различий.

Роль и значение деятельности таможенной службы и её эффективность рассматриваются в работах таких авторов, как Л. С. Качанова, В. А. Кузминов, Ю. Е. Шабашева [4], И. В. Шарощенко [13], А. В. Дьяконов [3], Э. В. Фахретдинова [12], К. А. Булычева, О. А. Майсак, И. В. Гомон [1], С. О. Omodero [15] и др.

Оценку реализации фискальной функции таможенных органов проводят в своих работах С. М. Бутгаева, П. К. Соколик [2], С. К. Токаева, Е. Ф. Аккужин [10], М. Ю. Малкина [7], Ю. Г. Тюрина [11], А. Д. Петров, А. В. Чесноков, О. М. Петрушина [9], Sh. Jongmin, J. Kim [14] и др.

Методологическая основа исследования. В работе использованы общенаучные методы сравнительного анализа и синтеза, обобщения и сопоставления данных, а также статистического анализа и ранжирования.

Результаты исследования. В законодательстве Российской Федерации отсутствует нормативное закрепление понятия «финансовая система Российской Федерации», суть которого чаще встречается и раскрывается в учебниках и трудах, написанных специалистами в области финансового права.

Если исходить из понятия, которое даётся в учебнике «Финансовое право» под редакцией Г. Ф. Ручкиной, то финансовую систему можно рассматривать как экономическую сферу, которая состоит из совокупности финансовых институтов и однородных групп экономических отношений, связанных с аккумулярованием или использованием денежных ресурсов¹.

¹ Финансовое право: учебник и практикум / под ред. Г. Ф. Ручкиной. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2024. – 361 с.

Финансовая система, согласно определению профессора Московской государственной юридической академии Н. И. Химичевой, представляет собой внутреннее строение финансов, которое выражается в совокупности взаимосвязанных звеньев или институтов. Каждое звено этой системы представляет собой специфическую группу финансовых отношений².

Исходя из трактовки данных понятий, финансовые институты вступают в отношения, связанные с взиманием доходов бюджетной системы, в том числе в налоговые отношения.

Президент России 15 января 2016 г. своим Указом переподчинил ФТС России Министерству финансов России, что расширило его функциональные обязанности в области таможенного дела, предоставляющие ему больше возможностей в разработке и реализации государственной политики с целью модернизации системы администрирования налоговых платежей. Данный шаг в значительной степени способствует улучшению организации системы контроля и эффективности в сфере таможенного дела, что в свою очередь оказывает положительное влияние на экономику страны и общественный финансовый сектор.

В соответствии со ст. 34 Налогового кодекса РФ таможня вправе в своей работе использовать тот же спектр полномочий и обязанностей, что и налоговые органы, выполняя действия по сбору налогов и платежей в пользу государства в процессе перехода товаров через границу страны.

Исходя из требований, прописанных в рассмотренных законодательных актах, явно просматриваются основные функции структурных подразделений таможни, например функция взимания таможенных и налоговых платежей, пополнение бюджета государства, которые непосредственно и составляют основу финансовой системы любого государства.

Для полной оценки влияния фискальной деятельности таможенных органов на финансовую систему России целесообразно провести мониторинг пополнения доходов государственного бюджета в 2020–2023 гг. (рис. 1–3)³.

² Финансовое право / отв. ред. Н. И. Химичева. – М.: Норма, 2005. – 464 с.

³ Оперативный доклад об исполнении федерального бюджета за январь – декабрь 2021–2022 гг. – Текст: электронный // Счетная палата РФ: [официальный сайт]. – URL: <https://ach.gov.ru/upload/iblock/28c/biseitkt3xdjgp8pxvbvduр33xq3a7uw.pdf> (дата обращения: 29.04.2024). – Текст: электронный.

На основании результатов проведённого анализа за 2021–2023 г. можно сделать вывод о том, что основными администраторами доходов являются Федеральная налоговая служба и ФТС России, которые собирают наибольшую долю средств в бюджет государства (91,1 % – в 2021 г., 92,2 % – в 2022 г., 90,3 % –

в 2023 г.). Другие администраторы доходов аккумулируют лишь 8,9 % в 2021 г., 7,8 % в 2022 г. и 9,7 % в 2023 г. средств федерального бюджета.

Рассмотрим доходы федерального бюджета в разрезе статей за 2021–2023 г. (рис. 4–6).

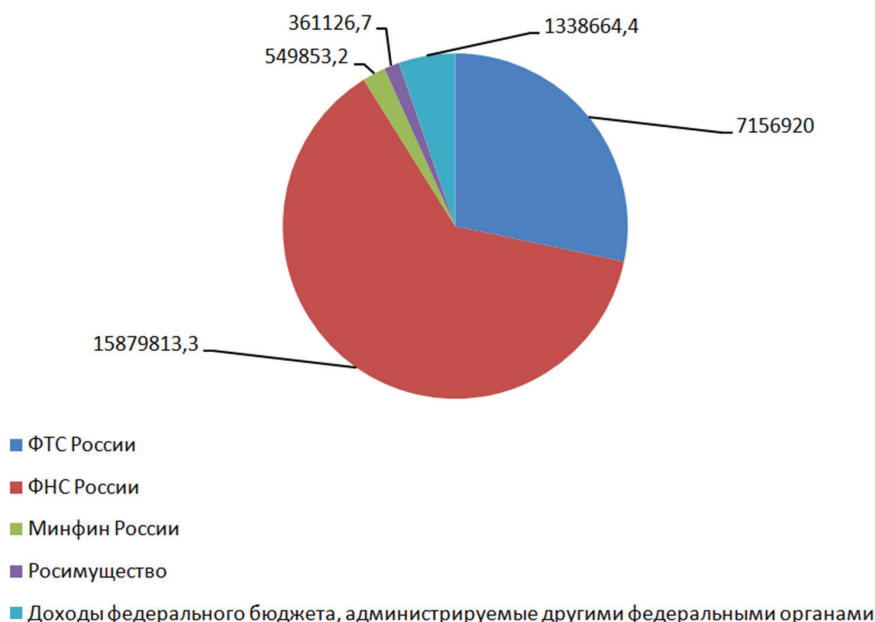


Рис. 1. Основные администраторы доходов за 2021 г. / **Fig. 1.** Key Revenue Administrators for 2021

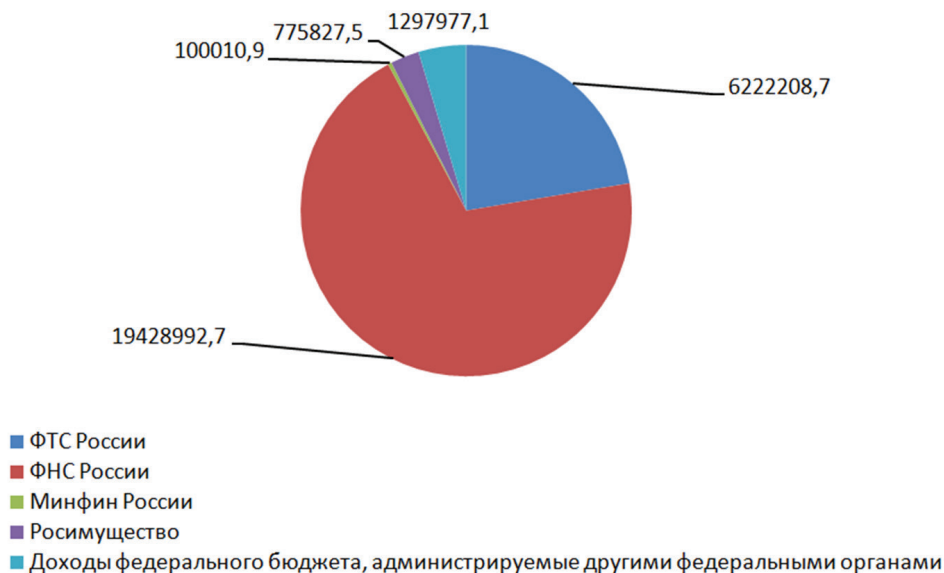


Рис. 2. Основные администраторы доходов за 2022 г. / **Fig. 2.** Key Revenue Administrators for 2022



Рис. 3. Основные администраторы доходов за 2023 г.¹ / Fig. 3. Key Revenue Administrators for 2023

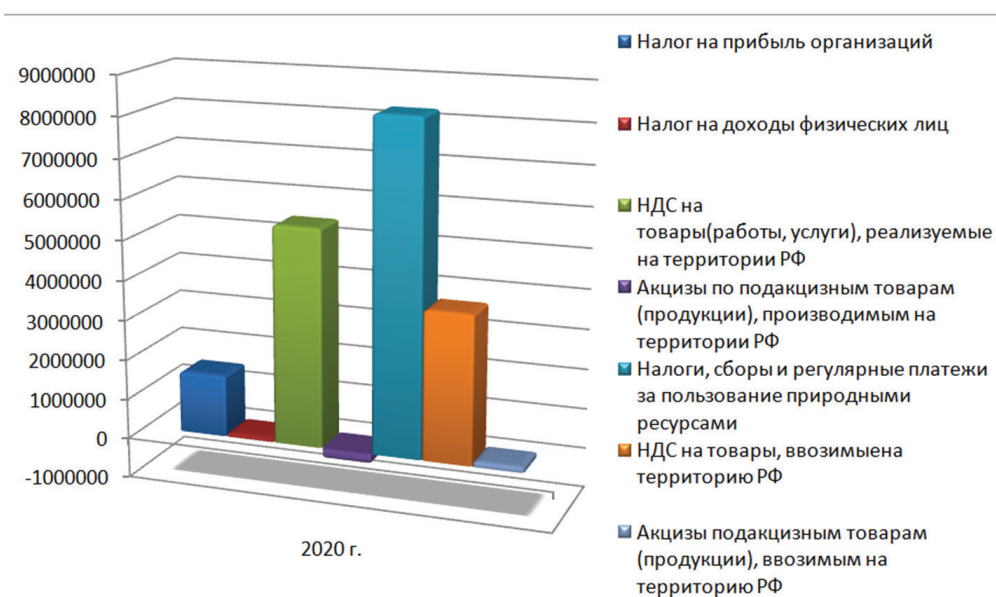


Рис. 4. Основные налоговые доходы федерального бюджета за 2020 г. / Fig. 4. Main tax revenues of the federal budget for 2020 year

¹ Оперативный доклад об исполнении федерального бюджета за январь – декабрь 2023 г. – Текст: электронный // Счетная палата РФ: [официальный сайт]. – URL: <https://ach.gov.ru/upload/iblock/84e/j7qskzs63udk369ivib7k8sbyb8rid78.pdf> (дата обращения: 29.04.2024).

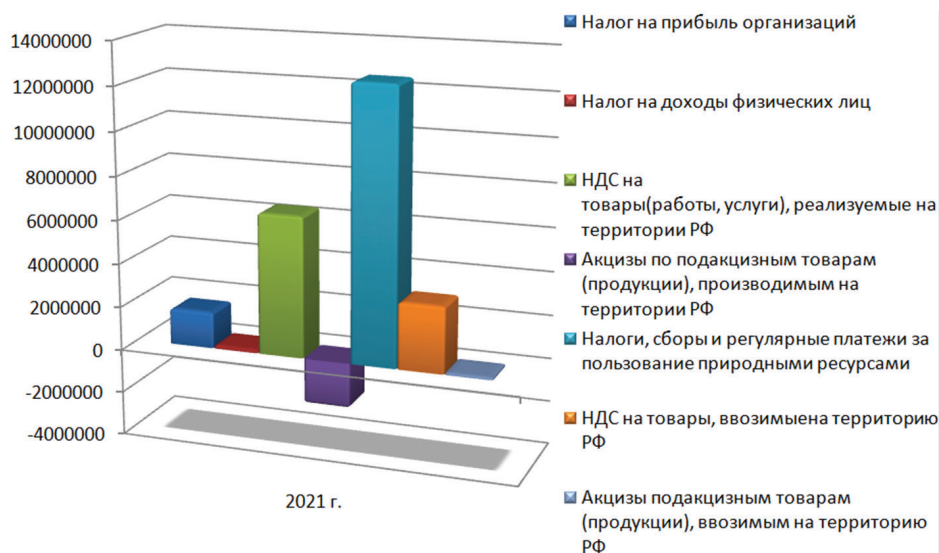


Рис. 5. Основные налоговые доходы федерального бюджета за 2021 г. / Fig. 5. Main tax revenues of the federal budget for 2021 year

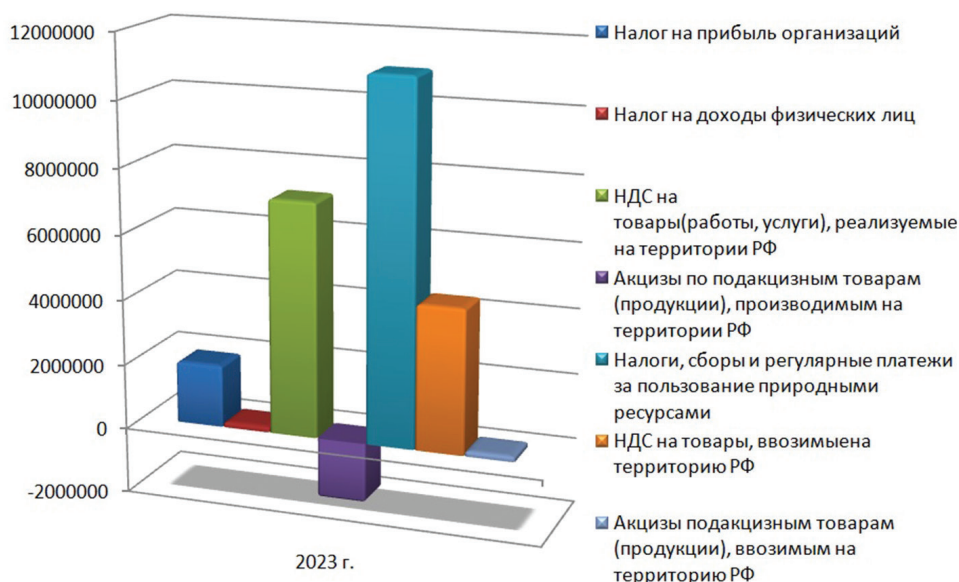


Рис. 6. Основные налоговые доходы федерального бюджета за 2023 г. / Fig. 6. Main tax revenues of the federal budget for 2023 year

Статистические данные по задолженности по уплате таможенных платежей и пеней участников внешнеэкономической деятельности перед ФТС России за 2021–2022 гг., млрд р.^{1/} Statistical data on debts for payment of customs duties and penalties of foreign trade participants to the Federal Customs Service for 2021–2022 years, billion rubles

Наименование / Name	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2023 г., в % к:	
				2021 г.	2022 г.
Общая сумма задолженности, в том числе / Total amount of debt, including:	45,9	61,1	49,3	107,4	80,6
– по таможенным платежам / customs payments	38,4	50,3	44,1	114,8	87,7
– по пеням / penalties	7,5	11,3	5,1	68	45,1

Из представленных на рис. 4–6 данных видно, что ФТС России традиционно привносит в федеральный бюджет около 26 % всех

поступающих налоговых поступлений. Соответственно, основная функция таможенных органов, а именно фискальная, – одна из ос-

новых в формировании средств государства и финансовой системы в целом.

Кроме взимания налоговых платежей в пользу государства ФТС России осуществляет сбор пеней, штрафов и недоимок за нарушение участниками внешнеэкономической деятельности таможенных правил и процедур (таблица).

Снижение динамики по задолженности в 2023 г. свидетельствует о применении прогрессивных технологий уплаты и взыскания таможенных платежей, которые из года в год совершенствуются.

Основываясь на определении, предложенном Г. Ф. Ручкиной, можно сказать о том, что таможенные органы накапливают финансовые ресурсы Российской Федерации посредством выполнения своих основных функций, тем самым формируя финансовую систему страны.

Функции таможенных органов по формированию финансовой системы России строятся на нормах таможенно-тарифного регулирования внешнеэкономической деятельности [4]. Такой подход является одним из важнейших инструментов влияния на финансовую систему любой страны.

Влияние выполняемых функций и деятельности таможенных органов на финансовую систему государства во многом определяется и нормативно-правовой базой, регулирующей финансовые правоотношения. Она включает несколько уровней: национальный, наднациональный и международный.

Рассматривая законодательство каждого уровня, можно отметить, что оно определяется законодательством Таможенного союза ЕАЭС, международными нормативно-правовыми актами государств-членов ЕАЭС, решениями Евразийской экономической комиссии [5]. Основными нормативно-правовыми документами, определяющими таможенные и финансовые правоотношения, являются Таможенный кодекс ЕАЭС вступивший в силу 2018 г., международные договоры государств-членов таможенного союза ЕАЭС и решения Комиссии таможенного союза ЕАЭС.

Таможенное регулирование координируют такие нормативно-правовые акты, как Конституция РФ, Единая товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности ЕАЭС, Федеральный закон от 3 августа 2018 г. № 289-ФЗ «О таможенном регулировании в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», Налоговый кодекс РФ, Бюджетный кодекс РФ [13] и другие нормативно-правовые акты.

Регулирование внешнеэкономических отношений – это одна из важнейших функций таможенных органов, которая в настоящее время является очень актуальной, т. к. агрессивно настроенные государства Европы на регулярной основе вводят в отношении Российской Федерации санкции с целью воздействия на её экономическое благосостояние. Именно поэтому от таможенных органов во многом зависит не только экономическая безопасность России, но и, соответственно, устойчивость финансовой системы государства.

Особое место таможенной службы в системе защиты экономики страны и формировании финансовой системы государства определяется тем, что на ФТС России также возложены обязанности по валютному регулированию, валютному контролю, правоохранительной деятельности, а также контроль за перемещением товаров и транспортных средств через таможенную границу РФ [12].

Выводы. Резюмируя всё изложенное, можно сделать вывод о том, что ФТС России является одним из основных администраторов федерального бюджета государства. Реализуя свои основные непосредственно закреплённые за ней функции по взиманию налоговых и неналоговых платежей, контролю внешнеэкономических связей и поддержанию экономической безопасности государства, данный государственный орган является одним из элементов формирования и поддержания устойчивой финансовой системы государства.

Список литературы

1. Булычева К. А., Майсак О. А., Гомон И. В. Роль поступления таможенных платежей в федеральный бюджет РФ // Экономика и бизнес. 2020. № 12-1. С. 116–119.
2. Буттаева С. М., Соколикова П. К. Фискальная деятельность Федеральной таможенной службы в экономике страны // Столыпинский вестник. 2023. № 5. С. 2843–2850.

¹ Федеральная таможенная служба: [официальный сайт]. – URL: <https://customs.gov.ru/activity/results/statistika-pogasheniya-zadolzhennostej-po-uplate-tamozhennykh-platizhej-i-peney?page=1> (дата обращения: 28.03.2024). – Текст: электронный.

3. Дюдикова Е. И. Методология и инструментарий формирования единого платёжного пространства и интеграции цифровых финансовых активов в международные расчётные системы: дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.10. Ставрополь, 2021. 413 с.
4. Качанова Л. С., Кузминов В. А., Шабашева Ю. Е. Повышение эффективности единой хозяйственной политики ФТС в контексте реализации задач по обеспечению экономической безопасности России // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2022. № 2. С. 37–41.
5. Маликова А. Х. Влияние бюджетно-финансовой политики на проблемы обеспечения достойной жизни // Развитие рынка труда на современном этапе социально-экономических преобразований: сб. ст. III Всерос. науч.-практ. конф. Пенза: RIO ПГАУ, 2020. С. 52–55.
6. Дьяконов А. В. Роль Федеральной налоговой службы и таможенных органов в формировании федерального бюджета Российской Федерации // Экономика и бизнес. Теория и практика. 2023. № 6-1. С. 116–118.
7. Малкина М. Ю. Оценка устойчивости бюджетных доходов регионов Российской Федерации / М. Ю. Малкина // Журнал Сибирского федерального университета. Серия «Гуманитарные науки». 2020. Т. 13, № 4. С. 547–559.
8. Михайлов Д. М. Разработка портфельного подхода к управлению дефицитом федерального бюджета: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.10. М., 2021. 26 с.
9. Петров А. Д., Чесноков А. В., Петрушина О. М. Анализ поступления таможенных платежей в бюджет РФ // Экономика и бизнес. 2020. № 5-2. С. 119–123.
10. Токаева С. К., Аккужин Е. Ф. Роль и значение налоговых поступлений в структуре доходов бюджета РСО-Алания // Экономика и предпринимательство. 2018. № 8. С. 441–448.
11. Тюрина Ю. Г. Риски в управлении государственными финансовыми активами и государственными долговыми обязательствами в Российской Федерации: классификация и обоснование // Проблемы теории и практики управления. 2019. № 11. С. 112–124.
12. Фахретдинова Э. В. Роль фискальной деятельности таможенных органов в обеспечении экономической безопасности // GLOBUS: Экономика и юриспруденция. 2021. Т. 7, № 2. С. 15–25.
13. Шарошенко И. В. Администрирование таможенных доходов: элементы процесса, современные инструменты стимулирования ВЭД // Российский внешнеэкономический вестник. 2019. № 7. С. 90–98.
14. Shon J., Kim J. The impact of revenue diversification on municipal debts: comparing short-term and long-term debt levels // Local Government Studies. 2018. Vol. 45, no. 4. P. 1–21.
15. Omodero C. O. Tax system and equity investment in a growing economy // Finance: Theory and Practice. 2024. No. 28. P. 75–84. DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-1-75-84

References

1. Bulycheva K. A., Maisak O. A., Gomon I. V. The role of receipt of customs payments to the federal budget of the Russian Federation. *Economics and Business*, no. 12-1, pp. 116–119, 2020. (in Rus.)
2. Buttaeva S. M., Sokolikova P. K. Fiscal activity of the Federal Customs Service in the country's economy. *Stolypin Bulletin*, no. 5, pp. 2843–2850, 2023. (in Rus.)
3. Dyudikova E. I. Methodology and tools for the formation of a single payment space and the integration of digital financial assets into international settlement systems: dis. ... Doctor of Economics: 08.00.10. Stavropol, 2021. 413 p. (in Rus.)
4. Kachanova L. S., Kuzminov V. A., Shabasheva Yu. E. Improving the effectiveness of the unified economic policy of the Federal Customs Service in the context of the implementation of tasks to ensure economic security of Russia. *Competitiveness in the Global World: Economics, Science, Technology*, no. 2, pp. 37–41, 2022. (in Rus.)
5. Malikova A. H. The impact of budgetary and financial policy on the problems of ensuring a decent life. Development of the labor market at the present stage of socio-economic transformations: collection of Articles III of the All-Russian Scientific and Practical Conference. Penza: RIO PGAU, 2020. Pp. 52–55. (in Rus.)
6. Dyakonov A. V. The role of the Federal Tax Service and customs authorities in the formation of the federal budget of the Russian Federation. *Economics and Business. Theory and Practice*, no. 6-1, pp. 116–118, 2023. (in Rus.)
7. Malkina M.Yu. Assessment of the sustainability of budget revenues of the regions of the Russian Federation. *Journal of the Siberian Federal University. The series "Humanities"*, vol. 13, no. 4, pp. 547–559, 2020. (in Rus.)
8. Mikhailov D. M. Development of a portfolio approach to managing the federal budget deficit: abstract of the dissertation of the Candidate of Economic Sciences: 08.00.10. Moscow, 2021. 26 p. (in Rus.)
9. Petrov A. D., Chesnokov A. V., Petrushina O. M. Analysis of the receipt of customs payments to the budget of the Russian Federation. *Economics and Business*, no. 5-2, pp. 119–123, 2020. (in Rus.)
10. Tokaeva S. K., Akkuzhin E. F. The role and importance of tax revenues in the structure of budget revenues of the Republic of North Ossetia-Alania. *Economics and Entrepreneurship*, no. 8, pp. 441–448, 2018. (in Rus.)

11. Tyurina Yu. G. Risks in the management of state financial assets and government debt obligations in the Russian Federation: classification and justification. *Problems of Theory and Practice of Management*, no. 11, pp. 112–124, 2019. (in Rus.)
12. Fakhretdinova E. V. The role of fiscal activity of customs authorities in ensuring economic security. *GLOBUS: Economics and Jurisprudence*, vol. 7, no. 2, pp. 15–25, 2021. (in Rus.)
13. Sharoshchenko I. V. Administration of customs revenue: elements of the process, modern tools for stimulating foreign economic activity. *Russian Foreign Economic Bulletin*, no. 7, pp. 90–98, 2019. (in Rus.)
14. Shon J., Kim J. The impact of revenue diversification on municipal debts: comparing short-term and long-term debt levels. *Local Government Studies*, vol. 45, no. 4, pp. 1–21, 2018. (in Eng.)
15. Omodero C. O. Tax system and equity investment in a growing economy. *Finance: Theory and Practice*, no. 28, pp. 75–84, 2024. DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-1-75-84 (in Eng.)

Информация об авторах

Александрова Ирина Александровна, канд. социол. наук, доцент кафедры экономики и управления, Забайкальский институт железнодорожного транспорта – филиал Иркутского государственного университета путей сообщения, г. Чита, Россия; aia.83_@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-2571-2963>. Область научных интересов: экономика, менеджмент, финансы, социальное партнёрство.

Размахнин Константин Константинович, д-р техн. наук, заведующий, Институт горного дела им. Н. А. Чинакала Сибирского отделения РАН – филиал в г. Чите, Чита, Россия; constantin-const@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2944-7642>. Область научных интересов: правовые основы недропользования, экономика замкнутого цикла, обогащение полезных ископаемых, геоэкология, обращение с отходами.

Information about the authors

Alexandrova Irina A., Candidate of Social Sciences, Associate Professor, Economics and Management Department, Transbaikal Institute of Railway Transport – branch of Irkutsk State University of Railway Engineering, Chita, Russia; aia.83_@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-2571-2963>. Research interests: economics, management, finance, social partnership.

Razmakhnin Konstantin K., Doctor of Engineering Sciences, Head, Mining Institute named after N. A. Chinala SB RAS – branch in Chita, Chita, Russia; constantin-const@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2944-7642>. Research interests: legal basis of subsoil use, circular economy, mineral processing, geoecology, waste management.

Вклад авторов в статью

Александрова И. А. – разработка методологии исследования, сбор материалов, библиографии, оценка влияния различных налоговых поступлений на формирование федерального бюджета, сравнительный анализ администраторов доходов федерального бюджета, обоснование выводов.

Размахнин К. К. – сбор материала, определение теоретических подходов к изучению понятия «финансовая система государства», анализ подходов к определению финансовой системы, написание текста, обработка статистических данных исследования.

Authors' contribution to the article

Alexandrova I. A. – development of research methodology, collection of materials, bibliography, assessment of the impact of various tax revenues on the formation of the federal budget, comparative analysis of administrators of the federal budget revenues, justification of conclusions.

Razmakhnin K. K. – collection of materials, definition of theoretical approaches to the study of the concept of "financial system of the state", analysis of approaches to the definition of the financial system, writing the text, processing of statistical data of the study.

Для цитирования

Александрова И. А., Размахнин К. К. Таможенные органы и финансовая система Российской Федерации // Вестник Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 30, № 2. С. 93–101. DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-93-101.

For citation

Alexandrova I. A., Razmakhnin K. K. Customs Authorities and the Financial System of the Russian Federation // *Transbaikal State University Journal*. 2024. Vol. 30, no. 2. P. 93–101. DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-93-101.

Научная статья
УДК 336.23
DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-102-116

Социально-экономические эффекты инфраструктурных проектов государственно-частного партнёрства: система PIERS и российская практика

Татьяна Евгеньевна Малышева¹, Елена Евгеньевна Малышева²

¹Санкт-Петербургский государственный морской технический университет,
г. Санкт-Петербург, Россия;

²ООО «Версус.Файненс», г. Санкт-Петербург, Россия

¹temalysheva@mail.ru, ²helenm@gmail.com

Информация о статье

Поступила в редакцию
08.04.2024

Одобрена после
рецензирования 13.05.2024

Принята к публикации
20.05.2024

Ключевые слова:

государственно-частное партнёрство, инфраструктурные проекты, цели устойчивого развития, система оценки и рейтинга государственно-частных партнёрств и инфраструктуры, устойчивое развитие, нацпроекты, социально-экономические эффекты, кампусы, эффективность, система показателей

В статье исследуются эффекты, возникающие при реализации инфраструктурных проектов по схеме государственно-частного партнёрства (ГЧП). Актуальность отражается в рассмотрении проектов ГЧП с точки зрения соответствия целям устойчивого развития, что коррелирует с предложенным ООН концептом *people-first private public partnerships* (частно-государственное партнёрство, ориентированное на интересы людей), согласно которому такие проекты должны стать важным инструментом достижения устойчивости. В качестве индустрии для более углублённого исследования выбрана программа строительства университетских кампусов в рамках нацпроекта «Наука и университеты», предполагающая строительство социальной инфраструктуры. Объект исследования – социально-экономические эффекты российских проектов ГЧП. Цель исследования – оценить степень включения вопросов устойчивости в процесс отбора к реализации проектов ГЧП в России. Задачи исследования: проанализировать формальные требования, предъявляемые в российском законодательстве к оценке социально-экономических эффектов проектов ГЧП в целом и в индустрии создания кампусов в частности; выявить основные эффекты, упоминаемые при реализации различных проектов ГЧП; оценить формальные требования на степень соответствия целям устойчивого развития, а также критериям системы PIERS, разработанной при поддержке ООН. В качестве успешного проекта рынка ГЧП рассмотрен пример трамвая «Чижик». Используются методы сравнительного анализа, сопоставления и обобщения, перенесён опыт зарубежных стран на ситуацию в России. В результате выявлены поверхностность требований к социально-экономическим эффектам проектов ГЧП и недостаточность их оценки с точки зрения влияния на возможных стейкхолдеров, а также установлено, что текущее развитие российского рынка ГЧП не в полной мере отвечает целям в области устойчивого развития (ЦУР) и рекомендациям ООН.

Original article

Socio-Economic Effects of Public-Private Partnership Infrastructure Projects: the PIERS System and Russian Practice

Tatyana E. Malysheva¹, Elena E. Malysheva²

¹St. Petersburg State Marine Technical University, Saint Petersburg, Russia;

²Versus. Finance LLC, Saint Petersburg, Russia

¹temalysheva@mail.ru, ²helenm@gmail.com

Information about the article

Received April 8, 2024

Approved after review
May 13, 2024

Accepted for publication
May 20, 2024

The paper examines the effects arising from the implementation of infrastructure projects through public-private partnerships. The relevance of the work is reflected in the consideration of PPP projects from the point of view of compliance with the goals of sustainable development: this approach correlates with the *people-first PPP* concept proposed by the UN, according to which PPP projects should become an important tool for achieving sustainability. The program of construction of university campuses under the National Project "Science and Universities", which involves the construction of social infrastructure, has been chosen as an industry for a more in-depth study. The object of the study is the socio-economic effects of Russian PPP projects. The research objective is as follows: to assess the degree of inclusion of

Keywords:

public-private partnerships, infrastructure projects, sustainable development goals, United Nations Economic Commission for Europe Public-Private Partnerships and Infrastructure Evaluation and Rating System, sustainable development, national projects, socio-economic effects, campuses, efficiency, system of indicators

sustainability issues in the process of selection for PPP projects for implementation in Russia. The objectives of the study are: to analyze the formal requirements of Russian legislation for the assessment of socio-economic effects of PPP projects in general and in the campus development industry in particular; to identify the main effects mentioned in the implementation of various PPP projects; to assess the formal requirements for the degree of compliance with the objectives of sustainable development, as well as the criteria of the PIERS system developed with the support of the United Nations. The example of the Chizhik tramway is considered as a successful PPP market project. The methods of comparative analysis, comparison and generalization, transferring the experience of foreign countries to the situation in Russia are used. As a result, the superficiality of requirements to the socio-economic effects of PPP projects and insufficiency of their assessment in terms of impact on possible stakeholders have been revealed; the current development of the Russian PPP market does not fully meet the SDGs and UN recommendations.

Введение. В рамках работы проведено исследование социально-экономических эффектов от реализации инфраструктурных проектов ГЧП. В качестве примера разобран проект строительства скоростного трамвая «Чижик», который «признан лучшим инвест-проектом Санкт-Петербурга в сфере транспортной инфраструктуры»¹.

Актуальность. Актуальность работы отражается в рассмотрении проектов ГЧП с точки зрения соответствия целям устойчивого развития, что коррелирует с предложенным ООН концептом *people-first private public partnerships*, согласно которому такие проекты должны стать важным инструментом достижения устойчивости. В качестве предмета исследования выбрана программа строительства университетских кампусов в рамках нацпроекта «Наука и университеты», предполагающая строительство социальной инфраструктуры.

Объект исследования – социально-экономические эффекты российских проектов ГЧП.

Цель и задачи исследования. Цель исследования – выявление и категоризация основных эффектов, возникающих в результате реализации проектов по системе ГЧП. Особое внимание уделено формальным требованиям к таким проектам, а также реальным финансовым и социальным показателям. В итоге предполагается найти ответ на вопрос о том, достаточны ли требования к инфраструктурным проектам ГЧП в России с точки зрения аспектов устойчивого развития.

В соответствии с целями исследования выполнены следующие задачи: проведён

анализ рынка ГЧП в России и выделены индустрии для углублённого анализа; проанализированы формальные требования для реализации проектов по строительству кампусов и категоризованы основные ожидаемые эффекты; произведено сравнение выявленных эффектов с рекомендациями ООН к проектам ГЧП, выполнена их оценка с точки зрения устойчивости; в качестве примера детально рассмотрены проекты строительства кампусов, проект «Чижик», а также выявлены закономерности в презентации основных эффектов в проектах ГЧП г. Санкт-Петербурга; даны рекомендации о перспективных подходах к презентации эффектов с точки зрения устойчивого развития.

Методология исследования. Используются методы сравнительного анализа, сопоставления и обобщения, перенесён опыт зарубежных стран на ситуацию в России, произведён анализ статистических данных из различных российских и зарубежных источников.

Разработанность темы исследования. Устойчивость может быть достигнута в трёх различных областях – в социальной, экологической, финансовой (т. е. люди, планета, прибыль). В каждой из областей есть свои задачи, но общая цель одна – добиться в долгосрочной перспективе процветания общества в целом.

Связь между проектами ГЧП и устойчивым развитием появилась не сразу, но большую роль сыграла инициатива ООН по применению ГЧП как одного из важнейших инструментов достижения ЦУР, что привело к появлению нового типа проектов ГЧП, который ставит во главу угла создание ценности для общества и называется PfPPP (*people-first PPP*). Результатом такого внимания со стороны ООН стала публикация 30 международных стандартов, отражающих лучшие практики, позволяющие связать ГЧП и устойчивое. Эти же авторы дают базовое опреде-

¹ Скоростной трамвай «Чижик» признан лучшим инвестпроектом Санкт-Петербурга в сфере транспортной инфраструктуры. Текст: электронный // Чижик: [офис. сайт]. – URL: <https://chizhik-lrt.ru/skorostnoj-tramvaj-chizhik-priznan-luchshim-investproektom-sankt-peterburga-v-sfere-transportnoj-infrastruktury.html> (дата обращения: 12.02.2024).

ление устойчивых проектов ГЧП, подразумеваемая под ними те, которые способствуют одному или нескольким из трёх измерений устойчивого развития [16].

В современных исследованиях ГЧП существует исследовательский пробел: недостаточное внимание уделяется изменению климата и влиянию инфраструктурных проектов на окружающую среду в целом, отсутствует связь с моделью циркулярной экономики [10].

В некоторых исследованиях проекты ГЧП рассматриваются с точки зрения теории заинтересованных сторон. К примеру, поднимается вопрос о возможности комплексного отражения максимального количества интересов в единой системе оценки [17]. Проблему вовлечения большого количества заинтересованных сторон также можно рассматривать через понятие общественной ценности. Исследователи говорят о том, что важно учитывать интересы простых жителей, особенно тех, кто непосредственно заинтересован в реализации проекта [12].

Некоторые авторы [15] предлагают модель оценки финансовой эффективности устойчивого развития, включающую различные показатели. По их мнению, проекты ГЧП являются достаточно сложным и комплексным инструментом, но расширение его применения позволит повысить эффективность инвестиций в устойчивое развитие.

Существуют и локальные исследования, например через анализ китайского рынка инфраструктурных проектов коллективом авторов сделан вывод о том, что наиболее существенной проблемой является отклонение ценностной ориентации ГЧП, вызванное традиционной инвестиционной моделью экономического роста и прагматичной политэкономией китайского правительства [11].

Устойчивые аспекты проектов ГЧП рассматриваются и в российской научной литературе. Например, Т. В. Юрьева отмечает, что инфраструктурные проекты напрямую связаны с ЦУР, а одним из основных факторов участия государства в ГЧП является получение социального эффекта [9].

Другие исследователи рассматривают оценку эффективности проектов ГЧП с точки зрения их устойчивости, приводя пример оценки проекта спортивного объекта, созданного по схеме ГЧП. Как они отмечают, на рынке ГЧП отсутствует единая методология оценки, которая была бы применима ко многим проектам [1].

В своём исследовании А. Харламов рассматривает оценку проектов ГЧП с точки зре-

ния их соответствия ESG, при этом особое внимание уделяет особенностям развивающегося рынка [8]. Автор оценивает два проекта из сферы транспортной инфраструктуры – строительства платных дорог.

Вопрос устойчивого развития относительно проектов ГЧП рассматривается с разной степенью детализации: как через призму создания социальной инфраструктуры и анализ существующих нацпроектов в целом [2], так и на более локальном уровне – роль проектов ГЧП в применении возобновляемых источников энергии в Арктике [5], развитии сельских территорий [3], устойчивости очистки водной среды [13] или в тестировании на COVID-19 в Южной Корее [14].

В целом, исследования российских проектов ГЧП охватывают в первую очередь вопрос эффективности механизма ГЧП как способа реализации инфраструктурных проектов [4], формальные предпосылки для эффективного применения механизма ГЧП [7], а также экономические и финансовые аспекты, как, например, необходимость больше внимания уделять рентабельности проектов [6].

Формальное определение ГЧП в России можно найти в Федеральном законе от 13 июля 2015 г. № 224: «Государственно-частное партнёрство, муниципально-частное партнёрство – юридически оформленное на определённый срок и основанное на объединении ресурсов, распределении рисков сотрудничество публичного партнёра, с одной стороны, и частного партнёра, с другой стороны, которое осуществляется на основании соглашения о государственно-частном партнёрстве, соглашения о муниципально-частном партнёрстве, заключённых в соответствии с настоящим Федеральным законом в целях привлечения в экономику частных инвестиций, обеспечения органами государственной власти и органами местного самоуправления доступности товаров, работ, услуг и повышения их качества»¹.

Понятие ГЧП в данном исследовании относится к феномену в целом, а не только к конкретной юридической форме реализации проектов, существующей наравне с концессией и соглашением о муниципально-частном партнёрстве.

¹ О государственно-частном партнёрстве, муниципально-частном партнёрстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон: [от 14 июля 2015 г. № 224-ФЗ]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182660/4f41fe599ce341751e4e34dc50a4b676674c1416 (дата обращения: 12.02.2024). – Текст: электронный.

Реализация проекта ГЧП – это частная инициатива, которая поддерживается государством через принятие на себя публичным партнёром части расходов на создание или реконструкцию объекта соглашения, части расходов на эксплуатацию объекта соглашения или через предоставление частному партнёру государственных гарантий. Преимущество реализации проекта по ГЧП состоит в возможности распределения рисков между частной и публичной сторонами, а также в более равномерном распределении нагрузки на бюджет, т. к. предусмотрены постепенные выплаты на этапе эксплуатации по сравнению с единоразовыми затратами на этапе создания¹.

Как отмечается в обзоре от Министерства экономического развития РФ, инструмент ГЧП используется практически во всех регионах России, однако его потенциал не раскрыт, а уровень инвестиций в инфраструктуру недостаточен по сравнению с другими странами. По объёму инвестиций самой масштабной является транспортная инфраструктура, в первую очередь строительство дорог². Проекты, реализуемые по схеме ГЧП, значительно различаются друг от друга по масштабу и уникальности: от строительства типовых школ или реконструкции отдельно взятых зданий до строительства автодороги «Западный скоростной диаметр» и новой сцены Мариинского театра.

Эффект от реализации проектов по ГЧП включает в себя два аспекта: эффекты и эффективность ГЧП по сравнению с другими формами реализации и эффективность самого по себе инфраструктурного проекта.

Доказательство эффективности реализации проектов по ГЧП по сравнению с другими видами реализации, к примеру с государственным контрактом, является важным формальным требованием при подаче проекта на рассмотрение в государственные органы. Однако в данном исследовании этот аспект не рассматривается, т. к. он является формальным и строго определённым по финансовым показателям.

¹ Оценка эффективности проектов ГЧП по сравнению с иными формами реализации инфраструктурных проектов в странах-участницах ЕАЭС. – Текст: электронный // Национальный центр ГЧП: [официальный сайт]. – URL: <https://pppcenter.ru/upload/iblock/59e/59e67b2f2298655aa42b7fa47e9f112d.pdf> (дата обращения: 12.02.2024).

² Информационно-аналитический обзор о развитии государственно-частного партнёрства в Российской Федерации. – Текст: электронный // Министерство экономического развития РФ: [официальный сайт]. – URL: <https://www.economy.gov.ru/material/file/6b5f12f3140cf044f1f715d18dfdef0a/gchp%2021.02.2020.pdf.pdf> (дата обращения: 12.02.2024).

В Постановлении Правительства РФ от 30 декабря 2015 г. № 1514 отмечаются два основных вида критериев оценки эффективности проекта уполномоченным органом:

- 1) финансовая эффективность проекта;
- 2) социально-экономический эффект от реализации проекта, рассчитанный с учётом целей и задач, определённых в соответствующих документах стратегического планирования³.

Традиционно основным показателем для принятия решения о реализации проекта является пул финансовых критериев. При предоставлении проекта для оценки органами государственной власти и банками необходимо раскрыть предпосылки по капитальным и операционным затратам, доходные предпосылки и общую окупаемость проекта.

В Приказе Министерства экономического развития от 30 ноября 2015 г. № 894 «Об утверждении методики оценки эффективности проекта государственно-частного партнёрства, проекта муниципально-частного партнёрства и определения их сравнительного преимущества» представлены основные требования к инвестиционным проектам ГЧП, планируемым к реализации. Большая часть методики посвящена финансовым показателям, требованиям к финансовой модели, расчётам бюджетной эффективности, а также различным видам рисков проектов. Есть несколько пунктов, касающихся социально-экономических показателей, к примеру «социально-экономический эффект проекта признаётся достаточным в соответствии с оценкой социально-экономического эффекта проекта, если: цели и задачи проекта соответствует не менее чем одной цели и (или) задаче государственных (муниципальных) программ; показатели проекта соответствуют значениям не менее чем двух целевых показателей государственных (муниципальных) программ»⁴.

³ О порядке проведения уполномоченным органом оценки эффективности проекта государственно-частного партнёрства, проекта муниципально-частного партнёрства и определения их сравнительного преимущества: постановление Правительства РФ: [от 30 декабря 2015 г. № 1514 (ред. от 29 декабря 2018 г.)]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_191830/49a1529488d4548f166f9f1454f0131417a1dfdd (дата обращения: 12.02.2024). – Текст: электронный.

⁴ Об утверждении методики оценки эффективности проекта государственно-частного партнёрства, проекта муниципально-частного партнёрства и определения их сравнительного преимущества: приказ Министерства экономического развития РФ: [от 30 ноября 2015 г. № 894]. – URL: https://www.economy.gov.ru/material/file/2f16fd9c2a4b144edc653087ff8fd6b9/30112015_894.pdf (дата обращения: 12.02.2024). – Текст: электронный.

В нём же представлена инструкция для оценки социально-экономического эффекта от реализации проекта. Так, сначала необходимо выбрать соответствующую госпрограмму, а затем установить качественное соответствие её целям и задачам, выбрав при этом релевантные целевые показатели.

Соответственно, конкретные социально-экономические показатели, которым должен соответствовать проект для его принятия к реализации, различаются в зависимости от отрасли реализации. Существуют различные государственные программы поддержки инвестиций и национальные проекты, которые стимулируют развитие рынка ГЧП и в то же время перераспределяют инвестиционные потоки на наиболее приоритетные отрасли: ожидаемо реализация проектов выше там, где больше государственная поддержка. Более конкретные правила оценки существуют для отраслей (табл. 1), где объекты типичны и сопоставимы. Для дальнейшего анализа необходимо перейти на уровень конкретной индустрии. В качестве примера возьмём программу строительства университетских кампусов мирового уровня. В данной отрасли существует детализированная документация с требованиями к проектам, при этом сами по себе проекты уникальны и не стандартизированы, а при их реализации можно «включать и выключать» социально значимые функции, добавляя в концепт те или иные объекты.

Результаты исследования. Одной из наиболее известных и популярных программ на рынке ГЧП стал нацпроект «Наука и университеты», в рамках которого предполагается строительство крупных универси-

тетских кампусов. Программа потенциально затрагивает множество аспектов: стимул для строительной отрасли, поддержание занятости населения, создание социальной инфраструктуры и условий для развития науки, удержание аспирантов в регионах. На сайте национальных проектов отмечают, что «как ожидается, в ближайшие годы такие объекты появятся в Томске, Москве, Новосибирске, Калининграде, Нижнем Новгороде, Уфе, Челябинске и Екатеринбурге. Кампусы первой волны построят в Томске, Москве, Новосибирске, Нижнем Новгороде, Екатеринбурге, Челябинске, Уфе и Калининграде»¹.

Рассматриваемая программа – довольно дорогостоящая и уникальная, в рамках которой каждый проект является уникальным. В рамках госпрограммы «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» предусматривается выделение около 300 млрд р. для запуска 25 проектов по строительству кампусов и общежитий², при этом недавно стало известно о планах продлить программу в будущем³.

Создание кампусов является удачным примером проектов ГЧП с точки зрения проработанности критериев их оценки и отбора. В распоряжении Министерства науки и высшего образования РФ «О критериях отбора проектов по созданию современных университетских кампусов мирового уровня» указаны некоторые базовые требования: потребность в проживании не менее 2,5 тыс. мест, население города не менее 300 тыс. человек и наличие не менее четырёх университетов на территории города, интегрированность проекта в городскую среду, при этом кампус –

Таблица 1 / Table 1

Детализированность методик оценки в зависимости от отрасли реализации / Detailed valuation methodologies depending on the industry of sales*

<i>Детализированные правила с применением специальной методологии / Detailed rules using a special methodology</i>	<i>По общим правилам без специальной методологии / By general rules without special methodology</i>
Школы / Schools	ТКО / TCO
Кампусы / Campuses	Дороги / Roads
Социальное обслуживание / Social services	Дальневосточная концессия / Far East concession
Массовый спорт / Mass sports	Арктическая концессия / Arctic concession

*Источник: Национальный центр ГЧП⁴.

¹ Гердо В. Строим по-новому: как в России будут создавать кампусы на основе ГЧП. – Текст: электронный // Национальные проекты России: интернет-портал. – URL: <https://xn--80aarpemcchfmo7a3c9ehj.xn--p1ai/news/stroim-po-novomu-kak-v-rossii-budut-sozdavat-kampusy-na-osnove-gchp> (дата обращения: 12.02.2024).

² Государственная поддержка ГЧП в России 2022. – Текст: электронный // Национальный центр ГЧП: [официальный сайт]. – URL: <https://rosinfra.ru/library/gosudarstvennaa-podderzka-gcp-v-rossii-2022> (дата обращения: 12.02.2024).

³ Путин призвал продлить программу по развитию кампусов. – Текст: электронный // РИА Новости: [официальный сайт]. – URL: <https://ria.ru/20240201/putin-1924881696.html> (дата обращения: 12.02.2024).

⁴ Государственная поддержка ГЧП в России 2022. – Текст: электронный // Национальный центр ГЧП: [официальный сайт]. – URL: <https://rosinfra.ru/library/gosudarstvennaa-podderzka-gcp-v-rossii-2022> (дата обращения: 12.02.2024).

нечто большее, чем просто общежитие, и он должен включать в себя различные объекты социальной инфраструктуры. Необходимы также определённый земельный участок и результаты маркетингового исследования общественного мнения¹.

Существует довольно масштабный документ – Распоряжение Министерства науки и высшего образования РФ от 26 июля 2023 г. № 293, в котором представлен перечень социально-экономических эффектов по оценке кампусов федерального проекта «Создание сети современных кампусов». Все эффекты разделены на три уровня: национальный, уровень субъекта и институциональный. Сами показатели варьируются от изменения числа исследователей и статей до изменения индекса качества городской среды и изменения среднего балла ЕГЭ абитуриентов. Однако, согласно логике показателей, они должны быть рассчитаны уже по результатам реализации проекта, когда заметны реальные эффекты, которые можно сопоставить с изначально планируемыми и значениями². Это заметно и по приложению к документу, в котором представлены таблицы с показателями, распределёнными по годам с пометкой «план/факт». Соответственно, для отбора или корректировки планируемых к реализации проектов данные показатели трудноприменимы.

В Постановлении Правительства от 28 июля 2021 г. № 1268 указаны критерии оценки качества инвестиционной образовательной среды, которые описывают потенциальные социально-экономические эффекты от строительства кампусов³.

Основные критерии оценки проектов ГЧП по строительству кампусов, их категории и релевантные ЦУР приведены в табл. 2. Посмотрим на реальных примерах, как именно презентуются проекты ГЧП и на каких эффектах делается особый акцент. Суть данного

¹ Распоряжение Министерства науки и высшего образования РФ от 9 от июня 2021 г. № 194. – URL: <https://xn--80athfeecnr.xn--p1ai/documents/download?id=5> (дата обращения: 12.02.2024). – Текст: электронный.

² Распоряжение Министерства науки и высшего образования РФ от июля 2021 г. № 293. – URL: <https://xn--80athfeecnr.xn--p1ai/documents/download?id=25> (дата обращения: 12.02.2024). – Текст: электронный.

³ О реализации проекта по созданию инновационной образовательной среды (кампусов) с применением механизмов государственно-частного партнёрства и концессионных соглашений в рамках федерального проекта «Развитие инфраструктуры для научных исследований и подготовки кадров» Национального проекта «Наука и университеты»: постановление Правительства РФ: [от 28 июля 2021 г. № 1268]. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202108060026?index=28> (дата обращения: 12.02.2024). – Текст: электронный.

анализа заключается не в поиске идеального проекта или сравнении проектов между собой по достигнутым показателям, а в выделении эффектов, анализируемых и презентуемых в рамках проектов на практике.

Основные показатели проекта можно найти в главных документах – презентации концепции проекта, финансовой модели и соглашения по проекту. Концепция проекта должна соответствовать рассмотренным требованиям и включать в себя бенчмарк-анализ, макроанализ региона, маркетинговое исследование общественного мнения. Показатели площадей, структуры финансирования, количества создаваемых мест и наполненности кампуса объектами различного назначения также должны отвечать правилам нацпроекта. Однако нас в первую очередь интересуют презентуемые эффекты от проекта, которые можно разбить на категории.

1. Социальные эффекты:

- новые возможности для студентов и преподавателей;
- развитие науки и исследовательской активности в университетах;
- потенциальный прирост студентов, в том числе из-за рубежа.

2. Репутационные эффекты:

- выгоды для жителей и гостей города;
- увеличение туристического потока.

3. Экономические эффекты:

- влияние на рынок труда региона через создание рабочих мест;
- загрузка производственных мощностей на этапе эксплуатации;
- стимул для привлечения инвестиций в другие проекты и развитие близлежащей инфраструктуры.

4. Бюджетные эффекты:

- налоговые поступления – от налога на прибыль, налога на имущество, НДС и НДФЛ, а также поступления во внебюджетные фонды – отчисления с ФОТ, аренда за земельные участки, концессионная плата.

5. Экологические эффекты:

- смещение транспортных потоков, смещение нагрузки с единого городского центра на другие районы;
- применение экологических и инновационных технологий.

Из всех перечисленных эффектов наиболее чёткими и популярными для презентации является бюджетные эффекты и количество создаваемых рабочих мест, что связано с их приоритетностью в рамках отбора проектов для дальнейшей реализации – важно доказать, что нагрузка на бюджет не будет

Таблица 2 / Table 2

Сопоставление эффектов и ЦУР / Comparison of effects and SDGs*

Критерий / Criterion	Уточнение / Clarification	Категория эффектов / Effect Category	Релевантные ЦУР / Relevant SDGs
Повышение позитивного влияния инфраструктур на достижение целей устойчивого развития и рост национальной экономики / Increasing the positive impact of infrastructures on the achievement of sustainable development goals and growth of the national economy	Значимый экономический эффект для экономики региона (оценка бюджетных расходов и доходов по ФМ, закупки у малого и среднего предпринимательства не менее 15 % всех закупок); долговременное и устойчивое развитие экономики региона [создание добавленной стоимости]; расчёт по базе входящего и исходящего НДС, не менее 5 % размера государственной поддержки, создание не менее 100 новых рабочих мест / Significant economic effect for the regional economy [estimation of budget expenditures and revenues by FM, purchases from SMEs at least fifteen percent of all purchases] long-term and sustainable development of the regional economy [creation of added value calculation on the basis of incoming and outgoing VAT, at least five percent of state support, creation of at least one hundred new jobs]	Экономические / Economic	8 – достойная работа и экономический рост; 9 – промышленность, инновации и инфраструктура / 8 – decent work and economic growth; 9 – industry, innovation and infrastructure
Обеспечение экономической эффективности на протяжении всего жизненного цикла реализации инвестиционного проекта / Ensuring economic efficiency throughout the entire life cycle of investment project implementation	Оценка основных финансового-экономических параметров – прогноз денежных средств, отчёт о финансовом результате и баланс проекта проект учитывает механизмы управления рисками предусмотрено использование инвестиционных технологий / Assessment of key financial and economic parameters - cash forecast, statement of financial result and balance sheet of the project; the project takes into account risk management mechanisms; provides for the use of investment technologies	Экономические / Economic	8 – достойная работа и экономический рост / 8 – decent jobs and economic growth;
Интеграция экологических аспектов / Integration of environmental aspects	Предусмотрены мероприятия по минимизации негативного влияния на окружающую среду (ТЭПы проекта предусматривают инженерно-экологические изыскания); предусмотрены мероприятия по снижению воздействия на окружающую среду (по ТЭПам предусмотрена очистка воды до критериев питьевой и разделный сбор) / Envisages measures to minimize negative impact on the environment [the project's TEPS provide for engineering and environmental surveys]; measures are envisaged to minimize the environmental impact [the TEPS envisage water treatment to drinking water criteria and separate collection]	Экологические / Ecological	6 – чистая вода и санитария; 13 – действия в области климата; 11 – устойчивые города и сообщества / 6 – clean water and sanitation; 13 – climate action; 11 – sustainable cities and communities
Устойчивость к природным катастрофам, чрезвычайным происшествиям и прочим рискам / Resistance to natural disasters, emergencies and other risks	Оценка проекта на устойчивость к природным катастрофам и чрезвычайным происшествиям; проект предусмотрен меры по защите от последствий / Assessment of the project for resilience to natural disasters and emergencies the project provides for measures to protect against the consequences of	Экологические / Ecological	11 – устойчивые города и сообщества / 11 – sustainable cities and communities

Окончание таблицы 2/ End the table 2

Критерий / Criterion	Уточнение / Clarification	Категория эффектов / Effect Category	Релевантные ЦУР / Relevant SDGs
Интеграция социальных аспектов в инвестиционные проекты / Integration of social aspects into investment projects	Не менее одного объекта капитального строительства спортивной инфраструктуры; не менее 20 м ² площадей инфраструктуры на одно место для проживания; создание площадей для организации социально-бытовых услуг к жилой площади в соотношении не менее один к одному; открытые общественные пространства не менее один к одному к жилой площади кампуса / At least one capital construction object of sports infrastructure at least twenty square meters of infrastructure space per one place of residence creation of areas for the organization of social and living services to the living area in a ratio of at least one to one open public spaces at least one to one to the living area of the campus	Социальные / Social	11 – устойчивые города и сообщества / 11 – sustainable cities and communities
Повышение качества администрирования инфраструктуры / Improving the quality of infrastructure administration	Открытый доступ к информации о проекте / Open access to information about the project	Административные / Administrative	1

*Источник: составлено авторами.

колоссальной и при этом она оправдана. У ВЭБРФ есть специальная методика – «Методика проведения оценки бюджетной эффективности и финансовой устойчивости инвестиционного проекта с учётом мер государственной поддержки и юридической экспертизы инвестиционного проекта в целях реализации проекта по созданию инновационной образовательной среды (кампусов) с применением механизма концессионных соглашений в рамках федерального проекта "Создание сети современных кампусов" национального проекта "Наука и университеты"», по которой каждый проект для принятия к реализации оценивается на обоснованность исходных предпосылок, эффективность финансовой модели и целесообразность реализации¹. По данной методике предполагается проведение экспертизы на всех этапах отбора проекта – от этапа до начала процедуры определения инвестиционных проектов до подписания концессионного соглашения, меняются лишь основания для проведения такой экспертизы.

На сайте инвестиционного портала г. Санкт-Петербурга можно найти краткие описания проектов ГЧП, реализованных или принятых к реализации на территории города. Лишь у немногих проектов представлены краткие социально-экономические эффекты. Обратимся к некоторым из них (выдержки представлены в точном соответствии с информацией о проектах на сайте²).

«1. Реконструкция доходного дома Вавельберга. отель «Вавельберг»: 79 номеров, 158 рабочих мест.

2. Строительство многофункционального спортивного центра «Харламов арена»: рост инвестиционной и туристической привлекательности г. Санкт-Петербурга; развитие музейной инфраструктуры города.

3. Проектирование, реконструкция, финансирование и техническое обслуживание перинатального центра по адресу: Санкт-Пе-

¹ Методика проведения оценки бюджетной эффективности и финансовой устойчивости инвестиционного проекта с учётом мер государственной поддержки и юридической экспертизы инвестиционного проекта в целях реализации проекта по созданию инновационной образовательной среды (кампусов) с применением механизма концессионных соглашений в рамках федерального проекта «Создание сети современных кампусов» национального проекта «Наука и университеты»: приложение к распоряжению ВЭБ.РФ: [от 21 сентября 2023 г. № Р-910]. – URL: https://xn--90ab5f.xn--p1ai/files/?file=efe_b792056999dbfa11bdcd2b5a348c6.pdf (дата обращения: 12.02.2024). – Текст: электронный.

² Проекты. – Текст: электронный // Инвестиционный портал Санкт-Петербурга: [официальный сайт]. – URL: <https://spbinvestment.ru/ru/projects> (дата обращения: 21.04.2024).

тербург, ул. Вавиловых, дом 12: обеспечение доступности медицинской помощи и повышение эффективности медицинских услуг.

4. Строительство и эксплуатация Центра протонной лучевой терапии Медицинского института им. Березина Сергея (МИБС): налоговые отчисления будут формироваться за счёт отчислений в пенсионный фонд и другие фонды, связанные с заработной платой; свыше 100 новых рабочих мест.

5. Создание города-спутника «Южный» в Пушкинском районе Санкт-Петербурга: в рамках проекта будет создано не менее чем 6000 высококвалифицированных рабочих мест, 3000 учебных мест, до 12 000 рабочих мест для вспомогательного персонала; приток денежных средств в бюджет Санкт-Петербурга 84,6 млрд р.; приток денежных средств в Федеральный бюджет 49,4 млрд р.; приток денежных средств во внебюджетные фонды 229,6 млрд рублей.

6. Отель «Лотте»: количество созданных рабочих мест – 207; другие показатели социальной значимости проекта: формирование новой точки притяжения как для туристов, так и для местных жителей.

7. Развитие территории острова «Новая Голландия»: налоговые отчисления в бюджет Санкт-Петербург с начала реализации проекта – более 150 млн р.

8. Строительство многофункционального комплекса «Балтийская Жемчужина»: количество создаваемых рабочих мест – 3 500 человек; объём налоговых отчислений в бюджеты разных уровней: порядка 3,9 млрд р. с начала реализации проекта.

9. Строительство нового фармацевтического завода по выпуску различных лекарственных средств и субстанций ООО «САМ-СОН-МЕД»: количество создаваемых рабочих мест: 389 человек (планируется 600); налоговые отчисления с начала реализации проекта 83,5 млн р.).

Можно заметить тренд, выявленный на примере кампусов, – основным эффектом от проектов считается создание рабочих мест и поступление средств в бюджет. При этом сами по себе проекты создают гораздо более значительные и важные эффекты, т. к., к примеру, реконструкция территории Новой Голландии значит для города больше, чем 150 млн р. налоговых поступлений, указанных на сайте.

Обратимся к последнему в рамках данного исследования примеру – к проекту строительства трамвайной сети «Чижик». Отличительные особенности проекта – его значение для российского рынка ГЧП и громкая обще-

ственная огласка с большим вниманием к презентации результатов проекта: «Скоростной трамвай "Чижик" стал лучшим в области развития цифровых технологий на транспорте»¹; «Скоростной трамвай "Чижик" признан лучшим инвестпроектом Санкт-Петербурга в сфере транспортной инфраструктуры»². Однако есть и негативные отзывы, в которых отмечается, что оценивание проекта только по используемым технологиям и планируемой прибыли привело к низким и недолговечным социальным эффектам [4]³.

На инвестиционном портале г. Санкт-Петербурга упоминаются следующие социально-экономические эффекты: «Предполагаемая общая численность рабочих мест – 190 человек; налоговые поступления в городской бюджет составят 3 млрд р.»⁴. На официальном сайте проекта, а также в его концепции подчёркиваются применение зелёных инвестиций, экологичность проекта из-за использования передовых технологий, значительно снижающих шум и соответствующих принципам "ZeroEmission"⁵. Отмечается и социальная ответственность проекта, в частности доступность для маломобильных граждан, а также сокращение времени в пути.

При этом в пакете документов, разработанных до начала реализации проекта для его защиты в Комитете по инвестициям, можно заметить, что описание социально-экономических эффектов идёт строго в соответствии с общими требованиями к ГЧП проектам, описанным ранее, – необходимо было доказать корреляцию проекта с целями существующих государственных программ:

¹ Скоростной трамвай «Чижик» стал лучшим в области развития цифровых технологий на транспорте. – Текст: электронный // Администрация Санкт-Петербурга: [официальный сайт]. – URL: <https://www.gov.spb.ru/gov/otrasl/invest/news/223598> (дата обращения: 21.04.2024).

² Скоростной трамвай «Чижик» признан лучшим инвестпроектом Санкт-Петербурга в сфере транспортной инфраструктуры. – Текст: электронный // Чижик: [официальный сайт]. – URL: <https://chizhik-irt.ru/skorostnoj-tramvaj-chizhik-priznan-luchshim-investproektom-sankt-peterburga-v-sfere-transportnoj-infrastrukturyi.html> (дата обращения: 21.04.2024).

³ Задорожный М. Чижик-пыжик, где ты был? – Текст: электронный // Вгудок. – URL: <https://vgudok.com/gorod/chizhik-pyzhik-gde-ty-byi-chastnaya-tramvaynaya-set-v-peterburge-poluchila-protivorechivye> (дата обращения: 21.04.2024).

⁴ Создание, реконструкция и эксплуатация трамвайной сети в Красногвардейском районе Санкт-Петербурга («Чижик»). – Текст: электронный // Инвестиционный портал Санкт-Петербурга: [официальный сайт]. – URL: <https://spbinvestment.ru/ru/projects/chizhik> (дата обращения: 21.04.2024).

⁵ Зеленые инвестиции. – Текст: электронный // Чижик: [официальный сайт]. – URL: <https://chizhik-irt.ru/socialnaya-otvetstvennost-proekta.html> (дата обращения: 21.04.2024).

– в «обосновании возможности и необходимости реализации Проекта с точки зрения стратегических и социально-экономических целей и задач развития Санкт-Петербурга» описывается соответствие целей проекта и целей г. Санкт-Петербурга в развитии «транспортной инфраструктуры города в части реализации мер по обеспечению приоритетности развития и повышения роли общественного транспорта над индивидуальным автомобильным транспортом, роста операционной и финансовой эффективности общественного транспорта»;

– пункт «соответствие Проекта целевым ориентирам программ социально-экономического развития Санкт-Петербурга» имеет схожий контекст и ссылается на «развитие инфраструктуры и технологий пассажирского транспорта общего пользования».

Финансовая модель проекта, как и рассмотренная концепция, стандартна и предполагает расчёт показателей экономической и бюджетной эффективности.

В 2021 г. запущена оценка проектов ГЧП по системе PIERS, которая отвечает концепции People-first PPP. Как отмечается на официальном сайте, «PIERS – это уникальная платформа для оценки инфраструктурных проектов по критериям Целей устойчивого развития (ЦУР) и государственно-частного партнёрства (ГЧП) для ЦУР. Проще говоря, она гарантирует, что проекты создают "ценность для людей" и "ценность для планеты", уделяя особое внимание наиболее уязвимым слоям населения мира»¹.

Инструмент «объединяет пять результатов ГЧП для достижения ЦУР: доступ и равенство; экономическая эффективность; экологическая устойчивость и жизнестойкость; воспроизводимость; вовлечение заинтересованных сторон» (рисунок). При этом сам инструмент оценки опубликован на двух языках – английском и русском. Оценка представляет собой файл Excel, а на основании расчётов сформирована таблица с пятью описанными категориями и общим выводом об удовлетворительности или неудовлетворительности результата. Всего задействованы 22 критерия и 68 показателей.

Как отмечают авторы инструмента, его можно применять для проектов ГЧП любого вида и масштаба и на любой стадии реализации. Однако наиболее перспективной считается оценка на стадии разработки до непосредственного внедрения проекта, т. к. в таком случае появляется возможность его корректировки и доработки по результатам оценки. Есть и дисклеймер – PIERS (СОРГИ) «призвана определить, можно ли квалифицировать проект как ГЧП в поддержку достижения ЦУР, однако сама по себе она не является достаточной для того, чтобы понять, является ли ГЧП оптимальной моделью закупок для реализации инфраструктурного проекта»². Соотнесение российских требований с проектами, реализуемыми с использованием механизма ГЧП, и рекомендациями ООН в рамках оценки PIERS приведено в табл. 3. Все эффекты распределены по категориям.

Общие результаты		
На основе представленных ответов вашему проекту присваивается следующая балльная оценка:		
Результат, ориентированный на обеспечение блага людей	Балльная оценка	Уровень эффективности
Доступ и равенство	0,0%	не обеспечено соответствие обязательным показателям
экономическая эффективность и налогово-бюджетная устойчивость	0,0%	не обеспечено соответствие обязательным показателям
Экологическая устойчивость и потенциал противодействия	0,0%	не обеспечено соответствие обязательным показателям
Тиражируемость	0,0%	не обеспечено соответствие обязательным показателям
Взаимодействие с заинтересованными сторонами	0,0%	не обеспечено соответствие обязательным показателям
Общий балл*	1,0%	Неудовлетворительно

*Общий балл представляет собой средневзвешенное значение балльных оценок всех результатов ГЧП на благо людей, скорректированное на основе ответов на вводные вопросы.

Примечание: ЕЭК ООН не несет ответственности за использование Балльной оценки, присвоенной данным инструментом. Балльная оценка предоставляет собой лишь информацию о соответствии проекта результатам ГЧП на благо людей и ЦРР и основана на ответах, предоставленных пользователем.



Вид на результат оценки по PIERS / View of the PIERS assessment results*

*Источник: UNECE³.

¹ UNECE PPP and Infrastructure Evaluation and Rating System (PIERS). – Текст: электронный // UNECE: website. – URL: https://unece.org/ppp/em#accordion_0 (дата обращения: 21.04.2024).

² Система оценки и рейтинга государственно-частных партнёрств и инфраструктуры (СОРГИ): методика оценки для достижения Целей в области устойчивого развития. – Текст: электронный // Европейская экономическая комиссия: [офиц. сайт]. – URL: https://unece.org/sites/default/files/2023-04/ECE_CECI_2023_4_2305092R.pdf (дата обращения: 21.04.2024).

³ UNECE PPP and Infrastructure Evaluation and Rating System (PIERS). – Текст: электронный // UNECE: website. – URL: https://unece.org/ppp/em#accordion_0 (дата обращения: 21.04.2024).

Таблица 3/Table 3

Категории эффектов от инфраструктурных проектов ГЧП / Categories of effects from infrastructure PPP projects*

Категория эффектов / Social	Российская практика / Creation of socially significant objects and areas	PIERS / Доступ и равенство: предоставление основных услуг; обеспечение ценовой доступности и всеобщего доступа; улучшение равноправия и социальной справедливости; планирование долгосрочного доступа и справедливости; предотвращение / минимизация и смягчение последствий физического и экономического перемещения / Access and equity: providing basic services; ensuring affordability and universal access; improving equity and social justice; planning for long-term access and equity; preventing/minimizing and mitigating the effects of physical and economic displacement
Бюджетные / Budgetary	Налоги, зачисляемые в бюджеты различных уровней; внебюджетные платежи по типу арендной платы за земельный участок и ФОТ; чистый эффект на бюджет / Taxes enrolled in the budgets of various levels; extra-budgetary payments such as rent for land plot and ФОТ; net effect on the budget	Отсутствуют / Absent
Экономические / Economic	Влияние на ВРП и развитие региона: создание стимула для дальнейших инвестиций; создание новых рабочих мест; финансовая эффективность проекта / Impact on GRP and development of the region; creating incentives for further investment; creation of new jobs; financial efficiency of the project.	Экономическая эффективность и финансовая устойчивость: предотвращение коррупции и поощрение прозрачности; максимизация экономической эффективности и фискальной устойчивости через закупки; максимизация долгосрочной финансовой жизнеспособности; расширение занятости и экономических возможностей / Economic efficiency and financial sustainability: preventing corruption and promoting transparency; maximizing economic efficiency and fiscal sustainability through procurement; maximizing long-term financial viability; expanding employment and economic opportunities

Окончание табл. 3 / End of the table 3

Категория эффектов	Российская практика	PIERS
Экологические / Ecological	Оценка рисков проекта; меры по предупреждению негативного влияния на окружающую среду; осуществление раздельного сбора; снабжение чистой питьевой водой / Project risk assessment; measures to prevent negative environmental impact; implementation of separate collection; supply of clean drinking water	Экологическая устойчивость и сопротивляемость: прекращение выбросов парниковых газов и повышение энергоэффективности; сокращение отходов и восстановление деградированных земель; потребление воды и сброс сточных вод; защита биоразнообразия; оценка рисков и подготовка к ликвидации последствий стихийных бедствий / Environmental sustainability and resilience: halting greenhouse gas emissions and improving energy efficiency; waste reduction and restoration of degraded land; water consumption and wastewater discharge; biodiversity protection; risk assessment and preparation for disaster management
Макроэкономические / Macroeconomic	Отсутствуют / Absent	Воспроизводимость: поощрение воспроизводимости и масштабируемости; стандартизация подготовки и проведения тендеров в рамках ГЧП; укрепление потенциала правительства, промышленности и местных сообществ; поддержка инноваций и передачи технологий / Reproducibility: promoting replicability and scalability; standardization of PPP tender preparation and tendering; capacity building of government, industry and local communities; supporting innovation and technology transfer
Административные / Administrative	Необходимость проведения маркетингового исследования, в рамках некоторых госпрограмм – опроса общественного мнения; размещение информации о проекте в интернете / The need to conduct marketing research, and in the framework of some government programs – public opinion polls; placement of information about the project on the internet	Взаимодействие с заинтересованными сторонами; план вовлечения заинтересованных сторон и участия общественности; максимальное вовлечение заинтересованных сторон и участие общественности; предоставление прозрачной и качественной информации о проекте; управление жалобами общественности и отзывами конечных пользователей / Stake holder engagement; stakeholder engagement and public participation plan; maximizing stakeholder engagement and public participation; providing transparent and quality information about the project; managing public complaints and end-user feedback

*Источник: составлено авторами.

По результатам проведённого анализа видно, что в российской практике заметен акцент на количественные показатели социально-экономических эффектов, прежде всего бюджетных, и на создание рабочих мест. В то же время качественные показатели и эффекты, не влияющие непосредственно на экономику, редко находят отражение в российских проектах ГЧП, что может быть связано с рядом причин, например с необходимостью прозрачности оценки из-за высокого уровня коррупции и других факторов, влияющих на честность тендера, а также с незаинтересованностью в дополнительных эффектах из-за большого дефицита инфраструктурных инвестиций.

Выводы. В исследовании проанализированы основные эффекты, возникающие при реализации инфраструктурных проектов по схеме ГЧП. В качестве практических примеров рассмотрены проекты создания кампусов и проект трамвайной сети «Чижик». Анализ законодательных требований и формальной документации рассмотренных проектов показал, что социально-экономические эффек-

ты, учитываемые при реализации проектов ГЧП в России, недостаточны с точки зрения принципов устойчивого развития и не соответствуют рекомендациям ООН. Необходимо постепенно внедрять оценку проектов на основе инструментов ООН, при этом важно, чтобы на данном этапе оценка не влияла на решение о принятии проекта к реализации, а показывала более объективную ситуацию и стимулировала изменения.

Исследование показало, что социально-экономические эффекты проектов оцениваются достаточно поверхностно, а основной упор делается на количественные показатели, в первую очередь на количество рабочих мест и налоговые поступления. Предполагается, что основные эффекты будут рассчитаны после завершения проекта. Такой подход обусловлен дефицитом инвестиций в России, но он противоречит рекомендациям ООН оценивать проекты на протяжении всего цикла – от замысла до реализации. Для достижения ЦУР необходимо уделять больше внимания экологическим и социальным аспектам проектов.

Список литературы

1. Аверин А. В., Швагдене Б., Дюжев М. В., Локтева Т. В. Оценка эффективности проектов государственно-частного партнёрства через призму концепции устойчивого развития // Вестник Московского финансово-юридического университета. 2021. № 4. С. 81–94.
2. Бровчак С. В., Смирнова А. А., Зотов И. В., Мингазов А. Р., Головкин А. Д. Государственно-частное партнёрство в финансовой модели социальной экономики // Экономика, предпринимательство и право. 2022. Т. 12, № 4. С. 1377–1392.
3. Матюшонок А. А., Котенев А. Д. Механизм государственно-частного партнёрства как способ поддержки устойчивого развития сельских территорий // Kant. 2021. № 1. С. 41–46.
4. Назарова И. Б. Государственно-частное партнёрство: проблемы и перспективы // Modern Economy Success. 2021. № 4. С. 199–204.
5. Потравный И. М., Яшалова Н. Н., Бороухин Д. С., Толстоухова М. П. Использование возобновляемых источников энергии в Арктике: роль государственно-частного партнёрства // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2020. Т. 13, № 1. С. 144–159.
6. Танина А. В. Государственно-частное партнёрство в обеспечении устойчивого развития туризма // Интеллектуальная инженерная экономика и индустрия 5.0 (ИНПРОМ). 2023. С. 626–629.
7. Фадюшин И. С. Международный опыт развития ГЧП // Международный научно-исследовательский журнал. 2019. № 4-2. С. 39–43.
8. Харламов А. Do Emerging Markets Succeed in Implementing Sustainability Principles in Infrastructure Finance? Evidence from Public-private Partnerships in Russia // Journal of Corporate Finance Research // Корпоративные Финансы. 2023. Т. 17, № 1. С. 17–26.
9. Юрьева Т. В. Инфраструктурные проекты государственно-частного партнёрства и цели устойчивого развития // Вопросы развития современной науки и техники. 2021. № 5. С. 246–251.
10. Akomea-Frimpong I., Jin X., Osei-Kyei R. Mapping Studies on Sustainability in the Performance Measurement of Public-Private Partnership Projects: A Systematic Review // Sustainability. 2022. No. 14.
11. Cheng Z., Wang H., Xiong W., Zhu D., Cheng L. Public-private partnership as a driver of sustainable development: Toward a conceptual framework of sustainability-oriented PPP // Environment, Development and Sustainability. 2021. No. 23. Pp. 1043–1063.
12. Esposito P., Dicorato S. L. Sustainable development, governance and performance measurement in public private partnerships (PPPs): A methodological proposal // Sustainability. 2020. No. 12.
13. Li H., Xia Q., Wen S., Wang L., Lv L. Identifying factors affecting the sustainability of water environment treatment public-private partnership projects // Advances in Civil Engineering. 2019.

14. Park J., Chung E. Learning from past pandemic governance: Early response and Public-Private Partnerships in testing of COVID-19 in South Korea // *World Development*. 2021. Vol. 137. Pp. 105–198.
15. Sergi B. S., Popkova E. G., Borzenko K. V., Przhedetskaya N. V. Public-private partnerships as a mechanism of financing sustainable development // *Financing Sustainable Development: Key Challenges and Prospects*. 2019. Pp. 313–339.
16. Wang N., Ma M. Public-private partnership as a tool for sustainable development – What literatures say? // *Sustainable Development*. 2021. No. 29. Pp. 243–258.
17. Wojewnik-Filipkowska A., Węgrzyn J. Understanding of public-private partnership stakeholders as a condition of sustainable development // *Sustainability*. 2019. No. 11. 1194.

References

1. Averin A. V., Shvagzhedene B., Dyuzhev M. V., Lokteva T. V. Evaluating the effectiveness of public-private partnership projects through the prism of the concept of sustainable development. *Bulletin of the Moscow University of Finance and Law*, no. 4, pp. 81–94, 2021. (in Rus.)
2. Brovchak S. V., Smirnova A. A., Zotov I. V., Mingazov A. R., Golovko A. D. Public-private partnership in the financial model of the social economy. *Economics, Entrepreneurship and Law*, vol. 12, no. 4, pp. 1377–1392, 2022. (in Rus.)
3. Matyushonok A. A., Kotenev A. D. The mechanism of public-private partnership as a way to support sustainable rural development. *Kant*, no. 1, pp. 41–46, 2021. (in Rus.)
4. Nazarova I. B. Public-private partnership: problems and prospects. *Modern Economy Success*, no. 4, pp. 199–204, 2021. (in Rus.)
5. Potravny I. M., Yashalova N. N., Boroukhin D. S., Tolstoukhova M. P. The use of renewable energy sources in the Arctic: the role of public-private partnership. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, vol. 13, no. 1, pp. 144–159, 2020. (in Rus.)
6. Tanina A. V. Public-private partnership in ensuring sustainable tourism development. *Intelligent Engineering Economics and Industry 5.0 (INPROM)*, pp. 626–629, 2023. (in Rus.)
7. Fadyushin I. S. International experience of PPP development. *International Scientific Research Journal*, no. 4-2, pp. 39–43, 2019. (in Rus.)
8. Kharlamov A. Do Emerging Markets Succeed in Implementing Sustainability Principles in Infrastructure Finance? Evidence from Public-private Partnerships in Russia. *Journal of Corporate Finance Research / Corporate Finance*, vol. 17, no. 1. pp. 17–26, 2023. (in Rus.)
9. Yuryeva T. V. Infrastructure projects of public-private partnership and sustainable development goals. *Issues of Development of Modern Science and Technology*, no. 5, pp. 246–251, 2021. (in Rus.)
10. Akomea-Frimpong I., Jin X., Osei-Kyei R. Mapping Studies on Sustainability in the Performance Measurement of Public-Private Partnership Projects: A Systematic Review. *Sustainability*, no. 14, 2022. (in Eng.)
11. Cheng Z., Wang H., Xiong W., Zhu D., Cheng L. Public-private partnership as a driver of sustainable development: Toward a conceptual framework of sustainability-oriented PPP. *Environment, Development and Sustainability*, no. 23, pp. 1043–1063, 2021. (in Eng.)
12. Esposito P., Dicorato S. L. Sustainable development, governance and performance measurement in public private partnerships (PPPs): A methodological proposal. *Sustainability*, no. 12, 2020. (in Eng.)
13. Li H., Xia Q., Wen S., Wang L., Lv L. Identifying factors affecting the sustainability of water environment treatment public-private partnership projects. *Advances in Civil Engineering*, 2019. (in Eng.)
14. Park J., Chung E. Learning from past pandemic governance: Early response and Public-Private Partnerships in testing of COVID-19 in South Korea. *World Development*, vol. 137, pp. 105–198, 2021. (in Eng.)
15. Sergi B. S., Popkova E. G., Borzenko K. V., Przhedetskaya N. V. Public-private partnerships as a mechanism of financing sustainable development. *Financing Sustainable Development: Key Challenges and Prospects*, pp. 313–339, 2019. (in Eng.)
16. Wang N., Ma M. Public-private partnership as a tool for sustainable development – What literatures say? *Sustainable Development*, no. 29, pp. 243–258, 2021. (in Eng.)
17. Wojewnik-Filipkowska A., Węgrzyn J. Understanding of public-private partnership stakeholders as a condition of sustainable development. *Sustainability*, no. 11, 2019. (in Eng.)

Информация об авторах

Малышева Татьяна Евгеньевна, доцент кафедры инновационной экономики, Санкт-Петербургский государственный морской технический университет, г. Санкт-Петербург, Россия; temalysheva@mail.ru. Область научных интересов: зелёная экономика, экологический менеджмент, современные тенденции корпоративного менеджмента, устойчивое развитие территорий.

Малышева Елена Евгеньевна, финансовый аналитик, ООО «Версус.Файненс», г. Санкт-Петербург, Россия; 7helenm@gmail.com. Область научных интересов: устойчивое развитие территорий, зелёная экономика.

Information about the authors

Malysheva Tatiana Evgenievna, Assistant Professor, Innovative Economics department, St. Petersburg State Marine Technical University, Saint Petersburg, Russia; temalysheva@mail.ru. Research interests: green economy, environmental management, modern trends in corporate management, sustainable development of territories.

Malysheva Elena Evgenievna, Financial Analyst, Versus.Finance, LLC, Saint Petersburg, Russia; 7helenm@gmail.com. Research interests: sustainable development of territories, green economy.

Вклад авторов в статью

Малышева Т. Е. – постановка исследовательской задачи, разработка методологии исследования, сбор и обработка материалов, написание и редакционные правки текста.

Малышева Е. Е. – обзор предшествующих исследований, сбор и обработка материалов, написание текста.

Contribution authors` to the article

Malysheva T. E. – formulation of the research problem, development of research methodology, collection and processing of materials, writing and editing of the text.

Malysheva E. E. – review of previous studies, collection and processing of materials, writing the text.

Для цитирования

Малышева Т. Е., Малышева Е. Е. Социально-экономические эффекты инфраструктурных проектов государственно-частного партнёрства: система PIERS и российская практика // Вестник Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 30, № 2. С. 102–116. DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-102-116/

For citation

Malysheva T. E., Malysheva E. E. Socio-Economic Effects of Infrastructure Projects of Public-Private Partnership: System PIERS and Russian Practice // Transbaikalian State University Journal. 2024. Vol. 30, no. 2. P. 102–116. DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-102-116.

Научная статья
 УДК 338.27, 336.02
 DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-117-128

Прогнозирование развития обрабатывающей промышленности Урала в условиях нарастания внешних финансовых рисков

Ольга Александровна Романова¹, Алена Олеговна Пономарева²

^{1,2}Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург, Россия

¹romanova.oa@uiec.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6647-9961>

²ponomareva.ao@uiec.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0525-7115>

Информация о статье

Поступила в редакцию
29.09.2023

Одобрена после
рецензирования 12.05.2024

Принята к публикации
20.05.2024

Ключевые слова:

промышленность, санкции,
внешние финансовые риски,
индустриальный регион,
моделирование, прогноз,
промышленная политика,
региональные аспекты
индустриального развития,
цифровая трансформация
промышленности, угрозы

Статья посвящена актуальной проблеме развития промышленности в условиях возрастающих внешних финансовых рисков. Весомая доля производств российских промышленных предприятий ориентирована на экспорт своей продукции. Ограничения внешней торговли и санкции могут привести к угрозам для реализации запланированного выпуска продукции на международных рынках сбыта. Внешнюю финансовую угрозу для промышленности также представляют снижение иностранных инвестиций и ограниченный доступ к передовым технологиям. Объект исследования – промышленные предприятия Уральского федерального округа (УрФО), функционирующие в условиях нарастания внешних финансовых рисков. Цель исследования – построение прогноза промышленного развития Урала на основе имитационной модели, учитывающей влияние как внутренних факторов роста, так и внешних финансовых рисков. Выполнение указанной цели предопределяет решение следующих задач: определить условия и факторы конкурентоспособного развития промышленности в современных условиях; выявить ключевые показатели, отражающие зависимость промышленности от внешних и внутренних факторов; построить экспоненциальную эконометрическую модель прогноза развития регионов УрФО в условиях реализации внешних финансовых рисков, в частности сокращения импорта и иностранных инвестиций; определить условия и факторы нивелирования внешних финансовых рисков для промышленных предприятий Урала. В исследовании применены методы статистического, компаративного и структурного анализа. Для построения модели использован метод множественных линейных регрессий (МНК). Применены доступные данные Федеральной таможенной службы и Федеральной службы статистики за 2013–2020 гг. В результате оценки параметров полученных регрессионных моделей не подтверждена гипотеза о значимом среднестатистическом влиянии внешних финансовых угроз (импорта и иностранных инвестиций) на обрабатывающее и добывающее производство субъектов УрФО. Результаты исследования могут служить ориентиром для дальнейшего изучения влияния внешних финансовых рисков на развитие региональных промышленных систем.

Благодарности: статья подготовлена в соответствии с Планом научно-исследовательских работ для Лаборатории моделирования пространственного развития территорий Института экономики Уральского отделения Российской академии наук.

Original article

Forecasting the Development of the Ural Manufacturing Industry in Conditions of Increasing External Financial Risks

Olga A. Romanova¹, Alena O. Ponomareva²

^{1,2}Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russia

¹romanova.oa@uiec.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6647-9961>;

²ponomareva.ao@uiec.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0525-7115>

Information about the article

Received September 29, 2023

Approved after review

May 1, 2024

Accepted for publication

May 20, 2024

The article is devoted to the current problem of industrial development in the context of increasing external financial risks. A significant share of the production of Russian industrial enterprises is focused on exporting their products. Restrictions on foreign trade and sanctions may lead to threats to the implementation of planned product output on international markets. External financial threats to industry also include declining foreign investment and limited access to advanced technologies.

The object of the study is industrial enterprises of the Ural Federal District, operating in conditions of increasing external financial risks. The purpose of the study is to construct a forecast for the industrial development of the Urals based on a simulation model that takes into account the influence of both internal growth factors and external financial risks. The fulfillment of this goal predetermines the solution of the following tasks: to determine the conditions and factors for the competitive development of industry in modern conditions; identify key indicators reflecting the dependence of industry on external and internal factors; build an exponential econometric model for forecasting the development of regions of the Ural Federal District in the context of the implementation of external financial risks – a reduction in imports and foreign investment; to determine the conditions and factors for leveling external financial risks for industrial enterprises of the Urals. The study used methods of statistical, comparative and structural analysis. To build the model, the multiple linear regression (MLS) method has been used. The work uses available data from the Federal Customs Service and the Federal Statistics Service for the period 2013-2020. As a result of assessing the parameters of the obtained regression models, the hypothesis about the significant average statistical impact of external financial threats (imports and foreign investments) on the manufacturing and mining production of the subjects of the Ural Federal District has not been confirmed. The results of the study can serve as a guide for further study of the impact of external financial risks on the development of regional industrial systems.

Keywords:

industry, sanctions, external financial risks, industrial region, modeling, forecast, forecast, industrial policy, regional aspects of industrial development, digital transformation of industry, threats

Acknowledgment: the article was prepared in accordance with the Research Plan for the Laboratory for Modeling the Spatial Development of the Territory of the Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences.

Введение. Современная экономика, как и вся жизнь общества, в последние годы характеризуется высокой степенью динамичности. Особенно значим и стремителен рост технологического фактора в экономическом развитии. Несомненно, промышленность в XXI в. будет оставаться важнейшим фактором экономического развития, а исследование её динамических процессов является актуальной задачей. Перспективы промышленного развития основываются на известной концепции «Индустрия 4.0» [1].

Особенностью промышленного комплекса Российской Федерации является его сложное пространственное распределение по регионам России, что обусловлено исторической расположенностью сырьевой базы [6]. Регионы УрФО традиционно имеют весомое значение в индустриальном развитии страны, сочетая на своей территории отрасли добывающей промышленности и обрабатывающие производства.

Актуальность. Современная мировая рыночная конъюнктура характеризуется всё большей неопределённостью. Ограничения в международной торговле, с одной стороны, ставят перед российскими предприятиями новые задачи замещения импорта и проблемы поиска новых рынков и поставщиков, а с другой – открывают новые возможности в виде освобождающихся рынков сбыта. К основным финансовым рискам в новых условиях санкционного давления относятся колоссальный отток иностранного капитала, нестабильность курса валют, ограничения

поставок иностранных комплектующих и др. [3].

Курс, взятый на импортозамещение, ещё с 2014 г. даёт свои результаты, а потоки импорта в Россию по многим позициям значительно сократились, однако по целому ряду закупаемых комплектующих аналогов в России нет [2]. В России 2021 г. объявлен Годом науки и технологий¹. Последним документом, декларирующим приоритеты научно-технологического развития, стала Концепция технологического развития на период до 2030 г., которая определяет вызовы, принципы, цели и задачи технологического развития России².

В качестве одной из ключевых угроз для экономики России в приведённой концепции выделяется недостаточная адаптационная способность промышленных систем к глобальным трендам, среди которых важны изменения климата, демографии населения, баланс природных ресурсов, технологическое развитие.

Следующей угрозой, выделенной в стратегии, является отставание России в темпах инновационно-ориентированного роста. По оценкам НИУ ВШЭ, отдача от инвестиций в технологические инновации в России значительно ниже, чем в странах-участницах Ор-

¹ 2021 год объявлен в России Годом науки и технологий. – Текст: электронный // Министерство образования и науки РФ: [официальный сайт]. – URL: <https://www.minobrnauki.gov.ru/god-nauki> (дата обращения: 15.06.2023).

² Об утверждении Концепции технологического развития на период до 2030 г.: распоряжение Правительства РФ: [от 25 мая 2023 г. № 1315-р]. – URL: <http://government.ru/news/48570> (дата обращения: 03.07.2023). – Текст: электронный.

ганизации экономического сотрудничества и развития. Модернизация отраслей промышленного комплекса требует всё больших инвестиций. Активы уральских компаний в последние годы стали привлекательными для иностранных инвестиций, причём особенно привлекательными оказались ориентированные на экспорт отрасли – топливно-энергетический комплекс (ТЭК) и металлургия, а также отрасль машиностроения, обслуживающая ТЭК. В настоящее время потоки иностранных инвестиций сокращены до минимума, что также может отражаться на функционировании промышленности Уральских регионов. Такая ситуация позволяет констатировать возрастание финансовых рисков для функционирования промышленных предприятий.

Для модернизации и формирования нового облика промышленности на инновационной основе особо значимой становится угроза «утечки мозгов» из России в другие страны. В миграционном потоке выезжающих из России возрастает доля высококвалифицированных кадров с высоким интеллектуальным потенциалом (молодые учёные, исследователи, инженеры, специалисты сферы IT и др.).

Наиболее актуальной и значимой угрозой, выделенной в Концепции, представляется нарушение функционирования промышленных систем в условиях санкционного давления. В настоящее время установлены ограничения на экспорт в Россию широкого спектра товаров, среди которых особое значение для производственного процесса имеют аппаратура, техника, различное оборудование.

Цель исследования – построение прогноза посредством имитационной модели зависимости выпуска отраслей промышленности Урала от внутренних и внешних финансовых факторов развития, таких как уровень иностранных инвестиций, импорта, экспорта и других факторов, которые прямо или косвенно зависят от внешних финансовых рисков.

Гипотеза исследования – промышленность регионов Урала находится в условиях угрозы влияния внешних финансовых рисков, поскольку имеет сильную зависимость от импорта и иностранных инвестиций. Соответственно, в новых условиях ограничений внешней экономической деятельности можно ожидать спад экономической активности и снижение объёмов выпуска продукции отраслей как добывающих, так и обрабатывающих производств Урала.

Методология и методы исследования. Методология исследования основана на положениях институциональной и структурной теории, среди которых отмечается важность структурных факторов в обеспечении промышленного роста, прежде всего качества технологической структуры и институтов развития. В исследовании поставлена задача – оценить степень влияния внешних финансовых факторов на промышленный рост регионов Урала. Применённые методы регрессионной статистики на основе панельных данных широко используются для изучения экономических процессов на уровне отраслей и регионов [9–11]. Используются панельные данные регионов УрФО за 2013–2020 гг., что обусловлено доступностью сведений об импорте регионов¹. Основой остальных показателей является база данных Федеральной службы статистики².

Эндогенная (зависимая) переменная – объём отгруженных товаров, млн р. (Q).

Экзогенные (независимые) исследуемые переменные:

- 1) импорт, млн долл. (Import);
- 2) инвестиции в основной капитал обрабатывающих производств, млн р. (Cap_Inv);
- 3) поступление иностранных инвестиций, млн долл. (In_Inv);
- 4) ввод в действие основных фондов в обрабатывающие производства, млн р. (Fond);
- 5) используемые передовые производственные технологии, ед. (Teh-Use);
- 6) разработанные передовые производственные технологии, ед. (Teh_Develop);
- 7) внутренние затраты на научные исследования и разработки, млн р. (C-science);
- 8) численность занятых в возрасте 15–72 лет, тыс. чел. (Num_T);
- 9) доля работников с высшим образованием, % (Education);
- 10) использование персонального компьютера в организациях, % (PK);
- 11) использование локальных вычислительных сетей, % (Net);
- 12) использование «облачных» сервисов, % (Cloud).

Показатели отобраны на основе проведённого теоретического обзора факторов промышленного роста, а также результатов

¹ Экспорт и импорт России по товарам и странам. – URL: <https://ru-stat.com/database> (дата обращения: 20.06.2023). – Текст: электронный.

² Регионы России. Социально-экономические показатели. 2022: P32: стат. сб. – URL: https://gks.ru/bgd/regl/b21_14p/Main.htm (дата обращения: 20.06.2023). – Текст: электронный.

собственных исследований промышленных систем и опыта авторов аналогичных исследований [5; 12].

Разработанность темы. В настоящее время обрабатывающая промышленность, содержащая в себе множество видов деятельности и отраслей, выполняет незаменимую и важнейшую в экономике функцию – создаёт материальную основу и средства производства для всех сфер деятельности. Иными словами, промышленность является фондообразующей отраслью по отношению к сельскому хозяйству, сфере услуг и сырьевым добывающим отраслям [15]. Важно, что российская обрабатывающая промышленность не удовлетворяет полностью внутренний спрос на средства производства и в настоящее время сильно зависит от импорта. Наиболее зависимые от импорта отрасли – медицина, авиационная и космическая промышленность, фармацевтика, машиностроение, микроэлектроника и др. [3].

Со временем меняются подходы к ключевым аспектам и драйверам экономического роста. Низкий уровень социально-экономического развития и технологическая отсталость производств XX в. развивающихся стран не позволили обеспечить высокие доходы населения и, следовательно, увеличить норму сбережений. Основным тормозом в развитии промышленности считалась нехватка капитала. Форсирование роста экономики и промышленности долгое время связывали с уровнем инвестиций, в том числе с необходимостью привлечения иностранных капиталов.

В XXI в. в условиях формирования новой индустриализации новые передовые технологии являются настолько важным источником экономического роста, что доступ к ним скоро не будет осуществляться за деньги. Инвестиции в современных условиях не являются панацеей роста, если нет чёткой системы приоритетов и структурной политики как на уровне страны, так и на уровне регионов, поскольку экономический рост всё больше определяется структурными факторами [13].

Современные структуралисты связывают экономический рост в большей степени со сменой технологий, что выражается в изменении структуры экономики [7; 8]. Под влиянием уникальных технологий возникают новые секторы производства и виды сервисов, обслуживающего труда. Низкая технологическая конкурентоспособность промышленности влечёт за собой сжатие внутреннего рынка, увеличение высокотехнологичного импорта [14; 15].

Инвестиции без постоянной технологической модернизации являются неэффективными в долгосрочной перспективе, поскольку ввод нового оборудования характеризуется предельным уровнем эффективности.

Проведённый теоретический обзор факторов развития промышленности показал, что наиболее логично рассматривать не только классические факторы труда и капитала при построении имитационных моделей промышленности. Наиболее важными, по нашему мнению, являются технологическая, инвестиционная составляющие, в том числе научно-технологические инвестиции, а также качественное выделение трудового фактора в развитии промышленности.

Результаты исследования. На первом этапе исследования построена корреляционная зависимость всех переменных (табл. 1) (использованы данные по всем субъектам УрФО). Как мы видим из табл. 1, между экзогенными переменными установлены сильные связи, а именно связь импорта и используемых, разрабатываемых технологий и затрат на исследования. Следовательно, можно сказать о том, что имеется прямая зависимость их от импорта и, следовательно, от курса валют. Используемые передовые технологии также тесно связаны с разработкой новых технологий, затратами на исследования и разработки, а также с численностью занятых в регионе. В ходе исследования установлена мультиколлинеарность между разработанными и используемыми технологиями. Для устранения мультиколлинеарности факторы не используются одновременно в модели.

Расчёты по вариации исследуемых переменных также приведены в табл. 1. Данные неоднородны за исключением некоторых относительных переменных доли предприятий, использующих информационно-коммуникационные технологии. Наибольший разброс наблюдается в регионах по показателю иностранных инвестиций. Поскольку субъекты УрФО имеют различный экономический профиль, моделирование решено проводить отдельно по индустриальным регионам и сырьевым-экспортноориентированным.

Результаты моделирования показателей промышленного роста в индустриальных регионах УрФО – Свердловской и Челябинской областях – показаны в табл. 2, основными отраслями в которых являются металлургия и машиностроение. Коэффициент детерминации в построенной модели показывает высокое значение и качество построения модели.

Таблица 1 / Table 1

Корреляционные связи между переменными / Correlation between variables*

	import	Cap_Inv	In_Inv	Fond	Teh-Use	Teh_Develop	C-science	Num_T	Education	PC	Network	Cloud	SD	V, %
Q														
import	1,00												592827,1	758078,8
Cap_Inv	0,43	1,00											1600,3	1785,9
In_Inv	0,04	0,35	1,00										40853,3	43439,8
Fond	0,07	0,34	0,38	1,00									3997,7	2939,8
Teh-Use	0,75	0,31	-0,04	0,06	1,00								70609,2	59330,5
Teh_Develop	0,66	0,42	-0,08	0,09	0,83	1,00							3570,8	4550,4
C-science	0,68	0,64	0,05	0,30	0,83	0,82	1,00						47,7	39,0
Num_T	0,65	0,39	-0,19	0,21	0,83	0,84	0,91	1,00					10728,3	10343,7
Education	-0,03	-0,14	0,25	0,03	-0,04	-0,18	-0,33	-0,30	1,00				681,0	1010,9
PK	0,33	0,02	-0,20	-0,20	0,31	0,22	0,24	0,39	0,06	1,00			5,5	32,8
Network	0,31	-0,10	0,02	-0,05	0,16	0,02	-0,01	0,16	0,45	0,77	1,00		14,4	91,6
Cloud	0,22	0,45	0,08	0,33	0,43	0,38	0,50	0,35	0,16	-0,09	-0,25	1,00	6,4	20,4

*Примечания. Q – объём отгруженных товаров, млн р. / Volume of goods shipped, million rubles(Q); Import – импорт, млн долл. / Import, million dollars; Cap_Inv – инвестиции в основную капитал обрабатывающих производств, млн р. / Investments in fixed assets of manufacturing industries, million rubles; In_Inv – поступление иностранных инвестиций, млн долл. / Receipt of foreign investments, million dollars; Fond – ввод в действие основных фондов в обрабатывающей промышленности, млн р. / Commissioning of fixed assets in the manufacturing industry million rubles; Teh-Use – используемые передовые производственные технологии, ед. / Advanced production technologies used, units; Teh_Develop – разработанные передовые производственные технологии, ед. / Developed advanced manufacturing technologies, units; C-science – внутренние затраты на научные исследования и разработки, млн р. / Internal costs for research and development, million rubles; Num_T – численность занятых в возрасте 15–72 лет, тыс. чел. / Number of employed people aged 15–72 years, thousand people; Education – доля работников с высшим образованием, % / Share of employees with higher education, %; PC – использование ПК в организациях, % / PC use in organizations, %; Net – использование локальных вычислительных сетей, % / Use of local area networks, %; Cloud – использование «облачных» сервисов, % / Use of cloud services, %; SD – стандартное отклонение / standard deviation; X – среднее значение переменной / mean value of variable.

Регрессионная статистика для имитационной модели (индустриальные регионы – Свердловская и Челябинская области) / Regression statistics for the simulation model (industrial regions – Sverdlovsk and Chelyabinsk regions)

Регрессионная статистика / Regression statistics					
Множественный R / Plural R	0,999				
R-квадрат / R-square	0,999				
Нормированный R-квадрат / Normalized R-squared	0,998				
Стандартная ошибка / Standard error	16641,77				
Наблюдения / Observation	16				
Дисперсионный анализ / Analysis of variance					
	df	SS	MS	F	Значимость F / Significance F
Регрессия / Regression	8	1,90309E+12	2,37886E+11	858,959	8,99277E-10
Остаток / Residual Regression	7	1938640768	276948681,1		
Итого /Total	15	1,90503E+12			

	Коэффициенты / Coefficients	Стандартная ошибка / Standard error	t-статистика / t-statistic	P-значение / P-value	Нижние / Lower 95 %	Верхние / Upper 95 %
Y-пересечение	295017,334	129491,933	2,278	6 %	-11182,4	601217,10
import	127,867	8,217	15,561	0 %	108,44	147,30
Cap_Inv	2,814	0,997	2,821	3 %	0,46	5,17
In_Inv	21,977	6,325	3,474	1 %	7,02	36,93
Teh_Develop	449,193	176,316	2,548	4 %	32,27	866,11
C-science	-19,217	2,776	-6,922	0 %	-25,78	-12,65
Num_T	1247,688	69,449	17,965	0 %	1083,47	1411,91
Network	-30883,729	1810,215	-17,061	0 %	-35164,21	-26603,25
Cloud	30811,950	1799,788	17,120	0 %	26556,13	35067,77

Коэффициенты при переменных показывают, что среднестатистическая зависимость выпуска обрабатывающих отраслей в большей степени определяется уровнем разработки новых производственных технологий, численностью занятых, а также использованием облачных сервисов. Установлено отрицательное влияние локальных вычислительных сетей, поскольку всё больший приоритет в работе промышленные предприятия отдают облачным и удалённым сервисам организации производства. Отрицательное влияние затрат на исследования и разработки объясняется оттоком средств от текущих нужд, снижением оборотных средств. Как известно, эффективность подобных вложений оценивается только в

долгосрочном периоде. Обрабатывающее производство в России всё ещё остаётся трудоёмкой сферой деятельности, поэтому показатель числа занятых в регионе оказывает большое влияние на выпуск.

Как показало исследование, среднестатистический выпуск обрабатывающих отраслей промышленности Урала в меньшей степени зависит от таких показателей, как импорт, иностранные инвестиции и инвестиции в основной капитал. Гораздо большее значение для промышленности имеют новые передовые производственные технологии и наличие в регионе трудоспособного населения. Проведены проверки статистической достоверности параметров модели на основе статистики Стьюдента и Фишера.

На основе рассчитанных параметров модели смоделирован краткосрочный прогноз роста объёма промышленной продукции. В прогнозе использованы допущения, в частности для всех факторов, кроме импорта и иностранных инвестиций, – ориентация на предыдущие темпы роста, демографические тенденции и текущие приоритеты промышленной политики регионов в области технологического развития¹ (рис. 1, 2). В исследовании гипотеза о значительном влиянии внешнеэкономической деятельно-

сти, а именно импорта и иностранных инвестиций, на объёмы промышленного производства в субъектах УрФО подтверждена частично. С одной стороны, влияние импорта и иностранных инвестиций оказывает непосредственное влияние на выпуск, а с другой – при условии ускоренной разработки передовых производственных технологий, сохранении инвестиций в основной капитал прогноз выпуска отраслей обрабатывающей промышленности может иметь положительную динамику.

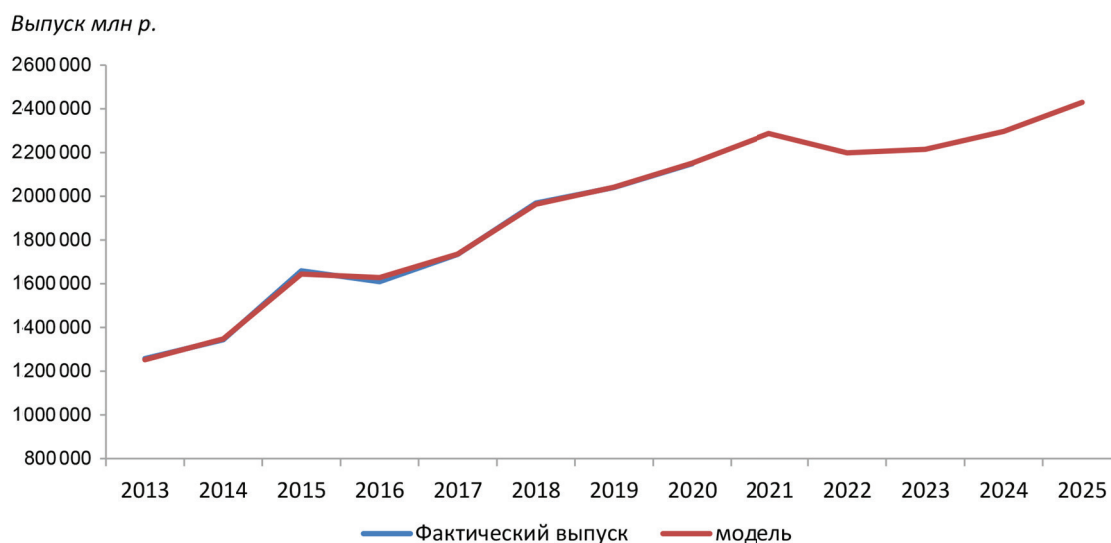


Рис. 1. Прогноз развития обрабатывающей промышленности в Свердловской области до 2025 г. / **Fig. 1.** Forecast for the development of the manufacturing industry in the Sverdlovsk region until 2025

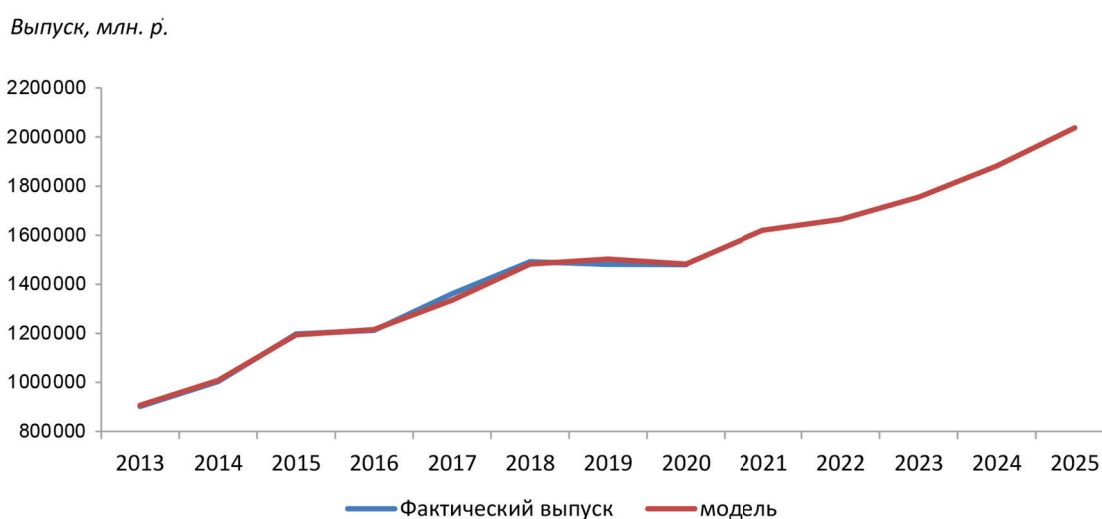


Рис. 2. Прогноз развития обрабатывающей промышленности в Челябинской области¹ до 2025 г. / **Fig. 2.** Forecast for the development of the manufacturing industry in the Chelyabinsk region until 2025

¹ Допущения и ориентации прогноза: начиная с 2022 г. снижение импорта на 30 % ежегодно, снижение иностранных инвестиций на 70 % ежегодно, начиная с 2021 г. – снижение численности занятых в возрасте 15–72 лет на 2 % ежегодно, его темпа роста разработанных передовых производственных технологий на 25 % в год, инвестиций в основной капитал обрабатывающих производств на 5 %.

На следующем этапе модель построена для сырьевых регионов УрФО, основной специализацией которых является добыча полезных ископаемых, но обрабатывающие виды деятельности тоже присутствуют в их экономике.

Статистически значимым фактором для развития обрабатывающей промышленности в северных регионах УрФО является, прежде всего, наличие трудоспособного населения. При увеличении занятости населения на 1 тыс. чел. среднегодовой выпуск может в среднем увеличиться на 513 млн р. На втором месте по значимости стоит использование передовых производственных технологий, т. е. каждая вновь используемая передовая технология в среднем может обеспечить рост годового выпуска на 24 млн р. Важно отметить, что эти регионы практически полностью используют заёмные, а чаще иностранные технологии. Значимым фактором для дальнейшего развития обрабатывающей промышленности являются инвестиции в основной капитал. Коэффициент при этой переменной имеет наименьшее значение, поскольку эффективность капитальных инвестиций оценивается в будущем долгосрочном периоде (табл. 3).

Можно сказать, что в сырьевых регионах УрФО обрабатывающее производство только

начинает развиваться и является достаточно молодым, именно поэтому здесь большее значение имеет фактор инвестиций в основной капитал, в отличие от индустриальных регионов (рис. 3).

Обрабатывающие производства северных территорий УрФО (ХМАО И ЯНАО) помимо основного вида деятельности (добыча нефти и газа) производят ряд продукции с низкой добавленной стоимостью, например производство технических газов в ЯНАО, небольшие производства строительных материалов (щебень-отсев, материалы из дерева), пищевая промышленность, в ХМАО – энефтеперерабатывающее производство в г. Нягань и строительные компании.

В Тюменской области преобладает такой вид обрабатывающего производства, как машиностроение для нефтяной и газовой промышленности, куда направлена в 2017–2019 гг. большая часть инвестиций в основной капитал. В этом регионе разместили своё производство иностранные компании по производству оборудования. Регион является лидером по получению прямых иностранных инвестиций, сумма которых за 2013–2020 гг. составила более 66 млрд долл. Модели прогноза развития промышленности на основе полученных параметров представлены на рис. 4.

Таблица 3 / Table 3

Регрессионная статистика для имитационной модели (сырьевые регионы) / Regression statistics for the simulation model (raw material regions)

<i>Регрессионная статистика / Regression statistics</i>	
Множественный R / Plural R	0,988
R-квадрат / R-square	0,977
Нормированный R-квадрат / Normalized R-squared	0,927
Стандартная ошибка / Standard error	84898,90
Наблюдения / number	24

<i>Дисперсионный анализ / Analysis of variance</i>					
	df	SS	MS	F	Значимость F / Significance F
Регрессия / Regression	3	6,29934E+12	2,1E+12	291,32	1,1505E-16
Остаток / Residual Regression	21	1,51364E+11	7,208E+09		
Итого / Common Regression	24	6,45071E+12			

	<i>Коэффициенты / Coefficients</i>	<i>Стандартная ошибка / Standard error</i>	<i>t-статистика / t-statistic</i>	<i>P-значение / P-value</i>	<i>Нижние / Lower 95 %</i>	<i>Верхние / Upper 95 %</i>
Y-пересечение	0	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
Cap_Inv	2,266	0,340	6,664	0,000	1,559	2,974
Num_T	513,619	43,786	11,730	0,000	422,561	604,678
Teh-Use	24,448	8,945	2,733	0,012	5,846	43,050

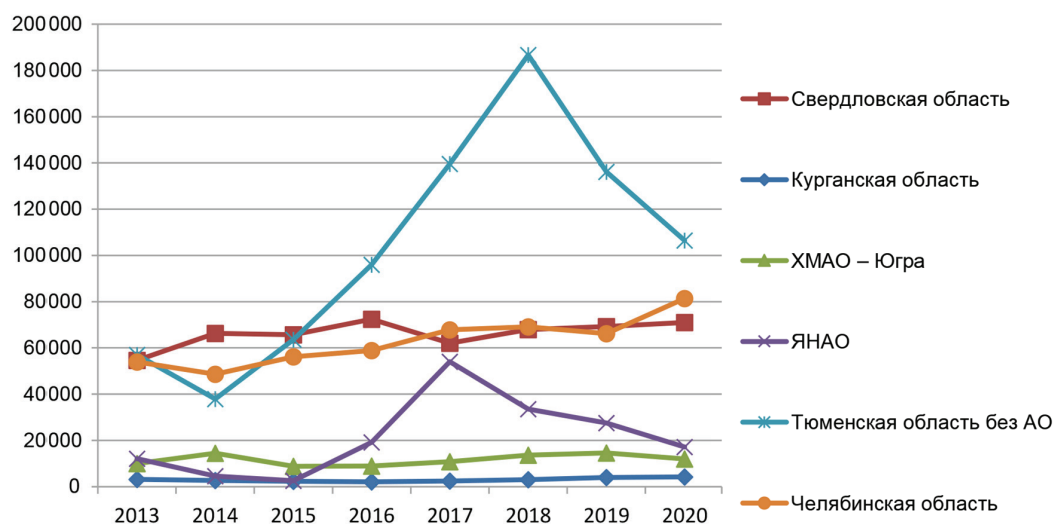


Рис. 3. Инвестиции в основной капитал обрабатывающих производств УрФО, млн р. / **Fig. 3.** Investments in fixed capital of manufacturing industries in the Ural Federal District, million rubles.

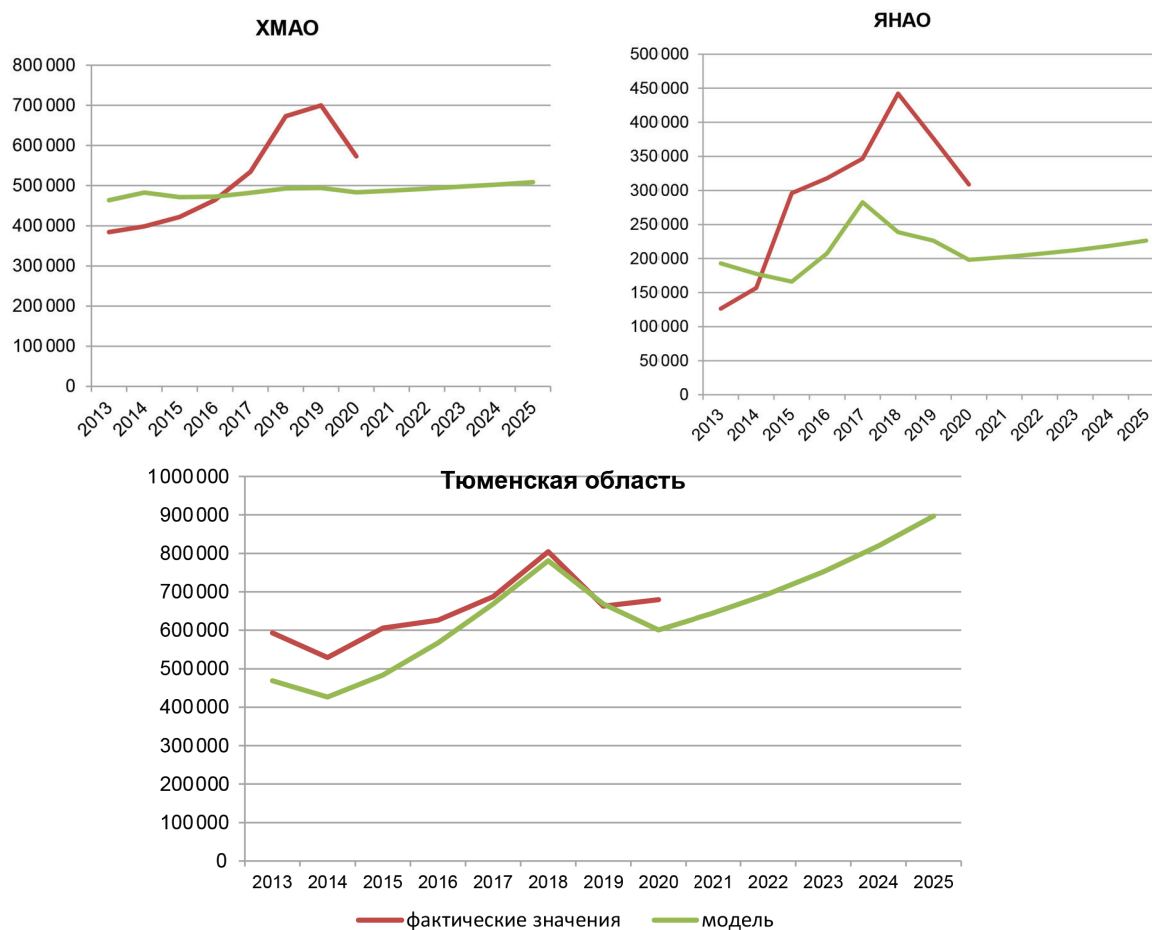


Рис. 4. Прогнозирование промышленного роста в экспортноориентированных субъектах УрФО, млн р. в год / **Fig. 4.** Forecasting industrial growth in export-oriented subjects of the Ural Federal District, million rubles a year ¹

¹ При прогнозировании использованы следующие допущения: увеличение объема инвестиций в основной капитал обрабатывающих производств не менее чем на 10 % в год, увеличение числа используемых передовых производственных технологий на 25 % в год, сохранение темпа роста трудоспособного населения на уровне среднего значения последних лет.

Обсуждение. Новые условия хозяйствования и повышение уровня неопределённости актуализируют попытки исследователей моделировать и прогнозировать различные аспекты экономического развития. Санкции и зависимость от импорта создают условия неопределённости и финансовые риски, преодоление которых возможно только при условии технологической и структурной трансформации промышленности. В последние годы не произошло серьёзного изменения в структуре внешней торговли. Структура экспорта нашей страны продолжает отражать сырьевую направленность экономики. Проблема импортозамещения продолжает оставаться актуальной для средне- и высокотехнологичных отраслей, а в долгосрочной перспективе это не может не влиять на экономическую безопасность страны.

Приоритетами для развития промышленности становятся обеспечение внутреннего спроса и формирование технологического суверенитета отраслей. Следовательно, для успешной реализации указанных приоритетов и обеспечения развития технологий на том уровне, чтобы не допустить спада промышленного производства и его деградации, усиливается роль экосистем в промышленном развитии, которые понимаются как «устойчивые социально-экономические образования, органически сочетающие черты кластеров, холдингов, финансово-промышленных групп, технопарков и бизнес-инкубаторов» [4].

Для технологической и структурной трансформации промышленности в настоящее время развиваются существующие и создаются новые инструменты промышленной политики, такие как промышленная ипотека, новый режим работы инновационных кластеров и др. Продолжают работу региональные фонды развития промышленности, приоритетом поддержки которых являются фондообразующие отрасли, которые призваны удовлетворить спрос на средства производства для вновь создаваемых отраслей импортозамещения.

Выводы. Проведённое исследование позволило сделать несколько выводов и заключений о факторах и предпосылках роста промышленного производства в УрФО в условиях нарастания внешних финансовых

рисков (ограничений внешней торговли). Отобраны показатели для построения эконометрической модели влияния внешних и внутренних факторов и аспектов на развитие обрабатывающей промышленности в регионах УрФО. Построены два вида линейных моделей для регионов в зависимости от их экономического профиля. Выявлены параметры регрессионных уравнений моделей. Установлено, что в индустриальных регионах УрФО на промышленный рост наибольшее влияние оказывают такие факторы, как использование облачных сервисов, разработка новых технологий и кадровый потенциал региона.

В сырьевых регионах, которые относятся к Тюменской области (ХМАО, ЯНАО, Тюменская область без АО), тоже существует определённая динамика в сфере обрабатывающего производства, которая среднестатистически определяется другими факторами развития, нежели для индустриальных регионов. Здесь отрасли обрабатывающей промышленности по статистике в среднем не зависят от импорта и иностранных инвестиций. Большее значение для развития имеют кадровый потенциал, использование передовых производственных технологий и инвестиции в основной капитал.

Выявлены общие закономерности для всех субъектов УрФО, в частности значительное влияние человеческих ресурсов и передовых технологий. Соответственно, для обеспечения промышленного роста необходима не только промышленная политика, но и демографическая, а также технологическая. В современных условиях инвестиции не являются панацеей роста, если нет чёткой системы приоритетов и структурной политики как на уровне страны, так и на уровне регионов.

В исследовании не подтверждается гипотеза о сильном влиянии импорта и иностранных инвестиций на обрабатывающее и добывающее производство субъектов УрФО. Статистически данная связь не является значимой. Однако важно учитывать что потоки импортных товаров и иностранных инвестиций носят нелинейный характер, а ресурс имеющихся в настоящее время производственных фондов имеет свой временной предел.

Список литературы

1. Бодрунов С. Д. Грядущее. Новое индустриальное общество: перезагрузка: монография. 2-е изд., испр. и доп. СПб.: ИНИР им. С. Ю. Витте, 2016. 312 с.
2. Калинин А. М., Коротеев С. С., Крупин А. А., Нефедов А. В. Технологическая импортозависимость российской экономики: оценка с использованием таблиц «затраты-выпуск» // Проблемы прогнозирования. 2021. № 1. С. 83–93. DOI: 10.47711/0868-6351-184-83-93.

3. Карпов Д. Оценка зависимости России от импорта промежуточной продукции. Серия докладов об экономических исследованиях. 2022. № 106. URL: https://www.cbr.ru/Content/Document/File/144138/wp_106.pdf (дата обращения: 12.06.2023). Текст: электронный.
4. Клейнер Г. Б. Промышленные экосистемы: взгляд в будущее // Экономическое возрождение России. 2018. № 2. С. 53–62.
5. Наумов И. В., Никулина Н. Л. Сценарное моделирование и прогнозирование степени износа основных фондов предприятий обрабатывающей промышленности в регионах России // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2022. Т. 15, № 4. С. 155–171. DOI: 10.15838/esc.2022.4.82.10.
6. Новоселов А. С., Иценков О. О., Убоженко Е. Е. Экономические проблемы регионов и отраслевых комплексов // Проблемы современной экономики. 2021. № 1. С. 115–119.
7. Ореховский П. А. Прерывистый тренд развития структурализма: альтернативная традиция экономического анализа. М.: Институт экономики РАН, 2016. 47 с.
8. Пребиш Р. Периферийный капитализм: есть ли ему альтернатива? М.: ИЛА, 1992. 337 с.
9. Спицын В. В. Методологический подход к оценке эффективности развития сложных социально-экономических систем // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2017. Т. 7, № 4А. С. 25–32.
10. Спицын В. В., Михальчук А. А., Трифонов А. Ю., Булыкина А. А. Развитие высокотехнологичных отраслей промышленности и услуг России в условиях кризиса: анализ панельных данных за 2013–2017 гг. // Экономический анализ: теория и практика. 2019. Т. 18, № 8. С. 1394–1411.
11. Широкова Е. Ю., Леонидова Е. Г. Оценка влияния технологичности региональной экономики на динамику ее развития // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и Экологический менеджмент». 2022. № 3. С. 119–127. DOI: 10.17586/2310-1172-2022-17-3-119-127.
12. Akberdina V. V., Naumov I. V., Krasnykh S. S. Regional Digital Space and Digitalization of Industry: Spatial Econometric Analysis // Lecture Notes in Information Systems and Organization. 2023. Vol. 61. P. 7–19. DOI: 10.1007/978-3-031-30351-7_2.
13. Lin J. New Structural Economics: A Framework for Rethinking Development // World Bank Research Observer. 2011. Vol. 26. No. 2. P. 193–221.
14. Prebisch R. The economic development of Latin America and its principal problems. Lake Success, N. Y.: United Nations Department of Economic Affairs, 1950. 59 p.
15. Sukharev O. S. Industrial growth and technological perspective // Journal of New Economy. 2022. Vol. 23. no. 1. Pp. 6–23. DOI: 10.29141/2658-5081-2022-23-1-1.

References

1. Bodrunov S. D. The future. The New Industrial Society: Reboot: a monograph. 2nd ed., ispr. and additional. Saint Petersburg: INIR named after S. Y. Witte, 2016. 312 p. (in Rus.)
2. Kalinin A. M., Koroteev S. S., Krupin A. A., Nefedov A. V. Technological import dependence of the Russian economy: assessment using input-output tables. Problems of Forecasting, no. 1, pp. 83–93, 2021. DOI: 10.47711/0868-6351-184-83-93. (in Rus.)
3. Karpov D. Assessment of Russia's dependence on imports of intermediate products. A series of reports on economic research. 2022. No. 106. Web. 12.06.2023. https://www.cbr.ru/Content/Document/File/144138/wp_106.pdf. (in Rus.)
4. Kleiner G. B. Industrial ecosystems: a look into the future. The Economic Revival of Russia, no. 2, pp. 53–62, 2018. (in Rus.)
5. Naumov I. V., Nikulina N. L. Scenario modeling and forecasting of the degree of depreciation of fixed assets of manufacturing enterprises in the regions of Russia. Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast, vol. 15, no. 4, pp. 155–171, 2022. DOI: 10.15838/esc.2022.4.82.10. (in Rus.)
6. Novoselov A. S., Itsenkov O. O., Ubozhenko E. E. Economic problems of regions and industry complexes. Problems of Modern Economics, no. 1, pp. 115–119, 2021. (in Rus.)
7. Orekhovskiy P. A. Intermittent trend of structuralism development: alternative tradition of economic analysis. Moscow: Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences, 2016. 47 p. (in Rus.)
8. Prebisch R. Peripheral capitalism: is there an alternative to it? Moscow: ILA, 1992. 337 p. (in Rus.)
9. Spitsyn V. V. Methodological approach to assessing the effectiveness of the development of complex socio-economic systems. Economics: Yesterday, Today, Tomorrow, vol. 7, no. 4A, pp. 25–32, 2017. (in Rus.)
10. Spitsyn V. V., Mikhalychuk A. A., Trifonov A. Yu., Bulykina A. A. Development of high-tech industries and services in Russia in a crisis: analysis of panel data for 2013–2017. Economic Analysis: Theory and Practice, vol. 18, no. 8, pp. 1394–1411, 2019. (in Rus.)
11. Shirokova E. Yu., Leonidova E. G. Assessment of the impact of the technological effectiveness of the regional economy on the dynamics of its development. Scientific Journal of the ITMO Research Institute. The series "Economics and Environmental Management", no. 3, pp. 119–127, 2022. DOI: 10.17586/2310-1172-2022-17-3-119-127. (in Rus.)

12. Akberdina V. V., Naumov I. V., Krasnykh S. S. Regional Digital Space and Digitalization of Industry: Spatial Econometric Analysis. Lecture Notes in Information Systems and Organization, vol. 61, pp. 7–19, 2023. DOI: 10.1007/978-3-031-30351-7_2. (in Eng.)
13. Lin J. New Structural Economics: A Framework for Rethinking Development. World Bank Research Observer, vol. 26, no. 2, pp. 193–221, 2011. (in Eng.)
14. Prebisch R. The economic development of Latin America and its principal problems. Lake Success, N.Y.: United Nations Department of Economic Affairs, 1950. 59 p. (in Eng.)
15. Sukharev O. S. Industrial growth and technological perspective. Journal of New Economy, vol. 23, no. 1, pp. 6–23, 2022. DOI: 10.29141/2658-5081-2022-23-1-1. (in Eng.)

Информация об авторах

Романова Ольга Александровна, д-р экон. наук, профессор, главный научный сотрудник, Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург, Россия; romanova.oa@uiec.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6647-9961>. Область научных интересов: промышленная политика, региональные аспекты индустриального развития, цифровая трансформация промышленности, финансовые инструменты инновационного развития и регулирования.

Пonomareva Алена Олеговна, младший научный сотрудник Института экономики Уральского отделения РАН, г. Екатеринбург, Россия; ponomareva.ao@uiec.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0525-7115>. Область научных интересов: региональная экономика, инновационное развитие, промышленная политика, финансовые инструменты инновационного развития и регулирования.

Information about the authors

Romanova Olga A., Doctor of Economic Sciences, Professor, Chief Researcher, Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russia; romanova.oa@uiec.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6647-9961>. Research interests: industrial policy, regional aspects of industrial development, digital transformation of industry, financial instruments for innovative development and regulation.

Ponomareva Alena O., Junior Researcher, Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russia; ponomareva.ao@uiec.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0525-7115>. Research interests: regional economics, innovative development, industrial policy, financial instruments of innovative development and regulation.

Вклад авторов в статью

Романова О. А. – постановка цели и задач исследования, общее научное руководство.

Пonomareva А. О. – анализ литературы по теме факторов промышленного развития в современных условиях, сбор и обработка данных для построения прогноза развития промышленности, выводы исследования.

The authors' contribution to the article

Romanova O. A. – setting the goals and objectives of the study, general scientific guidance.

Ponomareva A. O. – literature analysis on the topic of factors of industrial development in modern conditions, data collection and processing for forecasting industrial development, research conclusions.

Для цитирования

Романова О. А., Пonomareva А. О. Прогнозирование развития обрабатывающей промышленности Урала в условиях нарастания внешних финансовых рисков // Вестник Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 30, № 2. С. 117–128. DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-117-128.

For citation

Romanova O. A., Ponomareva A. O. Forecasting the Development of Urals Manufacturing Industry in the Context of Increasing External Financial Risks // Transbaikal State University Journal. 2024. Vol. 30, no. 2. P. 117–128. DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-117-128.

Научный журнал

УДК 329.8

DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-117-129-140

Сравнительный анализ итогов выборов в региональные парламенты Республики Бурятия и Забайкальского края в 2023 г.

Батор Солбонович Будаев¹, Наталья Владимировна Зимина²

¹Бурятский государственный университет им. Д. Банзарова, г. Улан-Удэ, Россия;

²Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия,

²Читинская государственная медицинская академия, г. Чита, Россия

¹ brotabs83@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-3798-3675>,

² ziminanv2010@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-1919-1973>

Информация о статье

Поступила в редакцию
28.01.2024

Одобрена после
рецензирования 06.05.2024

Принята к публикации
13.06.2024

Ключевые слова:

выборы, политические партии, региональные отделения политических партий, регионы России, Республика Бурятия, Забайкальский край, региональные парламенты, партийные фракции, политические институты, политические процессы

В статье проводится сравнительный анализ основных итогов выборов в региональные парламенты Республики Бурятия и Забайкальского края. Объект исследования – региональная избирательная кампания выборов депутатов региональных законодательных органов власти Республики Бурятия и Забайкальского края. Цель исследования – сравнительный анализ хода и итогов выборов в региональные парламенты, выявление общих и отличных черт, особенностей. В соответствии с поставленной целью определены следующие задачи: выявить основные особенности показателей выдвижения кандидатур на пост депутатов региональных законодательных органов в Республике Бурятия и Забайкальском крае; привести основные особенности хода избирательной кампании в Республике Бурятия и Забайкальском крае. Методологическую базу исследования составил институциональный подход. Как отмечают авторы, по сравнению с выборами 2022 г. произошли довольно существенные изменения. Во-первых, изменился состав участников электорального соревнования, в частности сократилось число не только беспартийных выдвиженцев, но и кандидатов от несистемных политических партий. Во-вторых, произошла консолидация общества, в результате чего усилились позиции «партии власти» и ослабли возможности миноритарных партий, что отразилось и на управляемости парламентом, который стал более «послушным». При этом в каждом регионе есть свои особенности. В Бурятии по сравнению с Забайкальским краем в электоральной гонке приняло участие меньшее число политических партий, а возможности «партии власти» были несколько выше. Вместе с тем на парламентских выборах в Бурятии в состав парламента прошла партия «Новые люди», в Забайкалье же – нет. Приведённые и иные обстоятельства позволяют говорить о начале нового этапа развития политических партий, где вновь усиливаются позиции «партии власти» и ослабляются оппозиционные силы. Формулируется вывод о том, что роль региональных отделений политических партий в политическом пространстве регионов России всё более сводится к минимуму.

Original article

Comparative Analysis of the Results of the Elections to the Regional Parliaments of the Republic of Buryatia and the Transbaikal Region in 2023

Bator S. Budaev¹, Natalia V. Zimina²

¹Buryat State University named after D. Banzarov, Ulan-Ude, Russia;

²Transbaikal State University, Chita, Russia;

²State Medical Academy, Chita, Russia

¹ brotabs83@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-3798-3675>,

² ziminanv2010@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-1919-1973>

Information about the article

Received January 28, 2024

Approved after review
May 06, 2024

Accepted for publication
June 13, 2024

Keywords:

elections, political parties, regional branches of political parties, regions of Russia, Republic of Buryatia, Transbaikal Region, regional parliaments, party factions, political institutions, political processes

The article provides a comparative analysis of the main results of the elections to the regional parliaments of the Republic of Buryatia and the Transbaikal Region. The conducted analysis actualizes the study. The object of the study is the regional election campaign for the election of deputies of the regional legislative authorities of the Republic of Buryatia and the Transbaikal Region. The purpose of the study is a comparative analysis of the course and results of elections to regional parliaments, identification of common and distinct features and peculiarities. In accordance with the set goal, the tasks are defined: to identify the main features of the indicators for the nomination of candidates for the post of deputies of regional legislative bodies in the Republic of Buryatia and the Transbaikal Region; to determine the main features of the election campaign in the Republic of Buryatia and the Transbaikal Region. The methodological basis of the research is the institutional approach. As the authors note, there have been quite significant changes compared to the 2022 elections. Firstly, the composition of participants in the electoral competition has changed, in particular, not only the share of non-party nominees has decreased, but also the number of candidates from non-systemic political parties. Secondly, there has been a consolidation of society, as a result of which the positions of the “party of power” strengthened and the possibilities of minority parties weakened. This has also affected the governance of the parliament, which has become more “obedient”. At the same time, each region has its own characteristics. In Buryatia, compared with the Transbaikal Region, a much smaller number of political parties participated in the electoral race and the possibilities of the “party of power” are somewhat higher. At the same time, the New People party joined the parliament in the parliamentary elections in Buryatia, but not in Transbaikalia. These and other circumstances allow us to speak about the beginning of a new stage in the development of political parties, where the positions of the “party of power” are once again strengthening and opposition forces are weakening. It is concluded that the role of regional branches of political parties in the political space of Russian regions is increasingly being minimized.

Введение. Выборы осени 2023 г. проходили при довольно непростой политической ситуации, сопровождавшейся не только напряжённой обстановкой на фронтах Специальной военной операции (СВО), где ожидалось крупномасштабное наступление Вооружённых сил Украины, но и бунтом ЧВК «Вагнер», который всколыхнул все регионы России. Вместе с тем политическая оппозиция за год с начала СВО сумела адаптироваться к новым политическим условиям и найти те области конструктивной критики, которые не затрагивали бы прямо или косвенно ситуацию вокруг военных действий.

В приведённых условиях избирательная кампания 2023 г. стала гораздо более динамичной и интересной по сравнению с предыдущим годом. Данное обстоятельство позволяет говорить о том, что электоральная

конкуренция, несмотря на тяжёлую внешне-политическую ситуацию, остаётся высокой, а борьба за власть – реальной.

Объект исследования – региональная избирательная кампания выборов депутатов региональных законодательных органов власти Республики Бурятия и Забайкальского края и её итоги.

Предмет исследования – избирательный процесс кампании выборов депутатов региональных законодательных органов власти Республики Бурятия и Забайкальского края и её итоги.

Цель исследования – сравнительный анализ хода и итогов выборов в региональные парламенты, выявление общих и отличных черт, особенностей.

В соответствии с поставленной целью определены следующие задачи:

1) выявить основные особенности показателей выдвижения кандидатур на пост депутатов региональных законодательных органов в Республике Бурятия и Забайкальском крае;

2) определить основные особенности хода избирательной кампании в Республике Бурятия и Забайкальском крае;

3) охарактеризовать основные особенности изменения электоральных показателей явки на выборах в Республике Бурятия и Забайкальском крае;

4) выявить динамические особенности голосования за политические партии в Республике Бурятия и Забайкальском крае;

5) охарактеризовать особенности распределения мест в региональных парламентах в Республике Бурятия и Забайкальском крае между политическими партиями.

Методологическую базу исследования составил институциональный подход, в котором особое внимание уделяется количественным электоральным показателям, позволяющим с высокой степенью достоверности определить тенденции развития политических партий в регионе.

Разработанность темы. В разное время проблемы участия политических партий в избирательных процессах изучали как отечественные, так и зарубежные авторы, такие как Н. Б. Чувиллина, Н. Г. Щербинина, Р. Дж. Далтон [14], М. Фиорина [15], И. Бастейбл [13] и др.

Несмотря на большой объём публикаций по теме участия региональных отделений политических партий в выборах и региональных избирательных кампаниях, отсутствует сколько-нибудь комплексный анализ избирательных процессов в регионах Дальнего Востока.

Начало избирательной кампании по выборам депутатов Народного Хурала проходило в относительно комфортных условиях [4]. Если ещё год назад в связи с началом СВО на Украине в средствах массовой информации активно «муссировали» слухи о возможной пролонгации деятельности избранных ранее народных представителей и/или же о наложении моратория на выборы, выборы 2023 г. никто отменять не собирался.

Не отменена и процедура проведения праймериза (предварительного голосования) в стане сторонников партии «Единая Россия». Впервые праймериз привели на сайте «Госуслуги». Если прошлые праймеризы на этом фоне прошли в условиях жёсткой и бескомпромиссной борьбы, с многочисленными нарушениями и жалобами кан-

дидатов, то праймериз 2023 г. прошёл очень спокойно. Следует отметить, что число его участников выросло. Так, если в 2018 г. в нём приняли участие 188 кандидатов, то в 2023 г. – 360.

Всего же на выборы депутатов Народного Хурала выдвинули свои кандидатуры 151 человек по одномандатным округам и 368 человек по партийным спискам. На этих выборах приняли участие только 5 парламентских политических партий, а доля самовыдвиженцев была как никогда мала – всего 10 человек или 6,6 % от числа всех кандидатов-одномандатников. Приведённый факт, безусловно, положительно сказался на уровне партийной дисциплины в Народном Хурале, где часто можно было встретить ситуацию, когда члены фракций не являлись при этом членами данных партий.

Говоря о членстве кандидатов в партии, следует отметить, что доля партийных кандидатов, выдвинутых по одномандатным округам, составляет 100 % только у партии «ЛДПР», наименьшие же показатели относятся к партии «Новые люди». Вместе с тем члены партии «ЛДПР» в одномандатных округах не одержали ни одной победы, как и члены «Справедливой России», а «КПРФ» одержали победу только в одном округе. Складывается ощущение, что кандидатов-одномандатников миноритарные партии собирали, что называется, «с бору по сосенке», закрывая вакантные места кем угодно. Выдвижение кандидатов от партии «Единая Россия» выглядит на этом фоне очень рационально (табл. 1).

По единому округу, где лояльность партии всегда стояла на более высоком уровне, вполне ожидаемыми становятся позиции идеологизированных партий «КПРФ» и «ЛДПР». Партия «Справедливая Россия» буквально рассыпалась накануне выборов, «Новые люди» же в противовес смогли консолидироваться лишь в период выборов, поэтому их списки членов партий выглядят столь показательно. Данные членства кандидатов партии «Единая Россия» на этом фоне выглядят усреднёнными.

Довольно значимой стала доля кандидатов, представляющих муниципальные органы власти (всего 76 человек), причём это касается не только представителей партии власти, но и оппозиционных сил. Данная тенденция, как мы считаем, может позитивно сказаться на развитии политической системы в регионе, где будут развиваться связи партий с территориями.

Членство кандидатов в партиях в Республике Бурятия / Membership of candidates in parties in the Republic of Buryatia*

Тип избирательного округа / Type of constituency	ЕР / UR		КПРФ / KPR		ЛДПР / LDPR		НЛ / NP		СП / FR		НЗ / NZ
	Выдвинуто / Advanced	Членство / Membership	Выдвинуто / Advanced	Членство / Membership	Выдвинуто / Advanced	Членство / Membership	Выдвинуто / Advanced	Членство / Membership	Выдвинуто / Advanced	Членство / Membership	Выдвинуто / Advanced
Одномандатные округа / Single-member districts	33	13 39 %	32	23 64 %	30	30 100 %	19	3 16 %	26	6 23 %	10 7 %
Единый округ / Unified District	112	51 46 %	110	91 83 %	71	51 72 %	42	2 5 %	33	7 21 %	-

*Источники: таблица составлена Б. С. Будаевым на основе данных. См.: Выборы депутатов Народного Хурала Республики Бурятия седьмого созыва. URL: <http://buriat.izbirkom.ru/informatsiya-o-vyborakh-i-referendumakh/2023/vybory-deputatov-narodnogo-khurala-respubliki-buryatiya-sedmogo-sozyva.php> (дата обращения: 12.12.2023). Текст: электронный.

В Забайкальском крае ситуация значительно отличается от аналогичной в Республике Бурятия. Во-первых, необходимо отметить количество политических партий, участвующих в предвыборной борьбе, где наряду с парламентскими активное участие приняли и непарламентские «Коммунисты России», «Правое дело» и «Родина».

Среди парламентских партий наивысший параметр членства кандидатов в депутаты в одномандатных округах принадлежит «ЛДПР», которая не получила ни один мандат. Значимые показатели членства также имеют место для партий «Справедливая Россия», «КПРФ» и «Единая Россия», но при этом показатели миноритариев в одномандатных округах гораздо скромнее [9].

Миноритарии в Забайкалье, как указано в табл. 2, жёстче подходят к составлению списка кандидатов по единому округу, поскольку именно здесь шансы прохождения их в парламент гораздо выше. Так, в «КПРФ» 80 % из списка – члены партии, в «ЛДПР» и «Справедливой России» – 100 %. В партии «Единая Россия» с её 64 % членов к процессу составления списка кандидатов относятся иначе, возможной причиной чего может являться включение членов Общероссийского народного фронта, прошедших праймериз [10].

Достаточно оценить стратегии избирательной кампании Республики Бурятия и Забайкальского края, чтобы убедиться в неоп-

значности итогов выборов. Электоральный процесс в России в этот период реально сравним с таким описываемым в западной научной среде явлением, как “rally around the flag” («эффект сплочения») [2]. Показательным стал вопрос формирования ключевых фигур центральной части списка политических партий. «Единая Россия» в качестве программного лозунга избирательной кампании избрала «Время надёжных», включив в центральную часть списка главу Бурятии А. С. Цыденова, главного врача Республиканской больницы скорой помощи В. Б. Дондокова, который находился на СВО, общественницу Г. А. Горбатовых, Героя Труда Л. Я. Белых, руководителя бурятского регионального отделения Всероссийской общественной организации ветеранов «Боевое братство» Ж-Ж. Н. Жанаева. Во многом выбор кандидатов чётко определял сложившуюся общественно-политическую ситуацию, когда производство, медицина, общественность и ветераны объединяются ради поддержки земляков, участвующих в СВО. В настоящее время очевидна героизация членов избирательных кампаний и партий в ракурсе конструкта «Победа» и ностальгии по советской системе управления [10].

Если в партии власти процесс формирования списков прошёл относительно спокойно, то остальные политические партии имели целый ряд проблем в этой области, ключевой из которых стала финансовая сторона

Таблица 2 / Table 2

**Членство кандидатов в партиях в Забайкальском крае / Membership of candidates in political parties
in the Transbaikal Region***

Тип избирательного округа / Type of constituency	ЕР / UR		КПРФ / CPR		КР / CR		ЛДПР / LDPR		НЛ / NP	
	Выдвинуто / Advanced	Членство / Membership	Выдвинуто / Advanced	Членство / Membership	Выдвинуто / Advanced	Членство / Membership	Выдвинуто / Advanced	Членство / Membership	Выдвинуто / Advanced	Членство / Membership
Одномандатные округа / Single-member districts	25	17 68 %	21	11 52 %	0	0	25	25 100 %	2	0 0 %
Единый округ / Unified District	55	35 64 %	55	44 80 %	40	23 58 %	55	55 100 %	50	0 0 %

*Источник: таблица составлена Б. С. Будаевым на основе данных. См.: Сведения о кандидатах. URL: http://www.zabkray.izbirkom.ru/vybory-i-referendумы/vybory-2023-goda/%D0%95%D0%94%D0%93_2023/svedeniya-o-kandidatakh/index.php (дата обращения: 12.12.2023). Текст: электронный.

вопроса. Так, накануне регистрации центральной части списка кандидатов от КПРФ из него вычеркнута Т. В. Баслова, которая, как писали в республиканских телеграмм-каналах, должна была внести в партийную кассу 20 млн р., но вдруг исчезла. В такую же сумму – 20 млн р. – оценивалось место в первой тройке партии «Новые люди», которую внёс В. Г. Хабитуев, ранее не известный в регионе молодой человек. Партия «Справедливая Россия» в числе кандидатов не досчиталась И. Э. Матханова, который до этого выступал крупнейшим бенефициаром данного проекта в Бурятии.

Избирательная кампания прошла относительно спокойно. Исключением стала избирательная кампания партии «Новые люди», которая значительно усилила уровень конкуренции в регионе, чем вызвала накат критики со стороны всех политических сил. Именно поэтому все политические партии, участники электоральной гонки как напрямую, так и опосредовано старались дискредитировать её. Среди таковых стала «баннерная война», незаконный PR, связанный с волонтерской деятельностью отдельных кандидатов. Приведённые и другие обстоятельства говорили о слабо согласованной работе штаба. Однако даже при этих ошибках стратегия данной партии по сравнению с её оппонентами выглядела более агрессивной [3].

Практически полностью из информационного поля выпала партия «Справедливая Россия». Как правило, политические партии в ходе предвыборной кампании разъясняют свою миссию, цели программы и предвыборные обещания, позиции партии по обсуждаемым вопросам [5]. Слабо представлена агитационная кампания партии «ЛДПР». Активно вела работу партия «КПРФ», которая во время выборов выставила всех депутатов-списочников практически во все одномандатные округа. При этом несмотря на то, что почти везде они проиграли, в целом активная агитация на округах привела к тому, что сказался эффект их работы голосования за партию.

Избирательная кампания в Забайкальском крае проходила относительно спокойно. Вместе с тем нельзя не выделить несколько особенностей. Первым и довольно неоднозначным стало то, что губернатор Забайкальского края А. М. Осипов не возглавил список «Единой России» на выборах в Забайкальском крае в 2023 г., что во многом объясняется его низким рейтингом. Вместо него на выборах партию возглавил сенатор Б. Б. Жамсуев. Центральная часть списка выглядела следующим образом: сенатор Б. Б. Жамсуев; депутат Госдумы А. В. Гурулёв; руководитель администрации Читы И. С. Щеглова; ветеран СВО А. М. Сапожников; депутат Госдумы А. А. Скачков. Вместе с тем сама по себе ситуация с составлением списка была неод-

нозначной, что во многом объяснялось тем, что большинство кандидатов в реальности не намеревались работать в региональном парламенте. Единственным, кто в последующем вошёл в региональный парламент, стал бывший сити-менеджер г. Читы А. М. Сапожников, который до этого проиграл праймериз.

В партии «Справедливая Россия» также стоит отметить неординарную ситуацию. Из партии исключили более 1,3 тыс. человек и распустили руководство забайкальского регионального отделения партии, а главой регионального отделения стал сенатор от Хабаровского края Сергей Безденежных. Партии «КПРФ» и «ЛДПР» провели свою избирательную кампанию без каких-либо эксцессов, но при этом блеснуть ни тем, ни другим не удалось.

Активность непарламентских партий на выборах, по мнению экспертов, во многом обусловлена слабостью партии власти и в целом невнятной риторикой предвыборной борьбы, на фоне которой они, эти миноритарии, могли пройти в региональный парламент и, более того, претендовать на те или иные посты в парламенте [7]. Так, по свидетельству А. Н. Кухарского, «внутри организации личностное воздействие лидера всё больше уступает место упрощённой децентрализованной системе управления» [цит. по: 6]. Откровенно слабо провела свою избирательную кампанию партия «Новые люди».

Электоральные показатели 2023 г. в Республике Бурятия по сравнению с прошлыми выборами изменились незначительно. Явка на выборах в федеральные органы

власти как всегда была выше явки на региональных и муниципальных выборах, что оправдано нежеланием жителей регионов и муниципалитетов решать насущные проблемы собственных территорий, что объяснимо оправданным абсентеизмом избирателей [3].

Низкими показатели всегда отмечался столичный г. Улан-Удэ. При этом следовало бы отметить, что в сельских поселениях явка избирателей часто нагоняется за счёт высоких показателей доли лиц, проголосовавших вне помещения избирательного участка. Приведённые данные, несмотря на «постпандемийный» характер, остаются высокими, что сохраняет вероятность использования административного ресурса [8] (табл. 3).

Электоральные показатели Забайкальского края значительно ниже, чем в Республике Бурятия. Если выборы 2018 г. проходили в условиях наводнения, то невысокие показатели 2023 г. можно объяснить лишь низким уровнем доверия к органам власти. Повысить явку на выборах не помогло даже использование многодневного голосования. Не менее устрашающими показателями в регионе являются высокие доли избирателей, проголосовавших вне помещения, – 18,1 %, и если в 2021 г. этот параметр объяснялся пандемией, то уже в 2023 г. данные показатели говорят скорее об использовании административного давления (табл. 4).

Выборы, проходившие в условиях начала СВО, значительно подняли авторитет региональной власти в Республике Бурятия. Показательным во многом стал тотальный успех главы Республики Бурятия на выборах

Таблица 3 / Table 3

Динамика электоральных показателей в Республике Бурятия в 2018–2023 гг. / The dynamics of electoral indicators in the Republic of Buryatia in 2018–2023*

	Выборы депутатов	НХ РБ 2018 / PHRB 2018	ГД РФ 2021 / SDRF 2021	НХ РБ 2023 / PHRB 2023	НХ РБ 2023 (г Улан-Удэ) / PHRB(g Ulan-Ude)
	Явка/Turnout	37,72	44,46	36,25 %	27,37
3	Досрочно /Ahead of schedule	0,71 %	1,33	1,36 %	0 %
6	Число бюллетеней, выданных вне помещения для голосования/ Number of ballots issued outside the voting premises	2,71 %	11,56	8,4	3,3 %

*Таблица составлена Б. С. Будаевым на основе данных. См.: Избирательная комиссия Республики Бурятия. URL: http://www.buriat.vybory.izbirkom.ru/region/region/buriat?action=show&root=1&tvd=2032000837668&vrn=2032000837663®ion=4&global=&sub_region=0&prver=0&pronetvd=0&vibid=2032000837668&type=228 (дата обращения: 12.12.2023). Текст: электронный.

Таблица 4 / Table 4

Динамика электоральных показателей в Забайкальском крае в 2018–2023 гг. / The dynamics of electoral indicators in the Transbaikalian Region in 2018–2023*

	Выборы депутатов / Election of deputies	Выборы в ЗД 2018 / Elections to the ZD 2018	ГД РФ 2021 / SDRF 2021	Выборы в ЗД 2023 / Elections to the ZD 2023
	Явка / Turnout	22,04 %	39,30	26,62 %
3	Досрочно / Ahead of schedule	1,54	2,49	0,56 %
6	Вне помещения / Outdoors	9,4	20,67	18,1 %

*Таблица составлена Б. С. Будаевым и Н. В. Зиминной на основе данных. См.: Календарь выборов. URL: <http://www.zabkrai.vybory.izbirkom.ru> (дата обращения: 12.12.2023). Текст: электронный.

Таблица 5/ Table 5

Динамика электоральных показателей партий в Республике Бурятия в 2018–2023 гг., % / Dynamics of electoral indicators of parties in the Republic of Buryatia in 2018–2023, %*

	Выборы депутатов НХ РБ / Elections of deputies of the PHRB	2023 г.	Улан-Удэ / Ulan-Ude	2018 г.	Динамика / Dynamics
12	Всероссийская политическая партия «Единая Россия» / All-Russian political party "United Russia"	60,84	52,69	41,07	+19,77
13	Политическая партия «КПРФ» – «Коммунистическая партия Российской Федерации» / Political party "Communist party of the Russian Federation"	17,08	20,41	25,62	- 8,54
14	Политическая партия «Новые люди» / New people Political Party	8,29	13,01	–	+8,29
15	Политическая партия «ЛДПР» – Либерально-демократическая партия России / The LDPR Political Party is the Liberal Democratic Party of Russia	6,61	5,59	12,07	-5,46
16	Партия «Справедливая Россия – за правду» / Fair Russia Party – for the truth	4,71	5,13	9,37	-4,66

*Таблица составлена Б. С. Будаевым на основе данных. См.: Избирательная комиссия Республики Бурятия. URL: http://www.buriat.vybory.izbirkom.ru/region/region/buriat?action=show&root=1&tvd=2032000837668&vm=2032000837663®ion=4&global=&sub_region=0&prver=0&pronetvd=0&vibid=2032000837668&type=228 (дата обращения: 12.12.2023). Текст: электронный.

в 2022 г.¹ На этом фоне вполне ожидаемыми стали высокие показатели партии власти на выборах депутатов Народного Хурала. Представленная впервые на выборах депутатов Народного Хурала Республики Бурятия партия «Новые люди» набрала внушительные 8,29 % голосов. Во многом, хотя и условно, можно соотнести долю проголосовавших за неё и долю тех голосов, которые потеряли миноритарные партии «ЛДПР» и «Справедливая Россия».

Соответственно, можно выделить существенную разницу в голосовании в столичном г. Улан-Удэ и периферии Бурятии. Доля голосов, отданных за партию власти, здесь значительно ниже, но гораздо выше показатели «КПРФ». Отдельно следует выделить показатели партии «Новые люди», которая имен-

но в городе набрала львиную долю голосов (табл. 5).

Если показательный динамичный рост партии власти в Республике Бурятия был очень высок, в Забайкалье он фактически удвоился по сравнению с прошлыми выборами. Безусловно, основной причиной этого стала СВО, которая консолидировала общество, тем более в условиях неопределённости избиратели склонны выбирать более известные лейблы [8]. В теории рационального выбора признаётся, что идентификация может постепенно меняться по мере накопления опыта, отражающего ретроспективные оценки партийной политики [Там же]. Мы считаем, что не менее значимой причиной стало смещение акцента избирательной кампании на политиков, представляющих регион на федеральном уровне.

Оглушительным «провалом» стали результаты партии «КПРФ». Потеря 14,74 %

¹ Глава Республики Бурятия А. С. Цыденов набрал на выборах 86,22 % голосов.

голосов по сравнению с прошлыми выборами объяснима широкомасштабной практикой использования административного ресурса, более мощными финансовыми ресурсами партии власти и т. д. На современном этапе партостроительства, несмотря на закрепление в федеральном законодательстве статуса партий, они по-прежнему остаются в подчинённом положении. Такое положение партий свидетельствует об установлении имиджа партии как декоративного элемента политической системы [1].

Ушла часть электората и от «ЛДПР», среди основных причин чего можно, безусловно, назвать смерть её лидера В. Ф. Жириновского. Вместе с тем региональное отделение партии скорее усилилось, чем проиграло. Побывавший в регионе Л. Э. Слуцкий активно проработал в нём и высоко оценил работу регионального отделения. В результате в ноябре 2023 г. В. М. Власова лишили депутатского мандата, а на его место назначена В. В. Кулиева.

Успехом можно назвать прохождение в региональный парламент партии «Справедливая Россия», которая, несмотря на внутренние разногласия, сумела пройти заградительный барьер.

Партия «Новые люди» не смогла получить необходимого числа голосов. Высокий её потенциал не был в полной мере реализован, причина чего во многом заключается в отсутствии сильных медийных личностей в её составе и позднем старте активных действий (табл. 6).

Республика Бурятия и Забайкальский край имеют одинаковую схему распределения мест (50 % – мажоритарная система, 50 % – пропорциональная). Как правило, большую часть мандатов партии власти получают от одномандатных округов, что, собственно, произошло и на этих выборах. «Единая Россия» получила 29 мест из 33 по одномандатным округам, «Новые люди» – 2, «КПРФ» – 1, один депутат прошёл в Народный Хурал как самовыдвиженец.

Таким образом, партия «Единая Россия» только укрепила свои позиции, создала самую большую фракцию и контролирует 77,27 % мест, на втором месте со значительным отставанием – «КПРФ» (10,66 %), далее – «Новые люди» (7,57 %). В состав Народного Хурала прошёл лишь один самовыдвиженец – Л. В. Деева, которая в прошлом

созыве вошла в состав фракции «Единая Россия», что, скорее всего, произойдёт и сейчас (табл. 7).

В новом созыве депутатов Народного Хурала 45,45 % (30 чел.) – инкубенты, 16,66 % (11 чел.) – женщины. Средний возраст депутатов составил 47 лет: самому пожилому депутату – 72 года, самому молодому – 26. Необходимо выделить тот факт, что 7 депутатов горсовета г. Улан-Удэ прошли в Народный Хурал, из них 5 – по итогам выборов на одномандатных округах, 2 – по спискам.

Позиции партии власти в Народном Хурале Республики Бурятия, согласно табл. 8, по сравнению с предыдущим созывом Народного Хурала Республики Бурятия значительно усилились. В настоящее время региональное отделение политической партии «Единая Россия» председателей комитетов отдало миноритариям лишь должность председателя комитета и две должности заместителей, причём последнее обусловлено, в первую очередь, изменением законодательства, требующим передачу части руководящих постов оппозиционным силам [9].

В Забайкальском крае партия власти одержала победу во всех одномандатных округах, что само по себе является феноменальным результатом. Партия «Единая Россия» в результате контролирует 84 % всех мест в парламенте, миноритарии «ЛДПР», «КПРФ» и «Справедливой России» имеют лишь 4, 3 и 2 % мест соответственно [8]. Одной из основных символических репрезентаций российской политики служит партия власти «Единая Россия» [11]. По сравнению с итогами прошлых выборов партия власти вдвое усилила свои позиции, что значительно подняло акции А. М. Осипова, который на тот момент значительно отставал в рейтинге губернаторов Дальневосточного федерального округа (табл. 9).

В отличие от Народного Хурала новый созыв Забайкальской краевой думы значительно обновился: доля инкубентов составляет 34 % (17 чел.), в состав также вошли 18 % (9 чел.) женщин. Средний возраст депутатов составил 48 лет: самому пожилому депутату – 74 года, самому молодому – 32. Благодаря высоким позициям партии власти «Единая Россия» заняла все ключевые посты в региональном законодательном органе, а миноритариям не досталось ни одного значимого поста (табл. 10).

Таблица 6 / Table 6

Динамика электоральных показателей партий в Забайкальском крае в 2018–2023 гг., % / Dynamics of electoral indicators of parties in the Transbaikal Region in 2018–2023, %*

	Выборы депутатов НХ РБ / Elections of deputies of the PHRB	2018 г.	2023 г.	Динамика / Dynamics
1	Всероссийская политическая партия «Единая Россия» / All-Russian political party "United Russia"	28,30	56,94	+28,64
2	Политическая партия «КПРФ» – «Коммунистическая партия Российской Федерации» / Political party "Communist party of the Russian Federation"	24,59	9,85	-14,74
3	Политическая партия «Новые люди» / New people Political Party		4,12	+4,12
4	Политическая партия «ЛДПР» – Либерально-демократическая партия России / The LDPR Political Party is the Liberal Democratic Party of Russia	24,60	15,64	-8,96
5	Партия «Справедливая Россия – за правду» / Fair Russia Party – for the truth	8,97	6,29	-2,68

*Таблица составлена Б. С. Будаевым и Н. В. Зиминной на основе данных. См.: Календарь выборов. URL: <http://www.zabkrai.vybory.izbirkom.ru> (дата обращения: 12.12.2023). Текст: электронный.

Таблица 7 / Table 7

Распределение депутатов Народного Хурала по фракциям в 2018–2023 гг. Динамика электоральных показателей партий в Забайкальском крае в 2018–2023 гг.* / Distribution of deputies of the People's Khural by factions in 2018–2023. Dynamics of electoral indicators of parties in the Transbaikal Region in 2018–2023*

	ЕР / UR		КПРФ / CPR		ЛДПР / LDPR		Новые Люди / New people		СР / KR		Самовыдвиженцы / Self-nominees
2023	51 (77,27 %)		7 (10,6 %)		2 (3,03 %)		5 (7,57 %)		0		1
	Е / U	М / M	Е / U	М / M	Е / U	М / M	Е / U	М / M	Е / U	М / M	
	22	29	6	1	2	0	3	2	0	0	1
2018	40 (60,6)		11 (16,66 %)		4 (6,06 %)		-		5 (7,57 %)		5
	15	26	8	3	4		-		4	1	5

*Таблица составлена Б. С. Будаевым на основе данных. См.: Народный Хурал Республики Бурятия. URL: <https://www.hural-buryatia.ru> (дата обращения: 12.12.2023). Текст: электронный.

Таблица 8 / Table 8

Распределение полномочий в Народном Хурале Республики Бурятия в 2023 г. / Distribution of powers in the People's Hural of the Republic of Buryatia in 2023*

	ЕР (2023) / UR (2023)	ЕР (2018) / UR (2018)	КПРФ (2023) / CR (2023)	КПРФ (2018) / CR (2018)	ЛДПР (2023) / LDPR (2023)	ЛДПР (2018) / LDPR (2018)	НЛ (2023) / NP (2023)	СР (2018) / FR (2018)
Спикер / Speaker	1	1						
Вице-спикеры / Vice Speakers	2	2						
Председатель комитета / Chairman of the Committee	5	5		1			1	
Заместитель председателя комитета / Deputy Chairman of the Committee	4	3	1	1	1	1		1

*Таблица составлена Б. С. Будаевым на основе данных. См.: Народный Хурал Республики Бурятия. URL: <https://www.hural-buryatia.ru> (дата обращения: 12.12.2023). Текст: электронный.

Таблица 9 / Table 9

Распределение депутатов Законодательного Собрания Забайкальского края по фракциям в 2018–2023 гг. /
Distribution of deputies of the Legislative Assembly of the Transbaikalian Region by factions in 2018–2023*

	ЕР / UR		КПРФ / CPR		ЛДПР / LDPR		СР / FR		Пенсионеры России / Pensioners of Russia		Партия Дела / The Party of the Case	
	Един. / One	Маж. / Mazh	Един. / One	Маж. / Mazh	Един. / One	Маж. / Mazh	Един. / One	Маж. / Mazh				
2023	42 (84 %)		3 (6 %)		4 (8 %)		1 (2 %)					
	17	25	3	0	3	0	1	0				
2018	21 (42 %)		14 (28 %)		10 (20 %)		3 (4 %)		1		1	
	8	13	8	4	4	6	1	2	1		1	

*Таблица составлена Б. С. Будаевым и Н. В. Зиминной на основе данных. См.: Законодательное Собрание Забайкальского края: [официальный сайт]. URL: <https://www.zaksobr-chita.ru> (дата обращения: 12.12.2023). Текст: электронный.

Таблица 10/ Table 10

Распределение полномочий в Народном Хурале Республики Бурятия в 2023 г. / Distribution of powers in the
People's Hural of the Republic of Buryatia in 2023*

	ЕР (2023) / UR (2023)	ЕР (2018) / UR (2018)	КПРФ (2023) / CR (2023)	КПРФ (2018) / CR (2018)	ЛДПР (2023) / LDPR (2023)	ЛДПР (2018) / LDPR (2018)	Пенсионеры России / Pensioners of Russia	Незав. / Nezav
Спикер / Speaker	1	1						
Вице-спикеры / Vice Speakers	3	3						
Председатель комитета / Chairman of the Committee	7	7						
Заместитель председателя комитета / Deputy Chairman of the Committee	4	0		1		2	1	1

*Таблица составлена Б. С. Будаевым и Н. В. Зиминной на основе данных. См.: Законодательное собрание Забайкальского края. URL: <https://www.zaksobr-chita.ru> (дата обращения: 12.12.2023). Текст: электронный.

Так, векторы эволюции региональных электоральных процессов, по мнению Н. Чувилиной, обуславливались взаимоотношениями федеральной и региональной власти, противоречивостью их интересов и устремлений [12]. На основе полученных данных можно сформулировать результаты исследования:

1) процедура выдвижения кандидатов на пост депутатов региональных законодательных органов в регионе, где глава пользуется высоким уровнем доверия, приобретает более стабильный характер, а внесистемные игроки постепенно вымываются из электорального поля;

2) миноритарные партии жестче относятся к процедуре выдвижения кандидатов по единому округу. Как правило, кандидаты от них в большинстве случаев являются чле-

нами этих политических партий. Исключение составляют молодые отделения партий, ярким примером чего является партия «Новые люди»;

3) кандидаты в депутаты региональных органов власти более охотно регистрируются от политических партий, нежели стремятся идти на выборы в качестве самовыдвиженцев;

4) явка на выборы в региональные парламенты остаётся низкой. Уровень явки во многом зависит от того, насколько высок уровень доверия к органам региональной власти. Определённо высокими остаются параметры голосования вне помещения (особенно в Забайкальском крае), что в постпандемийный период заставляет задуматься о возможных рисках использования административного давления на избирателей;

5) на ход избирательной кампании особое влияние оказывает информационная повестка дня. СВО консолидировала общество, в результате чего доля голосующих за партию власти значительно возросла. Кризисы в миноритарных партиях только усиливают позиции проправительственных сил;

6) в условиях тотального доминирования партии власти процесс распределения ключевых мест в парламенте стал практически безальтернативным.

Выводы. Несмотря на относительную близость и сопоставимость политических про-

цессов в Республике Бурятия и Забайкальском крае, мы можем отмечать существенные отличия. В более стабильной политической системе Республики Бурятия уровень политической конкуренции оказался гораздо выше, нежели в менее стабильном Забайкальском крае, жители которого, реально осознавая сложность и противоречивость внешнеполитической ситуации, консолидировались и поддержали проправительственные силы. Пример Забайкальского края в этом случае позволяет говорить о более высоком значении так называемого «ралли эффекта».

Список литературы

1. Абрадова Е. С. Партии и выборы в современной России // *Власть*. 2021. № 2. С. 102–106.
2. Казун А. Д. Эффект “rally around the flag”. Как и почему растёт поддержка власти во время трагедий и международных конфликтов? // *Полис*. 2017. № 6. С. 136–146.
3. Мамонов М., Гаврилов И., Вядро М. Эволюция политического поведения россиян в электоральном цикле 2016–2018 гг. // *Выборы на фоне Крыма: электоральный цикл 2016–2018 гг. и перспективы политического транзита* / под ред. В. Федорова. М.: ВЦИОМ, 2019. С. 15–104.
4. Матхеев Л. А. Политические партии в институциональном дизайне республики Бурятия на современном этапе // *Вестник Приволжского института управления РАНХиГС*. 2010. № 1. С. 57–61.
5. Наини А. М. И. Взаимосвязь СМИ и политических партий в Индонезии // *Вестник Забайкальского государственного университета* 2020. Т. 26, № 3. С. 45–52.
6. Новикова А. В. Общественно-политический процесс и информационная безопасность Забайкалья как защищенность национальных интересов // *Вестник Забайкальского государственного университета*. 2022. Т. 28, № 5. С. 70–76.
7. Норт Д. Институты, институциональные изменения и функционирование экономики. М.: Начала, 1997. 180 с.
8. Сироткина Е. В., Карандашова С. А. Лояльность элит и выборы глав регионов: роль предвыборных конфликтов в исходе голосования // *Полис*. 2017. № 6. С. 76–91.
9. Тарасов Е. Н. Политические парадоксы // *Красновские чтения: сб. ст. М.: РГСУ, 2011. С. 163–169.*
10. Щербинин А.И., Щербинина Н. Г. Политический конструкт «Победа» в контексте феномена ностальгии по советскому // *Вестник Томского государственного университета*. 2010. № 3. С. 7–22.
11. Щербинина Н.Г. Политико-культурные коды и конструктивное творчество современной власти // *Вестник Томского государственного университета*. 2016. № 3. С. 27–35.
12. Чувилина Н. Б. Региональные электоральные процессы в постсоветский период // *Власть*. 2009. № 9. С. 56–59.
13. Bastable Ch. F. *Public Finance*. 3-th ed. N.Y.: Macmilan&Co, 1903.
14. Dalton R. J. *Party Identification and Its Implications*. – Текст: электронный // *Oxford Research Encyclopedia of Politics* / ed. by W. R. Thompson. 2021. URL: <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190228637.013.72> (дата обращения: 04.01.2024).
15. Fiorina M. P. *Retrospective Voting in American Elections*. New Haven: Yale University Press, 1981. 249 p.

References

1. Abradova E. S. Parties and elections in modern Russia. *Power*, no. 2, pp. 102–106, 2021. (in Rus.)
2. Kazun A. D. The effect of “rally around the flag”. How and why is support for the government growing during tragedies and international conflicts? *Policy*, no. 6, pp. 136–146, 2017. (in Rus.)
3. Mamonov M., Gavrilov I., Vyadro M. The evolution of political behavior of Russians in the 2016–2018 electoral cycle. *Elections against the background of Crimea: the 2016-2018 electoral cycle and prospects for political transit* / edited by V. Fedorov. Moscow: VTSIOM, 2019. Pp. 15–104. (in Rus.)
4. Makheev L. A. Political parties in the institutional design of the Republic of Buryatia at the present stage. *Bulletin of the Volga Institute of Management of the RANEPА*, no. 1, pp. 57–61, 2010. (in Rus.)
5. Naini A. m. I. Interrelation of mass media and political parties in Indonesia. *Transbaikal State University Journal*, vol. 26, no. 3, pp. 45–52, 2020. (in Rus.)
6. Novikova A. V. Socio-political process and information security of Transbaikalia as protection of national interests. *Transbaikal State University Journal*, vol. 28, no. 5, pp. 70–76, 2022. (in Rus.)

7. North D. Institutions, institutional changes and the functioning of the economy. Moscow: Nachala, 1997. 180 p. (in Rus.)
8. Sirotkina E. V., Karandashova S. A. Loyalty of elites and elections of heads of regions: the role of pre-election conflicts in the outcome of voting. Polis, no. 6, pp. 76–91, 2017. (in Rus.)
9. Tarasov E. N. Political paradoxes. Krasnov readings: collection of art. Moscow: RGSU, 2011. Pp. 163–169. (in Rus.)
10. Scherbinin A. I. Shcherbinina N. G. The political construct “Victory” in the context of the phenomenon of nostalgia for the Soviet. Bulletin of Tomsk State University, no. 3, pp. 7–22, 2010. (in Rus.)
11. Scherbinina N. G. Political and cultural codes and constructive creativity of modern government. Bulletin of Tomsk State University, no. 3, pp. 27–35, 2016. (in Rus.)
12. Chuvilina N. B. Regional electoral processes in the post-soviet period. Power, no. 9, pp. 56–59, 2009. (in Rus.)
13. Bastable Ch. F. Public Finance. 3-th ed. N.Y.: Macmillan&Co, 1903. (in Eng.)
14. Dalton R. J. Party Identification and Its Implications. Oxford Research Encyclopedia of Politics / ed. by W. R. Thompson. 2021. Web. 04.01.2024. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190228637.013.72>. (in Eng.)
15. Fiorina M. P. Retrospective Voting in American Elections. New Haven: Yale University Press, 1981. 249 p. (in Eng.)

Информация об авторах

Будаев Батор Солбонович, канд. полит. наук, доцент кафедры политологии и социологии, Бурятский государственный университет им. Д. Банзарова, г. Улан-Удэ, Россия; brotabs83@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-3798-3675>. Область научных интересов: политические партии, электоральные процессы, политический режим, политическая регионалистика, местное самоуправление.

Зими́на Наталья Владимировна, канд. полит. наук, преподаватель секции «Правоведение» Гуманитарно-технического колледжа, Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия; доцент кафедры судебной медицины, правоведения и биоэтики, Читинская государственная медицинская академия, г. Чита, Россия; ziminanv2010@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-1919-1973>. Область научных интересов: политические партии, региональные отделения политических партий, местное самоуправление, выборы, политические институты.

Information about the authors

Budaev Bator S., Candidate of Political Sciences, Assistant Professor, Political Science and Sociology department, Buryat State University named after D. Banzarov, Ulan-Ude, Russia; brotabs83@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-3798-3675>. Research interests: political parties, electoral processes, political regime, political regionalism, local self-government.

Zimina Natalia V., Candidate of Political Sciences, Lecturer of the Section “Jurisprudence”, Humanitarian-Technical College, Transbaikal State University, Chita, Russia; Associate Professor, Forensic Medicine, Jurisprudence and Bioethics department, Chita State Medical Academy, Chita, Russia; ziminanv2010@yandex.ru; <http://orcid.org/0000-0002-1919-1973>. Research interests: political parties, regional branches of political parties, local self-government, elections, political institutions.

Вклад авторов в статью

Будаев Б. С. – разработка концепции статьи, разработка методологии исследования, обзор отечественной литературы, составление и правка таблиц, сбор материалов, написание текста.

Зими́на Н. В. – составление и правка таблиц, сбор материалов, написание текста, оформление текста статьи.

Authors' contribution to the article

Budaev B. S. – development of the article concept, research methodology; review of domestic literature, compilation and editing of tables, collection of materials, writing the text.

Zimina N. V. – compilation and editing of tables, collection of materials, writing the text, design of the article text.

Для цитирования

Будаев Б. С., Зими́на Н. В. Сравнительный анализ итогов выборов в региональные парламенты Республики Бурятия и Забайкальского края в 2023 г. // Вестник Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 30, № 2. С. 129–140. DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-129-140.

For citation

Budaev B. S., Zimina N. V. Comparative Analysis of the Results of the Elections to the Regional Parliaments of the Republic of Buryatia and the Transbaikal Region in 2023 // Transbaikal State University Journal. 2024. Vol. 30, no. 2. С. 129–140. DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-129-140.

Научная статья
УДК 130.2 (510)
DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-141-152

Региональная культура как потенциал развития туризма в российско-китайском приграничье: от теоретической объективации к вопросам новых реалий

**Валентина Сергеевна Морозова¹, Доржи Дондокович Дондоков²,
Татьяна Вячеславовна Якунина³**

^{1,2,3}Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена,
г. Санкт-Петербург, Россия;

¹Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,
г. Санкт-Петербург, Россия

¹morozova1550@mail.ru, ²dondokovdd@herzen.spb.ru, ³paulka@mail.ru

Информация о статье

Поступила в редакцию
28.03.2024

Одобрена после
рецензирования 06.05.2024

Принята к публикации
13.06.2024

Ключевые слова:

российско-китайское
приграничье, Забайкальский
край, Северо-Восток КНР,
региональная культура,
приграничный туризм,
пандемия COVID-19,
цифровизация, ванхун-
города, государственная
политика в сфере туризма,
вектор государственной
политики

В поле исследовательского внимания авторов – культурно-цивилизационный потенциал восточных рубежей России и приграничных им регионов Китая. В настоящее время предмет статьи представляется особенно актуальным в контексте двух обстоятельств: во-первых, туристические контакты в условиях пандемии COVID-19 претерпели значительные трансформации; во-вторых, осложняющаяся ситуация с возникновением барьеров для вхождения в европейское туристическое пространство делает Китай одним из самых привлекательных для развития туризма регионов. Кроме того, независимо от сказанного, сам концепт «граница» предстаёт в исследовании не как определённый форпост, а как уникальное социокультурное пространство, в котором функционирование региональной культуры опосредовано влиянием трёх культурных измерений – национального, локального, инокультурного. Цель исследования – на примере приграничной региональной пары «Забайкальский край РФ – Северо-Восточный регион КНР» рассмотреть особенности взаимодействия приграничных культур, представляющих интерес для интеграции в современные процессы становления приграничного туризма. Одной из основных задач становится выявление проблем развития приграничной туристической сферы, которую предлагается решить и с помощью актуализации работы на онлайн-площадках, выступающих современным пространством сосредоточения и аккумуляции туристического контента в эпоху цифровизации. Приведена авторская модель «диалогичности региональных культур приграничья», показана возможность её интеграции в современную концепцию развития туризма на приграничных территориях, а также обозначен вектор государственной политики в отношении развития туристических инициатив в российско-китайском приграничье.

Original article

Regional Culture as a Potential for Tourism Development in the Space of Russian-Chinese Borderland: from the Theoretical Objectification to New Reality Issues

Valentina S. Morozova¹, Dorzhi D. Dondokov², Tatyana V. Yakunina³

^{1,2,3} Herzen State Pedagogical University of Russia, Saint Petersburg, Russia;

¹National Research University Higher School of Economics, Saint Petersburg, Russia

¹morozova1550@mail.ru, ²dondokovdd@herzen.spb.ru, ³paulka@mail.ru

Information about the article

Received March 28, 2024

Approved after
review May 06, 2024

Accepted for publication
June 13, 2024

The article focuses on cultural and civilizational potential of Russian eastern borders and China border regions. The subject of this article today seems to be particularly relevant in the context of two circumstances: firstly, tourist contacts have undergone significant transformations in the context of the COVID-19 pandemic, and secondly, the aggravating situation with the emergence of barriers to entry into the European tourism space makes China one of the most attractive regions for tourism development. The very concept of "border", regardless of the above, appears here not as a certain outpost, but as a unique sociocultural space where regional culture functioning is mediated by the influence of three cultural dimensions (national, lo-

Keywords:

Russian-Chinese borderland, Transbaikal Region, North-East China, regional culture, cross-border tourism, COVID-19 pandemic, digitalization, wanghong-city, state tourism policy, vector of state policy

Введение. Современный контекст экономической глобализации, связанный с активным проявлением процессов взаимодействия культур – от «глобальной деревни» (феномена современных онлайн-технологий, порождающих явление мультикультурализма) до «сообщества единой судьбы» (масштабной инициативы глобального управления) – заставляет, как ни странно, обратить внимание на региональное культурное измерение, которое в настоящее время претерпевает ряд существенных трансформаций, связанных и с последствиями пандемии COVID-19, и с необходимостью переориентации туристических потоков с западного вектора на восточноазиатский. Всё это отчетливо прослеживается на примере взаимодействия региональной пары «Забайкальский край (РФ) – Дунбэй (КНР)». **Актуальность работы** состоит в том, что именно здесь сам концепт «граница» как **объект исследования** предстаёт не только в виде форпоста, но и как уникальное социокультурное пространство, в котором функционирует региональная культура, как **предмет исследования**, исторически опосредовано влиянием трёх культурных измерений – национального, локального и инокультурного, которые в современное время дополнило измерение цифровое, что при должном подходе может быть успешно интегрировано в процессы развития туристических инициатив приграничья.

В целом, контекст приграничного сотрудничества России и Китая соотносится с вектором их интересов на международной арене, являясь неотъемлемой частью политических и социально-экономических связей. Однако на практике нынешний уровень сотрудничества на местах не соответствует ожиданиям, даже после так называемого «поворота на Восток» [4; 23]. Стратегия пространственного развития РФ на период до 2025 г. в перечне перспективных экономических специализаций Забайкальского края как приграничного региона не учитывает развития сколько-ни-

cal, foreign). The case of border regional pair the Transbaikal Region, Russia and North-East China shows the features of their culture's interaction, which are of interest for integration into the processes of border tourism formation and development. The identified problems in the border tourism sector development are proposed to be solved, among other things, by updating the work on online platforms, which act as a modern space for the concentration and accumulation of tourist content in the era of digitalization. A possible solution to the above issues on the basis of the original "dialogism of border area regional cultures" model, its integration into the concept of tourism development in the border areas is indicated, as well as the vector of modern state policy regarding the development of tourism initiatives in the Russian-Chinese border area.

будь близкого к сфере культуры направления, в то время как, например, Ленинградская область (на северо-западе граничащая с Финляндией, на юго-западе – с Эстонией) таковым направлением имеет туризм (однако в силу складывающихся обстоятельств также представляющийся весьма спорным). Вместе с тем как никогда актуальным выглядит п. 3 Национального проекта «Культура», который подразумевает формирование инновационного пространства «цифровой культуры».

Очевидно, что на границах культура не только зарождается, но и подвергается трансформирующему её влиянию. **Целью исследования** становится концептуализация самого феномена приграничной региональной культуры как фактора развития регионального туристического потенциала, а **главные задачи** – характеристика его интеграции в концепцию развития туристической сферы приграничья с учётом актуализации перехода ряда направлений в онлайн, определение уникальности культурно-цивилизационных ресурсов приграничья как результата соработы России и Китая, выявление особенностей трансформации этнокультурного ландшафта приграничья и его репрезентации на онлайн-площадках (в том числе посредством феномена ванхун-городов), комплексный анализ государственной политики России и Китая по развитию сферы приграничного туризма и определение роли в нём культурного компонента. Не случайно китайские исследователи, говоря об интеграционных процессах в приграничье и социально-экономическом развитии приграничных регионов, подчёркивают особую роль в них культурного компонента [22].

Методология и методы исследования. Культурно-цивилизационный потенциал приграничных регионов с его многосоставным характером описывается авторами в контексте совокупности и многоаспектности характеристик региональной культуры, что требует качественного исследования с ис-

пользованием комплексного подхода с учётом как российской, так и китайской методологии, другими словами, речь идёт о принципе дополняемости. Отдельно отметим и важность учёта специфики межрегионального российско-китайского дискурса и в этом контексте связи исследовательской методологии с современными концепциями *border studies*.

Постановка проблемы и степень работанности. Культурно-цивилизационная специфика является одним из основных факторов развития туризма приграничных территорий. Этот потенциал сформирован ресурсами культуры региональной, именно поэтому речь идёт о необходимости не только выявления её роли в процессах российско-китайского межкультурного взаимодействия на границе, но и, прежде всего, осмысления данного феномена в теоретическом плане.

Термин «региональная культура» в российской научной школе определён достаточно чётко. Это, как правило, термин современной географии, без привязки к приграничью (Д. Н. Замятин, А. Г. Исаченко, В. Л. Каганский, В. Н. Калуцков, А. Г. Манаков). Однако культурное разнообразие в современном российском обществе определяется и исторически обусловленной структурой этнокультурного пространства [15], которую в настоящее время дополняют процессы международной и межрегиональной миграции. А. Ю. Тихонова выделяет такие её основные характеристики, как многоуровневость и многоаспектность [3]. Эта же особенность находит отражение в работах современных китайских исследователей. Так, по мнению Цао Шуайин, культура на границе радикально отличается от культуры китайского центра, что во многом связано с проживающими там этническими меньшинствами и с низкой степенью доверия между ними и ханьцами [18]. В том числе и по этой причине региональная культура в китайской научной школе изучается в русле культурфилософской традиции. Так, по мнению китайских исследователей [11], в настоящее время происходит переориентация самой функции границы от концепции форпоста, барьера для всякого рода взаимодействий, территории формирования культурных различий (или их отчётливого проявления) до территории слияния и смешения культур, своеобразного «узла культурной дифференциации». В этом контексте представляет интерес и точка зрения Чжан И, который, описывая особенности туристической индустрии провинции Хэйлун-

цзян (важного узла экономического проекта «Один пояс – один путь»), делает акцент на культуре этого региона как культуре приграничья, отмечая важность российско-китайского культурного сотрудничества в процессах интеграции и развития культурных индустрий Северо-Востока Китая [28]. Представители Института исследований Северо-Восточной Азии (Академия общественных наук провинции Хэйлунцзян) также подчёркивают этот контекст [13].

Приграничные территории занимают особое положение в силу своих уникальных характеристик. Среди них учёные выделяют не только географическое положение, но и культурное, этническое разнообразие [19], что имеет большое значение для развития самого приграничья. Вместе с тем, учитывая проблемы, характерные исключительно для такого рода территорий (региональные диспропорции в результатах культурной деятельности, низкий уровень межведомственного взаимодействия, упадок культурной инфраструктуры)¹, первоначально крайне важно обратиться к вопросам конструирования границ с помощью культурных механизмов, что прослеживается в работах как российских (теория культурно-географической регионализации В. Н. Калуцкова), так и китайских авторов (методология культурной географии Чжу Хун, Чэнь Сяоян и Цянь Цзюньси). «Культурное приграничье» как отдельный термин описан в работах Е. А. Воробьевой и А. А. Пылковой. Междисциплинарные исследования, как в России, так и в Китае, также затрагивают анализ приграничного этнокультурного ландшафта, причем в обоих случаях речь идёт о развитии культурных индустрий, и здесь китайские авторы очень удачно используют тезис "culture is new nature" [20; 21].

Трактовка же самого понятия «региональная культура» концептуально близка как в российской, так и в китайской научной школе. Так, термин «региональная культура» встречается в работах известного китайского экономиста Ли Инин [14], который ставит его в один ряд с такими терминами, как «культурный регион» (文化区域), «местная культура» (地方文化), «культурная модель» (文化模型), «внутрикультурное пространство» (文

¹ Об утверждении Концепции развития сотрудничества в сфере культуры между приграничными территориями Российской Федерации и сопредельными государствами на период до 2020 г.: приказ Минкультуры РФ: [от 20 июля 2011 г. № 807]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_118726 (дата обращения: 22.08.2023). – Текст: электронный.

化内空间). Что же касается прикладных исследований, то китайский северо-восток насыщен значительным количеством научных центров по исследованию России, среди которых ведущее место, безусловно, занимает Хэйлунцзянский университет, где успешно функционирует Институт изучения России, являющийся в то же время единственным институтом по специализированному изучению РФ среди высших учебных заведений Китая [1]. Мониторинг китайской научной базы данных CNKI за 2020–2021 гг. показывает актуальность таких направлений исследования приграничья, как проблемы развития приграничной культуры Северо-Востока [24], вопросы межкультурного взаимодействия России и Китая в приграничном образовательном пространстве [25], культурные характеристики приграничных городов и повышение их качества [26], интеграция приграничного культурного туризма в международные инициативы Китая («Один пояс – один путь») [27], особенности индустрии культуры и туризма на приграничных территориях России и Китая [28]. В российском приграничье, в частности на территории Забайкальского края, нет специально ориентированных на изучение Китая организаций, кроме, пожалуй, двух научных школ на базе Забайкальского государственного университета – школы диалога культур Северо-Восточной Азии и школы интерпретаций региональных практик современного Китая, фокусирующих исследовательское внимание среди всего прочего на теоретических и методологических аспектах глобализации культуры в приграничье [8]. Кроме того, анализ таких международных научных баз данных как JSTOR, Taylor, Scopus, Web of Science, показывает, что вопросы исследования российско-китайского приграничья в настоящее время не входят в топ научных интересов российских исследователей, а цифровой контент туристических ресурсов приграничья в большей степени может быть охарактеризован как представленный китайскими платформами 微信 и 小红书.

Таким образом, можно констатировать, что становление понятия «региональная культура приграничья» в современной российской и китайской методологии – открытый и незавершённый процесс. Доминирующим по-прежнему остаётся географический компонент, однако всё больше прослеживается его связь с социокультурной спецификой. Приграничное пространство также представляется авторами в качестве своеобразной

цифровой «цивилизационной единицы», отдельного «культурного мира», в противовес приграничью как форпосту, опосредованному самим явлением границы, и уже только этот тезис требует научного пояснения для его дальнейшего включения в туристический дискурс с акцентом на его репрезентации на цифровых онлайн-платформах.

Результаты исследования. Представители Китайского института международных исследований говорят о том, что перед Россией стоит актуальная задача решения экономических и социальных проблем слабо развитых регионов Сибири и Дальнего Востока. В этом отношении важную роль играют соседние азиатские страны, которые являются основным источником инвестиций [6]. Приграничные территории в силу своих географических характеристик представляют собой особые пространства, культурно-цивилизационная специфика которых весьма динамична. В этом случае достаточно показателен кейс региональной приграничной пары «Забайкальский край РФ и Северо-Восточный регион Китая». Российско-китайское приграничье занимает особое место на географической карте. Это не просто пространство экономического взаимодействия и восточный рубеж страны, но и культурный мост между Востоком и Западом. Безусловно, здесь имеет место научный дискурс о высокой степени этническо-религиозной гетерогенности по сравнению с центральными регионами страны [5], однако российско-китайское приграничье имело и своеобразный генезис, во-первых, как определённая система культурных элементов, сформированная на основе признака приближенности к границе, а во-вторых, способностью функционировать согласно правил культуры национальной, но в то же время транслируя свои элементы в зарубежное приграничное пространство и закрепляя элементы зарубежной культуры в своей социокультурной системе координат. Такая диалектическая триада и представляет собой уникальную специфику приграничной региональной культуры, которая рассматривается как основной туристический потенциал исследуемой территории. Более того, этот потенциал активно репрезентуется на китайских онлайн-площадках (微信、小红书), что с момента закрытия туристических границ во времена пандемии COVID-19 стало тем аккумулирующим элементом, который имеет накопительный и в будущем взрывной эф-

фект, о чём будет сказано далее (феномен ванхун-городов).

Дескриптивное описание *культурных ресурсов российского приграничья (на примере Забайкальского края)* показывает их уникальный цивилизационный потенциал, выраженный цельным географическим пространством, не отделимым от историко-культурных и культурно-этнических основ с привнесением в него квинтэссенции многообразия народов и их культур, так или иначе имеющих связь с приграничным Китаем: культурное пространство и устное творчество *семейских* (староверы Забайкалья), входящее в список нематериального культурного наследия ЮНЕСКО; этнокультурная группа *казачества*, которая сложилась в XVII–XVIII вв. на приграничных территориях государства Российского и, несмотря на достаточную обособленность, объединила в себе несколько десятков народных культур; «непризнанный народ Забайкалья» – *гураны*, который образовался в результате смешанных браков русских с восточными народами, характеризующийся, помимо прочего, собственным диалектом.

Важнейшим качеством туристических ресурсов Забайкальского края как приграничного региона выступает многосторонний полилог этносов и их культур, состав которых настолько многонационален, что позволяет уйти от характеристики забайкальской культуры как культуры исключительно «русской». Уникальность же такой культурно-цивилизационной насыщенности заключается в практически идентичном полилоге культур и этносов на территории приграничного Китая, где также до сих пор соседствуют эвенки, русские, маньчжуры и монголы.

Специфика *культурно-цивилизационного потенциала северо-восточного региона Китая* представляет собой особый туристический ресурс, который определяется авторами как сформированный под значительным влиянием русской культуры, что очень чётко прослеживается при анализе большинства географических составляющих региона:

1) элементы русской культуры получили полноценную трансляцию в Автономном районе Внутренняя Монголия. Русский язык и культура активно распространялись в его культурном пространстве в начале XX в., когда шло строительство Китайско-Восточной железной дороги (КВЖД). В настоящее время здесь располагается самый «русский китайский» город – Маньжоули;

2) провинция Хэйлуцзян – территория уникального этнокультурного ландшафта приграничья, вобравшего в себя элементы русской культуры, что сделало их притягательными в контексте туристской направленности.

Очевидно, что китайское приграничье закрепило в своём пространстве гораздо большее количество элементов русской культуры по сравнению с приграничной Россией. Граница между двумя государствами проходит по удалённой от центров стран территории. Приграничные районы Китая долгое время считались маргинальными в культурном и социально-экономическом отношении [16], а русская ментальная география однозначно утверждает, что вектор развития культуры направлен с Запада на Восток, и в этом ракурсе приграничный регион рассматривается как «зона депрессии», удалённая даже от сибирских культурных центров [17]. Несмотря на «периферийную встречу» двух культур, их активное трансграничное взаимодействие привело к тому, что приграничное российско-китайское пространство начинается со стороны Китая за сотни километров до формальной границы, а это значит, что внутренний туризм на территории Китая вполне может ознакомить с русской культурой, феноменально представленной на территории другой страны. Не случайно, существует и термин «русская Маньчжурия», исторически описывающий многонациональное и многокультурное пространство проживания русских в китайском приграничье, по своим характеристикам сильно отличавшееся от русских диаспор в западных странах [7]. Похожего мнения придерживается и К. Козиол [12], отмечающая, однако, что особенность такой культурной специфики китайского приграничья заключается вовсе не в идентичности жителей и их национальном составе, а в наличии особых тематических культурных пространств, управляемых Китаем.

В данном контексте уместно в качестве примера привести феномен так называемых китайских ванхун-городов (网红城市). В условиях перехода многих отраслей в онлайн-пространство приведённый феномен представляет собой новую реальность развития региональной культуры. Ванхун-города – это города, развиваемые с помощью медиапространства. Медиакультура становится двигателем развития туризма, т. к. ванхун-города – это не только репрезентация красивых городских локаций, но и параллельное с ними развитие

городской туристической инфраструктуры. Повышенный интерес китайские пользователи проявляют к локациям, которые играют на контрасте. Исходя из этого, уникальным потенциалом обладает региональная культура китайского приграничья, характеризующаяся закреплением элементов русской культуры. В топ-100 ванхун-городов Китая входят города Северо-Востока – Чанчунь, Харбин, Шэньян. В условиях закрытых границ репрезентация такого феномена онлайн выглядит как способ аккумуляции интереса к локациям, который способен «выстрелить», как только пандемия пойдёт на спад. Более того, учитывая переориентацию туристических потоков на восточноазиатское направление, данный феномен также выглядит особо привлекательным.

На территории Забайкальского края можно выделить как минимум три перспективных проекта, отражающих процессы соразвития культур приграничных территорий, а также способных объединить культурные и финансовые ресурсы российского и китайского приграничья.

1. *Социокультурный проект «Туристический историко-этнографический комплекс "Чингисхан – Чита"»,* который на заседании координационного совета Федеральной программы «Развитие внутреннего и въездного туризма в России на 2011–2018 гг.» оказался отобранным на 22-м месте среди 46 прочих проектов.

2. *Туристско-рекреационный комплекс «Русская деревня» в приграничном пгт Забайкальск,* который на заседании координационного совета Федеральной программы «Развитие внутреннего и въездного туризма в России на 2011–2018 гг.» занял 38-е место среди 46 других проектов и, исходя из презентации, представленной на сайте Ростуризма, имеет преимущество размещения в пограничном транзитном коридоре.

3. *Международный российско-китайский инвестиционный проект трансграничного туристического парка «Восточные ворота России "Забайкальск – Маньчжурия"».* По материалам электронного издания «Россия и Китай» строительство первой очереди зданий и сооружений проекта потребует 30 млн долл., а доля стратегического китайского партнёра в реализации может составить до 50 %. Ставка сделана на то, что китайский город Маньжоули динамично развивается, а число ежегодно посещающих его туристов составляет свыше 5 млн чел., большинство которых представ-

ляют богатые южные и восточные провинции Китая.

Приведём в качестве примера ряд успешных проектов на территории Китая, нацеленных на использование культурно-цивилизационного потенциала российско-китайского приграничья:

1) на территории китайского приграничья расположена *русская национальная волость Шивэй*, которая развивает направление русского семейного туризма, показывая туристам быт, традиции и обычаи русского народа. Китайский спутниковый канал «Феникс» в одном из своих репортажей рассказывает об этом туристическом направлении следующее: «Своеобразный туристический бренд, отражающий культуру традиций русских и их потомков от смешанных браков, позволяет привлекать сотни туристов из внутренних регионов Китая ... Получается, что китайцы добились успеха в развитии русского туризма в Китае¹;

2) крупнейший в Китае *музей русского искусства* на территории приграничного Маньжоули (национальный ландшафтный парк категории 5А), общая площадь которого составляет более 4600 м². Русское искусство представлено здесь более чем 2 тыс. экспонатов. Примечательно, что матрёшка, расположенная здесь, занесена в книгу рекордов Гиннеса. Относительно новый проект в области развития данного направления туризма – организация свадебных церемоний в соответствии с национальными обычаями русского народа, для чего здесь построен Дворец бракосочетаний в западном архитектурном стиле;

3) новый проект, реализованный в 2021 г., – башня «Жемчужина северной границы» (北疆明珠) высотой более 150 м. Смотровая площадка этого своеобразного туристического кластера расположена менее чем в 1 км от российско-китайской границы (по некоторым данным, это единственная в мире смотровая площадка для обзора соседней страны со столь недалёкого расстояния).

Говоря о процессах цифровизации, нельзя не сказать о Китае как о находящемся на средних позициях, однако в контексте аккумуляции туристических ресурсов в онлайн-пространстве он однозначно находится впереди России. Безусловно, самыми популярными онлайн-площадками выступают 微信 и 小红.

¹ Каждый турист – инвестор, каждый рубль – в экономику края. – URL: <http://www.chita.ru/articles/31781> (дата обращения: 24.08.2023). – Текст: электронный.

Мини-программа 微信指数 отображает спрос на поиск по тегу #北疆明珠 за последние 30 дней – авторские наблюдения позволяют утверждать непрерывное повышение интереса к данной локации со стороны публичных аккаунтов. Тег #满洲里北疆明珠塔 на платформе 小红书 получил более 10 тыс. просмотров. Вместе с тем ни одна туристическая локация российского приграничья не представлена сколько-нибудь заметным контентом в онлайн-пространстве.

Очевиден контраст в репрезентации ресурсов региональной культуры приграничья в онлайн-пространстве. В настоящее время необходимо осмыслить вариант дополнения концепции российского приграничья как некоего форпоста представлением этой территории как потенциальной площадки для соразвития с приграничной территорией Китая, в том числе с позиций развития туристической сферы посредством онлайн-площадок. Не случайно некоторые исследователи используют термины «культурное приграничье» и «экономическое приграничье» в одном ряду [10], а в Китае появилась концепция «Дышать одним воздухом, жить общей судьбой» (同呼吸, 共命运). Другими словами, задачи соразвития приграничных территорий России и Китая могут и должны быть интегрированы в стратегию социально-экономического развития российского приграничья с учётом вызовов новой цифровой реальности.

Выводы. Мониторинг публичных аккаунтов китайских онлайн-площадок 微信 и 小红书 на предмет туристических маршрутов в приграничье выявил цепочку популярных тегов #中俄、#套娃、#俄文化、#北疆明珠塔, что говорит о многоаспектности в представлении культуры китайского приграничья. Сама граница обладает качеством некоего «культурного притяжения», что расширяет мысль Ю. М. Лотмана о рождении культуры на границах дополнением о том, что на границах она подвергается и значительным трансформационным процессам. К числу таких трансформаций авторы относят *диффузионные процессы*, формирующие своеобразный этнокультурный ландшафт приграничья, не только визуализирующий притягательность для развития туристической сферы, но и представляющий собой динамично развивающуюся систему как главную свою особенность. Соответственно, диалог культур в контексте осмысления диффузионных процессов объективно вписывается в концепцию развития приграничного туризма. Другими словами,

речь идёт о культурном синкретизме, отчётливо проявляющемся в пространстве российско-китайского приграничья. Важно не путать культурный и религиозный синкретизм. Последний, как считают М. Лига, Ю. Гаврилова, И. Щёткина и Н. Гордеева, является решающим фактором обеспечения социальной безопасности в приграничье, создавая прочные связи между этническими группами, что способствует сохранению функциональной целостности государственных границ [9].

Однако помимо очевидной взаимообусловленности *процессов культурной диффузии* в российско-китайском приграничье очевидна и их явная асимметрия. Современная ситуация складывается таким образом, что этнокультурный ландшафт российской стороны приграничья сохранил свою региональную специфику в большей степени, нежели приграничные территории Северо-Востока Китая, которые подверглись значительной трансформации под историческим воздействием культурного влияния России. Однако в настоящее время остро стоит вопрос о грамотном заимствовании инокультурных элементов, что долгое время оставалось вне поля научных исследований. Элементы русской культуры в пространстве китайского внутреннего туризма, а именно искажённые формы культуры, транслируются за рубеж и при этом выступают факторами развития приграничных территорий Китая. Данный феномен интересен тем, что в условиях ограниченных туристических возможностей неуклонно растёт число туристов, посещающих приграничную Маньчжурию, и следует обратить внимание на то, что перед ними представлен не вполне корректный образ русской культуры, соответственно, в их сознании формируется не совсем адекватное её восприятие. Маньчжурия становится своеобразным ванхун-городом, который привлекает туристов культурным синкретизмом. Однако, трансформируя приграничный этнокультурный ландшафт, хаотичное заимствование элементов русской культуры искажает процессы соразвития, дезориентируя вектор межкультурного диалога.

Комплексный анализ нормативно-правовой базы, касающейся взаимодействия приграничных регионов России и Китая, показывает следующий результат. Проанализированы такие документы, как Стратегия социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 г., Концепция развития сотрудниче-

ства в сфере культуры между приграничными территориями РФ и сопредельными государствами на период до 2020 г., Стратегия пространственного развития РФ на период до 2025 г., Перечень значимых проектов инвестиционного сотрудничества РФ и КНР 2021 г. Очевидно, что процессы взаимодействия России и Китая в приграничье имеют потенциал и активно развиваются, но вместе с тем роль и место региональной культуры по-прежнему игнорируются. В совместном исследовании Фонда «Института экономики и социальной политики» и Комитета Совета Федерации по науке, образованию и культуре, реализованного в 2020 г., также не уделено внимание культурному потенциалу восточных рубежей России. В Китае же помимо успешного функционирования Департамента управления границами в базе данных национального законодательства¹ отображаются, по крайней мере, два документа, касающиеся приграничных территорий:

1) в преамбуле *Положения об управлении границами провинции Хэйлунцзян* сделан важный акцент на поддержание добрососедских отношений с соседними регионами [29];

2) в 3 главах из 6 *Положения об управлении границами Автономного района Внутренняя Монголия* содержится отсылка к взаимодействию с приграничными территориями соседней страны [30].

Выводом из сказанного становится признание очевидных лакун российской нормативно-правовой базы по вопросам регулирования приграничного сотрудничества РФ и КНР, в том числе в сфере туризма и межкультурного взаимодействия, а также отмечается полное отсутствие корреляции между наукой и государством в поставленных вопросах. Добавим к этому последствия пандемии коронавирусной инфекции, а в заключение перечислим ряд факторов, которые также осложняют современное состояние межкультурных связей российско-китайского приграничья и выступают барьерами к развитию сферы приграничного туризма: во-первых, взаимодействующие субъекты недостаточно осведомлены друг о друге; во-вторых, феномен «культурное превосходство» окрашивает

¹ 国家法律法规数据库 – база данных национального законодательства Китая (контролируется канцелярией постоянного комитета ВСНП), находящаяся в открытом доступе, включающая нормы конституции, административное законодательство, местное законодательство, а также судебное толкование правовых норм. – URL: <https://flk.npc.gov.cn/sfjs.html> (дата обращения: 24.08.2023). – Текст: электронный.

межкультурное взаимодействие характерным качеством конфликтности.

Говоря о стандарте модели диалога культур, мы на первое место ставим «передающую культуру» как заключающую в себе большой объём культурного потенциала и культурной памяти, который, в свою очередь, должна усвоить «культура принимающая». В этой связи возникает вопрос о необходимости разработки особенной модели приграничного межкультурного взаимодействия, которая будет структурироваться механизмами сохранения целостности культур региональных и одновременно с этим предоставит возможность интеграции их культурно-цивилизационных ресурсов в практическую плоскость, а именно – в процессы соразвития туристического потенциала российско-китайского приграничья, учитывая их равноправие. Модель такого взаимодействия представлена как авторская модель «диалогичности региональных культур приграничья». Её особенность заключается, прежде всего, в том, что она, признавая культурную целостность обеих сторон приграничья, формирует схему дополняемости, не требуя при этом выбор роли.

Безусловно, наиболее пострадавшей в эпоху пандемии COVID-19 стала сфера туризма, однако по материалам дайджеста Департамента международного и регионального сотрудничества культура в настоящее время входит в стадию восстановления (хоть и неравномерного), а значит можно постепенно возвращаться к осмыслению процессов интеграции совместных проектов и программ в единую концепцию развития приграничного туризма РФ и КНР. На практике данная модель может быть представлена так называемым приграничным социокультурным кластером, структурированным региональными культурами российско-китайского приграничья и управляемым совместно Россией и Китаем, который, соответственно, приносит финансовую прибыль обеим сторонам. Таким образом, модель «диалогичности региональных культур приграничья» меняет односторонний вектор распространения и искажения элементов взаимодействующих культур, ставит барьер хаотичному закреплению искажённых элементов той или иной культуры, при этом делает акцент на развитие региональной культуры, а значит и на сохранение культурно-цивилизационного потенциала приграничья [2]. Данные условия формируют поле для осуществления особо-

го варианта становления и развития сферы приграничного туризма. Прежде всего, речь идёт об активном использовании по примеру Китая онлайн-площадок и интернет-ресурсов, т. к. потенциал цифрового потребления огромен. Далее необходимо начать выстраи-

вание равноправного полноценного диалога, что найдёт место в общей стратегии развития и сохранения культурно-цивилизационного потенциала страны и, в свою очередь, будет укреплять российское культурное присутствие в мире.

Список литературы

1. Козинец А. И., Ли Дань. Институты изучения России в КНР // Ойкумена. Регионоведческие исследования. 2018. № 2. С. 142–150. DOI: 10.24866/1998-6785/2018-2/141-150.
2. Морозова В. С. Региональная культура в социокультурном пространстве российского и китайского приграничья: дис. ... д-ра филос. наук: 09.00.13. Чита, 2013. 380 с.
3. Тихонова А. Ю. Региональная культура: опыт исследования. М.: Директ-Медиа, 2016. 210 с.
4. Behrooz Chaman Ara & Cyrus Amiri. Gurani: practical language or Kurdish literary idiom? // British Journal of Middle Eastern Studies. 2018. Vol. 45. Pp. 627–643. DOI: 10.1080/13530194.2018.1430536.
5. Bufetova A. N., Kolomak E. A., Khruzhanovskaia A. A. The National and Religious Diversity of Siberia's Regions // Problems of Economic Transition. 2019. Vol. 61. Pp. 19–37. DOI: 10.1080/10611991.2019.1691877.
6. Dze S. China's Role in the New Stage of Russia's Development of Its Eastern Regions // Problems of Economic Transition. 2017. Vol. 59. Pp. 768–777. DOI: 10.1080/10611991.2017.1416836.
7. Fedorova K. Interethnic Communication on the Russian-Chinese Border: Its Past and Present. Текст: электронный // Region. 2018. No. 1. Pp. 83–104. URL: <https://www.jstor.org/stable/26537993> (дата обращения: 25.08.2023).
8. Fomina M. N., Borisenko O. A. Globalizing Culture in Transboundary Space // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019. DOI: 10.1088/1755-1315/274/1/012143.
9. Gavrilova Y., Shchetkina I., Liga M., Gordeeva N. Religious syncretism as a sociocultural factor of social security in cross-border regions // Mental Health, Religion & Culture. 2018. Vol. 21. Pp. 231–245. DOI: 10.1080/13674676.2018.1460590.
10. Holzlehner T. Economies of Trust: Informality and the State in the Russian-Chinese borderland // Trust and Mistrust in the Economies of the China-Russia Borderlands. Amsterdam: Amsterdam University Press, 2018. Pp. 65–86. DOI: 10.2307/j.ctt22zmbb1.6.
11. Jun Gao, Chris Ryan, Jenny Cave, Zhang Chaozhi. Tourism border-making: A political economy of China's border tourism // Annals of Tourism Research. 2019. Vol. 76. Pp. 1–13. DOI: 10.1016/j.annals.2019.02.010.
12. Koziol K. Representing "Russianness" in the Chinese-Russian Borderland // Eurasian Geography and Economics. 2020. Vol. 61. Pp. 100–108. DOI: 10.1080/15387216.2020.1727757.
13. Li Song. Strategic priorities of cooperation between Heilongjiang province and Russia // R-economy. 2019. Vol. 5. Pp. 13–18. DOI: 10.15826/recon.2019.5.1.002.
14. Li Yining. Chinese economy in Disequilibrium. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2014. 195 p. DOI: 10.1007/978-3-642-39558-1.
15. Limonov L., Nesena M. Regional cultural diversity in Russia: does it matter for regional economic performance? // Area Development and Policy. 2016. Vol. 1. Pp. 63–93. DOI: 10.1080/23792949.2016.1164016.
16. Max D. Woodworth & Agnieszka Joniak-Lüthi. Exploring China's borderlands in an era of BRI-induced change // Eurasian Geography and Economics. 2020. Vol. 61. Pp. 1–12. DOI: 10.1080/15387216.2020.1727758.
17. Peshkov I. The Trade Town of Manzhouli: Trust Created and Undermined // In Trust and Mistrust in the Economies of the China-Russia Borderlands. Amsterdam: Amsterdam University Press, 2018. Pp. 121–142. DOI: 10.2307/j.ctt22zmbb1.9.
18. Shuaiying Cao. Chinese Frontier Politics // Journal of Borderlands Studies. 2019. Vol. 34. Pp. 145–146. DOI: 10.1080/08865655.2017.1294496.
19. Wu Shangli. Several Issues on the Development of Cultural Resources in the Border Areas // Regional Cultural Study. 2020. Vol. 4. Pp. 63–70.
20. Xu Wenyan, Zhao Jingwei, Ye Li. Culture is new nature: comparing the restorative capacity of cultural and natural landscapes // International Journal of Environmental Studies. 2018. Vol. 75. Pp. 847–865. DOI: 10.1080/00207233.2018.1426311.
21. Zhang Yi. Analysis of the Countermeasures of Heilongjiang Province's Integrated Development of Cultural and Tourism Industries in the Border Areas of Russia // The Border Economy and Culture. 2020. Vol. 7. Pp. 7–8.
22. Zhu Yingyu. An Economic Model for Studying the Role of Cultural Industries on Social Development in Cross-border Contexts // Emerging Markets Finance and Trade. 2020. Vol. 56. Pp. 1581–1600. DOI: 10.1080/1540496X.2019.1703106.
23. Zuenko I. Russia-China Cooperation: A View from the Region // Russian Politics and Law. 2020. Vol. 57. Pp. 1–17. DOI: 10.1080/10611940.2020.1835069.

24. 胡迪: "东北边疆文化发展中的挑战及对策" = 胡迪. Вызовы развитию приграничной культуре Северо-Востока и меры противодействия им // *Экономист*. 2021 г. 7-й номер, 116–117 стр.
25. 马红, 范会敏, 曹馨月: "中俄边境跨文化教育合作的现状与实践" = Ма Хун, Фань Хуэйминь, Цао Синьюэ. Современное состояние и практика межкультурного образовательного сотрудничества в российско-китайском приграничье // *湖北开放职业学院学报*. 2021 г. 4-й номер, 100–101 стр.
26. 孙晶: "边境口岸城市的城市文化特征及其品质提升研究—以满洲里为例" = Сунь Цзин. Исследование городских культурных характеристик и улучшение качества приграничных портовых городов – на примере Маньчжурии // *汉江师范学院学报*. 2021 г. 2-й номер. 47–52 стр.
27. 古燕, 张海云: "一带一路"背景下边境口岸文化旅游发展与国家形象构建关系研究—以满洲里为例" = Гу Янь, Чжан Хайюнь. Исследование взаимосвязи между развитием культурного туризма в приграничных портах и построением национального имиджа в контексте «Одного пояса и одного пути» – на примере Маньчжурии // *青藏高原论坛*. 2021 г. 1-й номер. 42–47 стр.
28. 张毅: "黑龙江省对俄边境地区文旅产业融合发展的对策分析" = Чжан И. Анализ контрмер провинции Хэйлунцзян по комплексному развитию индустрии культурного туризма в российском приграничье // *边疆经济与文化*. 2020 г. 7-й номер. 7–8 стр.
29. 黑龙江省边境管理条例 = Положение об управлении границами провинции Хэйлунцзян // *国家法律法规数据库*. URL: <https://flk.npc.gov.cn/detail2.html?ZmY4MDgwODE2ZWlxYWZiODAxNmVjMDQyM2MxMDc1MDA%3D> (дата обращения: 24.08.2023).
30. 内蒙古自治区边境管理条例 = Положение об управлении границами Автономного района Внутренняя Монголия // *国家法律法规数据库*. URL: <https://flk.npc.gov.cn/detail2.html?NDAYOGFiY2M2MTI3Nzс5MzAxNjEуODU3ODBiZTE2ZDI%3D> (дата обращения: 23.08.2023).

References

1. Kozinets A. I., Li Dan. Institutes for the Study of Russia in China. *Oikumena. Regional studies*, no. 2, pp. 142–150, 2018. DOI: 10.24866/1998- 6785/2018-2/141-150. (In Rus.)
2. Morozova V. S. Regional culture in the socio-cultural space of the Russian and Chinese borderlands. *Diss. doc. philos. Sciences*: 09.00.13. Chita, 2013. 380 p. (In Rus.)
3. Tikhonova A. Yu. Regional culture: research experience. Moscow: Direct Media, 2016. 210 p. . (In Rus.)
4. Behrooz Chaman Ara & Cyrus Amiri. Gurani: practical language or Kurdish literary idiom? *British Journal of Middle Eastern Studies*, vol. 45, pp. 627–643, 2018. DOI: 10.1080/13530194.2018.1430536. (in Eng.)
5. Bufetova A. N., Kolomak E. A., Khruzhanovskaia A. A. The National and Religious Diversity of Siberia's Regions. *Problems of Economic Transition*, vol. 61, pp. 19–37, 2019. DOI: 10.1080/10611991.2019.1691877. (in Eng.)
6. Dze S. China's Role in the New Stage of Russia's Development of Its Eastern Regions. *Problems of Economic Transition*, vol. 59, pp. 768–777, 2017. DOI: 10.1080/10611991.2017.1416836. (in Eng.)
7. Fedorova K. Interethnic Communication on the Russian-Chinese Border: Its Past and Present. *Region*, no. 1, pp. 83–104, 2018. Web: 25.08.2023. <https://www.jstor.org/stable/26537993>. (in Eng.)
8. Fomina M. N., Borisenko O. A. Globalizing Culture in Transboundary Space. *IOP. Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2019. DOI: 10.1088/1755-1315/274/1/012143. (in Eng.)
9. Gavrilova Y., Shchetkina I., Liga M., Gordeeva N. Religious syncretism as a sociocultural factor of social security in cross-border regions. *Mental Health, Religion & Culture*, vol. 21, pp. 231–245, 2018. DOI: 10.1080/13674676.2018.1460590. (in Eng.)
10. Holzlehner T. Economies of Trust: Informality and the State in the Russian-Chinese borderland. *Trust and Mistrust in the Economies of the China-Russia Borderlands*. Amsterdam: Amsterdam University Press, 2018. Pp. 65–86. DOI: 10.2307/j.ctt22zmbb1.6. (in Eng.)
11. Jun Gao, Chris Ryan, Jenny Cave, Zhang Chaozhi. Tourism border-making: A political economy of China's border tourism. *Annals of Tourism Research*, vol. 76, pp. 1–13, 2019. DOI: 10.1016/j.annals.2019.02.010. (in Eng.)
12. Koziol K. Representing "Russianness" in the Chinese-Russian Borderland. *Eurasian Geography and Economics*, vol. 61, pp. 100–108, 2020. DOI: 10.1080/15387216.2020.1727757. (in Eng.)
13. Li Song. Strategic priorities of cooperation between Heilongjiang province and Russia. *R-economy*, vol. 5, pp. 13–18, 2019. DOI: 10.15826/recon.2019.5.1.002. (in Eng.)
14. Li Yining. *Chinese economy in Disequilibrium*. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2014. 195 p. DOI: 10.1007/978-3-642-39558-1. (in Eng.)
15. Limonov L., Nesena M. Regional cultural diversity in Russia: does it matter for regional economic performance? *Area Development and Policy*, vol. 1, pp. 63–93, 2016. DOI: 10.1080/23792949.2016.1164016. (in Eng.)
16. Max D. Woodworth & Agnieszka Joniak-Lüthi. Exploring China's borderlands in an era of BRI-induced change. *Eurasian Geography and Economics*, vol. 61, pp. 1–12, 2020. DOI: 10.1080/15387216.2020.1727758. (in Eng.)

17. Peshkov I. The Trade Town of Manzhouli: Trust Created and Undermined. Trust and Mistrust in the Economies of the China-Russia Borderlands. Amsterdam: Amsterdam University Press, 2018. Pp. 121–142. DOI: 10.2307/j.ctt22zmbb1.9. (in Eng.)
18. Shuaiying Cao. Chinese Frontier Politics. Journal of Borderlands Studies, vol. 34, pp. 145–146, 2019. DOI: 10.1080/08865655.2017.1294496. (in Eng.)
19. Wu Shangli. Several Issues on the Development of Cultural Resources in the Border Areas. Regional Cultural Study, vol. 4, pp. 63–70, 2020. (in Eng.)
20. Xu Wenyan, Zhao Jingwei, Ye Li. Culture is new nature: comparing the restorative capacity of cultural and natural landscapes. International Journal of Environmental Studies, vol. 75, pp. 847–865, 2018. DOI: 10.1080/00207233.2018.1426311. (in Eng.)
21. Zhang Yi. Analysis of the Countermeasures of Heilongjiang Province's Integrated Development of Cultural and Tourism Industries in the Border Areas of Russia. The Border Economy and Culture, vol. 7, pp. 7–8, 2020. (in Eng.)
22. Zhu Yingyu. An Economic Model for Studying the Role of Cultural Industries on Social Development in Cross-border Contexts. Emerging Markets Finance and Trade, vol. 56, pp. 1581–1600, 2020. DOI: 10.1080/1540496X.2019.1703106. (in Eng.)
23. Zuenko I. Russia-China Cooperation: A View from the Region. Russian Politics and Law, vol. 57, pp. 1–17, 2020. DOI: 10.1080/10611940.2020.1835069. (in Eng.)
24. 胡迪. 东北边疆文化发展中的挑战及对策 = Hu Di. Challenges and Countermeasures in the Development of Northeast Frontier Culture. 经济师. 2021年. 第7期. 第116–117页. (In Chin.) (in Eng.)
25. 马红, 范会敏, 曹馨月. 中俄边境跨文化教育合作的现状与实践 = Ma Hong, Fan Huimin, Cao Xinyue. The Status Quo and Practice of Cross-Cultural Education Cooperation on the Sino-Russian Border. 湖北开放职业学院学报. 2021年. 第4期. 第100–101页. (In Chin.)
26. 孙晶. 边境口岸城市的城市文化特征及其品质提升研究—以满洲里为例 = Sun Jing. Research on the Urban Cultural Characteristics and Quality Improvement of Border Port Cities – Taking Manzhouli as an Example. 汉江师范学院学报. 2021年. 第2期. 第47–52页. (In Chin.)
27. 古燕, 张海云. "一带一路"背景下边境口岸文化旅游发展与国家形象构建关系研究—以满洲里为例 = Gu Yan, Zhang Haiyun. Research on the Relationship Between the Development of Cultural Tourism at Border Ports and the Construction of National Image in the Context of "One Belt One Road" initiative – Taking Manzhouli as an Example. 青藏高原论坛. 2021年. 第1期. 第42–47页. (In Chin.)
28. 张毅. 黑龙江省对俄边境地区文旅产业融合发展的对策分析 = Zhang Yi. Analysis of the Countermeasures of Heilongjiang Province's Integrated Development of Cultural and Tourism Industries in the Border Areas of Russia. 边疆经济与文化. 2020年. 第7期. 第7–8页. (In Chin.)
29. 黑龙江省边境管理条例 = Heilongjiang Province Border Management Regulations. Web. 24.08.2023. <https://flk.npc.gov.cn/detail2.html?ZmY4MDgwODEZmYyZWZlODAxNmVjMDQyM2MxMDc1MDA%3D>. (In Chin.)
30. 内蒙古自治区边境管理条例 = Inner Mongolia Autonomous Region Border Management Regulations. Web. 23.08.2023. <https://flk.npc.gov.cn/detail2.html?NDAYOGFiY2M2MTI3Nzc5MzAxNjEYODU3ODBiZTEZDI%3D>. (In Chin.)

Информация об авторах

Морозова Валентина Сергеевна, д-р филос. наук, доцент, профессор кафедры китайской филологии, Институт востоковедения, Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, г. Санкт-Петербург, Россия; приглашённый профессор кафедры исследований Китая, Юго-Восточной и Южной Азии Института востоковедения и африканистики, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Санкт-Петербург, Россия; morozova1550@mail.ru. Область научных интересов: культурно-цивилизационная специфика Китая, социокультурные контексты современного китайского общества.

Дондоков Доржи Дондокович, старший преподаватель кафедры китайской филологии Института востоковедения, Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, г. Санкт-Петербург, Россия; dondokovdd@ Herzen.spb.ru. Область научных интересов: контрастивная лингвистика, интернет-дискурс.

Якунина Татьяна Вячеславовна, канд. пед. наук, заведующая кафедрой китайской филологии Института востоковедения, Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, г. Санкт-Петербург, Россия; raulka@mail.ru. Область научных интересов: социокультурные контексты современного китайского общества, лингвокультурология.

Information about the authors

Morozova Valentina S., Doctor of Philosophical Sciences, Associate Professor, Professor, Chinese Philology department, Institute of Oriental Studies, Herzen State Pedagogical University of Russia, Saint Petersburg, Russia; Visiting Professor, Research China department, Southeast and South Asia, Institute of

Oriental and African Studies, National Research University Higher School of Economics, Saint Petersburg, Russia; morozova1550@mail.ru. Research interests: cultural and civilizational specifics of China, socio-cultural contexts of modern Chinese society.

Dondokov Dorzhi D., senior lecturer, Chinese Philology department, Institute of Oriental Studies, Herzen State Pedagogical University of Russia, Saint Petersburg, Russia; dondokovdd@herzen.spb.ru. Research interests: contrastive linguistics, Internet discourse.

Yakunina Tatyana V., Candidate of Pedagogical Sciences, head of the Chinese Philology department, Institute of Oriental Studies, Herzen State Pedagogical University of Russia, Saint Petersburg, Russia; paulka@mail.ru. Research interests: socio-cultural contexts of modern Chinese society, linguoculturology.

Вклад авторов в статью

Морозова В. С. – анализ феномена региональной культуры приграничья, разработка и обоснование методологии исследования, проведение полевых исследований для сбора эмпирического материала, подготовка и написание текста статьи.

Дондоков Д. Д. – сбор аутентичных источников, работа с текстами на китайском языке, оформление библиографии, подготовка и написание текста статьи.

Якунина Т. В. – сбор аутентичных источников, работа с текстами на китайском языке, оформление библиографии, разработка практических рекомендаций для дальнейшего вектора исследования, подготовка и написание текста статьи.

The authors` contribution to the article

Morozova V. S. – the analysis of regional borderland culture phenomenon, development and justification of the research methodology, conducting field studies

Dondokov D. D. – collection of authentic sources, work with texts in Chinese, design of bibliography, preparation and writing of the text of the article. empirical data collection, preparation and writing the article text;

Yakunina T. V. – collection of authentic sources, working with texts in Chinese, formatting bibliography, development of practical recommendations for further research direction, preparation and writing the article text.

Для цитирования

Морозова В. С., Дондоков Д. Д., Якунина Т. В. Региональная культура как потенциал развития туризма в российско-китайском приграничье: от теоретической объективации к вопросам новых реалий // Вестник Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 30, № 2. С. 141–152. DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-141-152.

For citation

Morozova V. S., Dondokov D. D., Yakunina T. V. Regional Culture as a Potential for Tourism Development in the Space of Russian-Chinese Borderland: from Theoretical Objectification to New Reality Issues // Transbaikal State University Journal. 2024. Vol. 30, no. 2. P. 141–152. DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-141-152.

Научная статья
УДК 323
DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-153-161

Развитие регионального электорального процесса в России (на примере Республики Саха (Якутия))

Юрий Дмитриевич Петров¹, Нургун Афанасьевич Григорьев²

^{1,2}Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова, г. Якутск, Россия

¹petrovyd@mail.ru, ²nagrigoriev@mail.ru

Информация о статье

Поступила в редакцию
26.03.2024

Одобрена после
рецензирования 07.06.2024

Принята к публикации
10.06.2024

Ключевые слова:

выборы, избирательная система, партии, регионы, федерация, федерализм, главы субъектов, Законодательные собрания субъектов Российской Федерации, региональные парламенты, региональный электоральный процесс, Республика Саха (Якутия)

В статье авторы провели исследование развития регионального электорального процесса в Российской Федерации на примере региональных выборов в Республике Саха (Якутия) в 2018 и 2023 гг., а конкретно выборов главы субъекта и Законодательного собрания народных депутатов (Ил Тумен). Цель исследования – проанализировать динамику, факторы результатов и процесса выборов в регионе. Использован институциональный подход, при котором объектом исследования являются региональные органы власти – институт глав субъектов Российской Федерации, а также региональные парламенты (легислатуры, ассамблеи). Определены задачи исследования: изучить процесс эволюции российской избирательной системы на федеральном и региональном уровне; определить влияние факторов федерализма на развитие электорального процесса; рассмотреть результаты региональных выборов в 2018 и 2023 гг. Объект исследования – региональный электоральный процесс в России. Предмет исследования – региональные выборы главы субъекта и Законодательного собрания народных депутатов Республики Саха (Якутия). Сформулированы следующие выводы и результаты (по задачам): с 2012 г. после возвращения практики прямых выборов глав субъектов и возвращения пропорциональной избирательной системы в регионах начинается развитие нового электорального цикла; централизация федеративных отношений 2000-х гг. повлияла на партийный состав региональных парламентов, который стал похожим на состав федерального парламента Государственной Думы в числе 4–5 партий; по результатам последних региональных выборов 2019 и 2023 гг. в Республике Саха (Якутия) побеждал действующий губернатор А. Николаев. На последних выборах 2019 и 2023 гг. в региональный парламент Ил Тумен лидирующие позиции занимает партия «Единая Россия». На последних региональных выборах мандаты получила партия «Новые люди», заняв второе место по партийному составу.

Original article

Development of the Regional Electoral Process in Russia (on the Example of the Republic of Sakha (Yakutia))

Yuriy D. Petrov¹, Nurgun A. Grigoriev²

^{1,2}North-Eastern Federal University named after M. K. Ammosov, Yakutsk, Russia

¹petrovyd@mail.ru, ²nagrigoriev@mail.ru

Information about the article

Received March 26, 2024

Approved after review
June 07, 2024

Accepted for publication
June 10, 2024

In this article, the authors conducted a study of the regional electoral process development in the Russian Federation using the example of regional elections in the Republic of Sakha (Yakutia) in 2018 and 2023, and specifically the elections of the Head of the subject and the Legislative Assembly of People's Deputies (Il Tumen). The purpose of the work is to analyze the dynamics, factors of the results and process of elections in the region. The article used an institutional approach, in which the object of research is regional authorities – the Institute of Heads of Subjects of the Russian Federation, as well as regional parliaments (legislatures, assemblies). The following tasks are identified: to study the process of the Russian electoral system evolution at the federal and regional levels; determine the influence of federalism factors on the relations development between the federal center and regions; determine the main theoretical foundations for studying the regional electoral process, as well as the degree of competition in elections; study the results of regional elections in 2018 and 2023. The object of the study is the regional electoral process in Russia,

Keywords:

elections, electoral system, parties, regions, federation, federalism, heads of constituent entities, Legislative Assemblies of constituent entities of the Russian Federation, regional parliaments, regional electoral process, Republic of Sakha (Yakutia)

the subject of the study is the regional elections of the Head of the subject and the Legislative Assembly of People's Deputies of the Republic of Sakha (Yakutia). Within the framework of this article, the authors have come to the following conclusions and results: since 2012, after the return of the practice of direct elections of Heads of subjects and the return of the proportional electoral system, the development of a new electoral cycle begins in the regions; after the centralization of federal relations in the 2000s. the party composition of regional parliaments has become similar to the composition of the federal parliament of the State Duma, consisting of 4–5 parties. According to the results of the last two regional elections in the Republic of Sakha (Yakutia), the current governor A. Nikolaev has won, and in the elections in Il Tumen the leading position has been occupied by the United Russia party.

Актуальность. На развитие российской политической системы влияет совокупность различных внутривластных и внешних факторов, которые определяют её дальнейшую институционализацию. Ключевыми элементами системы являются её политические институты, во многих аспектах исследования которых определяются различные варианты их эффективности. Институциональный подход является одной из основных категорий исследования в политической науке, в рамках которой изучаются институты власти, нормативно-правовая составляющая и др. [13].

Объект исследования – региональный электоральный процесс в России.

Предмет исследования – региональные выборы главы субъекта Законодательного собрания народных депутатов республики Саха (Якутия).

Цель исследования – проанализировать динамику, факторы результатов и процесса выборов в регионе.

В статье использован институциональный подход, при котором исследуют региональные органы власти – институт глав субъектов Российской Федерации, а также региональные парламенты (легислатуры, ассамблеи).

Задачи исследования:

1) изучить процесс эволюции российской избирательной системы на федеральном и региональном уровне;

2) определить влияние факторов федерализма на развитие электорального процесса;

3) изучить результаты региональных выборов в 2018 и 2023 гг.

Методология и методы исследования. В рамках теоретической разработанности темы исследования в последнее время активно используются подходы неоинституционализма, в рамках которого исследователь Д. Норт отделяет понятия «институты» и «организации», где первые определяются как устоявшиеся нормы и правила поведе-

ния, а последние – как политические органы и учреждения, экономические структуры, общественные и образовательные учреждения [8]. Неоинституциональный метод оформляется как самостоятельное направление в 80-х гг. XX в., где политические институты анализируются с точки зрения взаимосвязи формальных норм и неформальных «правил игры», образующих в итоге сложные организационные отношения, формы взаимодействия и саму кооперативную деятельность людей, поддерживающих стабильность и воспроизводящих порядок в обществе [10]. В рамках данного исследования изучается развитие электорального процесса, в том числе его влияние на формирование региональных органов власти (институт глав субъектов, региональные парламенты). Приведённые процессы развиваются в контексте федеративных отношений, где федеральный центр определяет институты как нормы и правила поведения, влияет не только на развитие института выборов на уровне федерального центра, но и на региональный электоральный процесс.

В исследовании использованы следующие методы: институциональный – при изучении института глав субъектов и региональных парламентов; системный – при изучении института выборов как способа формирования региональных органов власти; сравнительный и методы статистического анализа – при изучении выборов 2018 и 2023 гг.

Теоретическая разработанность темы. Вопросы развития региональных процессов широко представлены в теоретической литературе. Эволюция российской избирательной системы развивалась под влиянием различных факторов российского политического процесса и федеративных отношений. Те или иные тезисы по данным вопросам можно встретить в работах В. Гельмана [3], Я. Г. Ашихминой [1], Н. В. Гришина [4], И. А. Шумпетера [12] и др. Тема региональных выборов в России представлена в рабо-

тах А. А. Кынева [7], Н. Б. Чувиліной [14, 15], И. А. Хабарова [13], Б. С. Будаева и Т. Б. Бадмацыренова [2], С. Шпагина [11].

Большинство современных стран мира декларируют политику поддержки и развития демократии как формы политического режима власти, а также основных её признаков. В Конституции РФ определены основные представительные формы демократии и её республиканское устройство. Важным фактором реализации народного представительства и стабильности политической системы является институт выборов [5]. Во многих странах формируется уникальная избирательная система, на которую влияют местные социокультурные факторы, традиции, исторические условия и др. В политической науке исследуются вопросы взаимосвязи становления избирательной системы с развитием партийных систем, например по определениям французского политолога М. Дюверже [6].

Российская избирательная система как институт эволюционирует под влиянием различных внутривнутриполитических факторов. Федеральные выборы в 90-е гг. XX в. характеризовались высокой конкурентностью во время президентской избирательной кампании 1996 г. (выборы прошли в два тура), а также функционированием смешанной избирательной системы на выборах депутатов Государственной Думы. Следует отметить, что в те годы развивалась многопартийность, лидирующие позиции занимали оппозиционные власти партии («КПРФ», «ЛДПР» и другие), а в целом нижняя палата парламента была настроена фрондерски к президенту и правительству. В 2000-е гг. начинается реформирование российской избирательной системы в сторону большей централизации и контроля. Закон 2001 г. о политических партиях ужесточил требования к созданию и функционированию партий, отменил региональные партии и т. д. В эти годы введена пропорциональная избирательная система на выборах в Государственную Думу, повышен барьер прохождения партий до 7 %, произошло сужение партийной системы, отменены прямые выборы глав субъектов (после 2005 г.). Введение системы выборов по партийным спискам усилило контроль над региональными элитами. В 2012 г. начинается новый цикл эволюции российской избирательной системы. Возвращены прямые выборы глав субъектов, смешанная избирательная система, упрощены создание и функционирование политических партий [7].

Исследователь Н. Чувиліна определяет электоральный процесс как совокупность политических событий и явлений, связанных с волей электората по формированию органов публичной власти и местного самоуправления [14]. Государственная политика имеет определяющее значение на развитие выборов и уровень конкуренции, формирование доверия и отношения к ним со стороны граждан. Электоральная политика определяется как государственное управление в организации, проведения и обеспечения выборов [4]. Среди элементов данной политики отмечаются следующие: выработка политики и стратегии проведения выборов; разработка нормативно-правовой базы избирательной системы; деятельность органов власти, а конкретно Центральной избирательной комиссии, проведение ими определённых технологий проведения выборов; определение роли негосударственных акторов в системе выборов; правоохранительная деятельность по безопасности.

На развитие региональных выборов влияют местные особенности. Институт глав субъектов и Законодательные собрания субъектов Российской Федерации являются основными объектами регионального избирательного процесса. Формирование данных органов власти определяется характеристиками региональных политических режимов. Исследователь В. Гельман выделяет фактор соотношения разделения властей между региональной исполнительной властью (губернатором) и легислатурой (региональным парламентом, или ассамблеей) [3]. В большинстве случаев можно наблюдать модели формирования сильной власти губернатора региона при слабо выраженной политической роли регионального парламента. После возвращения практики прямого избрания губернаторов данные акторы получили дополнительную легитимность как народные избранники, а не назначенцы. Однако у глав субъектов существует двойная ответственность как перед населением, так и перед федеральным центром. Существуют определённые индикаторы эффективности региональных властей по социально-экономическим показателям, мерам по борьбе с пандемией и др.¹

Если в 90-е гг. XX в. роль региональных парламента была относительно значимой,

¹ Об общих принципах организации публичной власти в субъектах Российской Федерации: Федеральный закон: [от 21.12.2021 г. № 414-ФЗ (ред. от 4 августа 2023 г.)]. – URL: <https://www.consultant.ru> (дата обращения: 05.02.2024). – Текст: электронный.

когда существовали модели региональных режимов, сохранялся равный баланс отношений между губернатором и ассамблеей, то в 2000-е гг. и в настоящее время можно наблюдать ситуацию усиления вертикали исполнительной власти. Необходимо отметить, что в политической культуре россиян слабо выражены ценности приверженности к институтам парламентаризма и партий, поскольку до сих пор сказывается советское прошлое, когда по сути не существовало независимого парламента и была монополия во власти одной партии. Однако региональные парламенты продолжают развитие как политические институты, выполняющие законодательные и контролирующие функции. В федерациях данные институты должны играть важную роль. В зарубежных федеративных государствах им придаётся особое политико-правовое значение в условиях многоуровневого управления. Например, в США региональные парламенты имеют двухпалатную структуру, за исключением штата Небраска. В Канаде, ФРГ и Швейцарии законодательные собрания, ландтаги и большие советы имеют однопалатную структуру.

Существуют различные подходы в определении конкуренции на федеральных и региональных выборах в России.

1. Исследователи В. Гельман и Е. Попова предложили методику, где рассчитывается отрыв победителей от конкурентов. Если победивший кандидат набирает менее 2/3 голосов, то выборы считаются конкурентными.

2. Если проигравшие кандидаты набрали только 30 % голосов, то выборы считаются неконкурентными и недемократическими (согласно исследователю Хельсинского университета Т. Ванханену).

3. Существуют два критерия – конкурентность и предсказуемость, что не только способствует более точной оценке, но и позволит выявить различные модификации демократических региональных практик [1]. Соответственно, электоральную конкуренцию можно определить по отрыву победителя от проигравших кандидатов, количественному и партийному составу.

Таким образом, электоральный процесс в России развивается в сторону институционализации и усовершенствования. Возвращение к смешанной избирательной системе на выборах депутатов Государственной Думы отражает развитие партийной системы, что проявляется в более сбалансированном территориальном представительстве и установ-

лении лучшей связи депутатов с регионами. По мере дальнейшего развития избирательной системы должен повыситься уровень доверия граждан к институтам парламентаризма и партий.

Избирательная система как политический институт испытывает влияние другого важного фактора – федерализма. Электоральная политика в 90-е гг. XX в. и в 2000-е гг. развивалась параллельно с эволюцией федеративных отношений. Процессы федерализации включают и политическую культуру, когда политические элиты федерального центра и регионов, а также граждане осознают необходимость федеративного устройства и проникаются ценностями федерализма. Многие зарубежные демократические политии (США, Канада, Индия, Бразилия, Малайзия, Германия, Швейцария. Бразилия и другие), большие по территории, сложному национальному и конфессиональному составу, выбрали федеративный тип политико-административного устройства [16].

После подписания Федеративного договора 1992 г. и принятия Конституции 1993 г. начинается развитие российского федерализма. Необходимо отметить признак особого положения национальных республик, с которыми федеральный центр практиковал подписание договоров о разграничении полномочий. Например, Республика Саха (Якутия) в годы президентства М. Е. Николаева первой в 1992 г. подписала отдельные соглашения в сфере добычи ресурсов, налоговой и межбюджетной сфере. Такая политика позволяла республике развивать социально-экономическую политику, появлялись новые высшие учебные заведения, строились новые учебные корпуса, построен Национальный центр медицины.

Федеральный центр выстраивал отношения с регионами исходя из социально-экономического положения конкретного региона. Например, существуют разработанные модели отношений «центр – региональная элита» исследователя Ю. С. Поляковой, в которых помимо социально-экономических факторов учитывались лоббистские возможности губернаторов: национальная республика, модернизированный регион и депрессивный регион [9]. В данных условиях существовала практика прямых региональных выборов глав субъектов, которые являлись влиятельными акторами на уровне федеральной политики. Например, существовала отдельная фракция в Государственной Думе «Отечество – Вся

Россия», которая выражала интересы регионов, а лидерами данной партии являлись мэры г. Москвы Ю. Лужков, президент Татарстана М. Шаймиев и др.

В 2000-е гг. наступает политика усиления вертикали исполнительной власти и централизации федеративных отношений. Помимо реформирования партийной и избирательной систем отменены прямые выборы глав субъектов. Президент РФ получил право выдвигать кандидатов на рассмотрение Законодательных собраний субъектов. Партийный состав региональных парламентов в большинстве сформирован по похожему партийному составу из четырёх парламентских партий Государственной Думы.

В 2012 г. возвращены прямые выборы глав субъектов, а также созданы так называемые муниципальные фильтры, в рамках которых кандидаты на выборы губернаторов должны были заручиться поддержкой депутатов местных собраний. Возвращена смешанная избирательная система. Начинается развитие нового электорального цикла на федеральных и региональных выборах [2; 15].

Республика Саха (Якутия) является национальным субъектом Федерации, самым большим территориальным образованием на Дальнем Востоке и в России. На развитие местной политической культуры влияют факторы многонационального состава республики, местная культура, климат, отдалённость от центра и др. Как и во многих национальных республиках, при формировании региональной элиты немаловажное значение имеют земляческие, родственные связи, хотя в последнее время данные факторы не так заметны, появляются и развиваются другие каналы рекрутирования и социальной мобильности.

Региональные выборы в республике прошли в 2018 и в 2023 гг. Далее мы сравним результаты данных последних двух выборов. В 2018 г. на результаты повлияла совокупность различных факторов, среди которых пенсионная реформа, президентские выборы 2018 г., появление фактора «протестного голосования» среди электората регионов Дальнего Востока (в г. Хабаровске, три тура выборов в Приморье). После возвращения практики прямых выборов глав субъектов в 2014 г. в республике прошли выборы, на которых победу одержал действующий губернатор Е. Борисов. После его отставки в 2018 г. прошли досрочные выборы.

На выборах главы республики 2018 г. баллотировались 4 кандидата: действующий

и. о. главы субъекта А. Николаев от партии «Единая Россия», В. Губарев – от партии «КПРФ», Г. Парахин – от партии «ЛДПР», В. Богданов – от «Справедливой России». Победу с результатом 71,40 % при явке 50 % одержал А. Николаев. Среди факторов его победы отмечают активную избирательную кампанию в интернете и в социальных сетях. Кроме того, немаловажную роль сыграл его положительный имидж, в частности молодой для политика возраст (52 года), занятие поста Министра финансов республики, а в 2011–2018 гг. – должности мэра г. Якутска.

Необходимо отметить, что глава Якутии А. Николаев за последние пять лет занимал лидирующие позиции в различных рейтингах губернаторов и региональных властей экспертно-аналитических агентств и центров. В 2021 г. в рейтинге агентства «Рейтинг» он получил 10-е место среди глав субъектов России. Среди факторов эксперты отмечали развитие ИТ-сектора в республике, борьбу с последствиями пандемии COVID-19, подъём промышленного производства, социальную политику (проект главы республики «Дети столетия», который предполагает выплаты из республиканского бюджета по 100 тыс. р. каждому родившемуся в 2022 г. якутянину) и др. По итогам 2022 г. того же центра «Рейтинг» А. Николаев занял 6-е место. Эксперты отметили рост промышленности в Якутии среди других регионов Дальнего Востока и активную социальную политику. По итогам 2023 г. глава республики занял 4-е место в рейтинге губернаторов¹. В 2021 г. отмечалась активность А. Николаева в социальных сетях, когда он занял 1-е место в рейтинге АНО «Диалог» среди губернаторов Дальнего Востока². Страницы руководителей регионов в социальных сетях оцениваются центром «Диалог» с 2019 г. по трём блокам критериев: представленность в соцсетях, вовлечённость пользователей и качество контента.

Выборы главы Якутии прошли 8–10 сентября 2023 г. при явке более 49 %. Всего в избирательном бюллетене были 4 кандидата:

1) уверенную победу одержал действующий глава А. Николаев с результатом 75,77 % или 238 427 голосов. По столице республики

¹ Центр информационных коммуникаций «Рейтинг» (ЦИК «Рейтинг»): [официальный сайт]. – URL: <https://russia-rating.ru> (дата обращения: 05.02.2024). – Текст: электронный.

² Всероссийский центр компетенций в сфере интернет-коммуникаций и оператор цифрового диалога между властью и обществом «Диалог»: [официальный сайт]. – URL: <https://dialog.info> (дата обращения: 05.02.2024). – Текст: электронный.

он набрал 66 % при явке 45,3 %. Выдвинут партией «Единая Россия»;

2) от партии «КПРФ» В. Губарев набрал 10,41 % или 32 750 голосов;

3) от партии «ЛДПР» Г. Парахин набрал 5,69 % или 17 911 голосов;

4) от партии «Коммунисты России» И. Борисов набрал 5,20 % или 16 377 голосов¹.

Среди факторов уверенной победы А. Николаева эксперты отмечают конкурентность кампании и открытость региональной политики, что вызвало интерес к борьбе не только у электоральных экспертов, но и у рядовых граждан, а также доминирование тренда на консолидацию вокруг власти и др. Немаловажное значение имеют большие проекты развития Дальнего Востока, среди которых планы строительства Ленского моста.

Выборы в Государственное Законодательное собрание Ил Тумэн Республики Саха (Якутия) также прошли в 2018 и 2023 гг. В 2018 г. выборы прошли в VI созыв законодательного собрания, одновременно с выбо-

рами главы Якутии. Выборы прошли по смешанной избирательной системе (по одномандатным округам и по партийным спискам) и при явке 50,71 % избирателей².

По итогам выборов 2018 г. партия Единая Россия снизила свои позиции по сравнению с выборами 2013 г. по партийным спискам и по мажоритарной системе. Всего на выборах принимали участие 10 политических партий, а среди не получивших депутатских мандатов можно отметить такие как «Коммунистическая партия "Коммунисты России"», «Партия социальных реформ – прибыль от природных ресурсов – народу», «Партия Роста», «Зелёные», «Родина», «Партия за справедливость», «Российская партия пенсионеров за социальную справедливость».

Выборы в законодательное собрание Ил Тумэн седьмого созыва прошли 8–10 сентября 2023 г. Явка избирателей составила 314 926 человек или 48,41 %. На выборах приняли участие 168 кандидатов в борьбе за мандаты, 6 политических партий со списками, в которых были 402 кандидата³ (табл. 1,2).

Таблица 1 / Table 1

Результаты выборов в Государственное Собрание Республики Саха (Якутия) (Ил Тумэн) 9 сентября 2018 г. / Results of elections to the State Assembly of the Republic of Sakha (Yakutia) (Il Tumen) September 9, 2018

<i>Партия / Party</i>	<i>Количество мандатов по пропорциональной системе / Number of seats in the proportional system</i>	<i>Количество мандатов по мажоритарной системе / Number of seats in the majority system</i>
«Единая Россия» / "United Russia"	20	23
КПРФ / Communist Party	7	3
«Справедливая Россия» / "Fair Russia"	5	4
ЛДПР / Liberal Democratic Party	3	1
«Гражданская платформа» / "Civil Platform"	–	1
Самовыдвиженцы / Self-nominated candidates	–	–

Таблица 2 / Table 2

Результаты выборов в Государственное Собрание Республики Саха (Якутия) (Ил Тумэн) 8–10 сентября 2023 г. / Results of elections to the State Assembly of the Republic of Sakha (Yakutia) (Il Tumen) September 8–10, 2023

<i>Партия / Party</i>	<i>Количество мандатов по пропорциональной системе / Number of seats in the proportional system</i>	<i>Количество мандатов по мажоритарной системе / Number of seats in the majority system</i>
«Единая Россия» / "United Russia"	22	33
КПРФ / Communist Party	4	–
«Справедливая Россия» / "Fair Russia"	3	–
ЛДПР / Liberal Democratic Party	1	–
«Новые люди» / New people	5	1
Самовыдвиженцы / Self-nominated candidates	–	1

¹ Центральная избирательная комиссия Республики Саха (Якутия): [официальный сайт]. – URL: <http://www.yakut.izbirkom.ru/special/ik.php> (дата обращения: 05.02.2024). – Текст: электронный.

² Там же.

³ Там же.

Как видно, партия «Единая Россия» улучшила свои показатели (54,41 % голосов избирателей) по сравнению с выборами 2018 г. Как отмечает эксперт Е. Минченко, «тренд на консолидацию общества укрепляется в республике, что обеспечило политическую стабильность и уверенное прохождение электорального цикла. Аналогичный тренд демонстрируют и другие регионы Дальнего Востока»¹. Другой эксперт В. Потуремский пишет, что «партию в регионе возглавляет Айсен Николаев. Кроме того, что он был выдвинут от партии на пост лидера региона, он также был паровозом в двух партийных списках – в Ил Тумэн и городскую Думу Якутска. Ставка на Ил Дархана в качестве электорального "локомотива" партии оправдалась»². Можно заметить, что новая федеральная парламентская партия «Новые люди» получила поддержку на выборах среди населения Якутии, заняв 2-е место по количеству мандатов (или 14,09 % голосов избирателей). Факторами такого результата можно считать узнаваемость бывшего мэра г. Якутска С. Авксентьевой, ныне являющейся депутатом Государственной Думы, а также активную избирательную кампанию кандидатов от партии на выборах.

Результаты исследования, выводы. Таким образом, региональный электоральный процесс в Российской Федерации развивается под влиянием различных факторов. Эволюция российской избирательной системы и федеративных отношений меняет нормативно-правовую составляющую региональных выборов, роль и позиции глав субъектов и региональных парламентов. По результатам выборов 2018 и 2023 гг. побеждали действующий губернатор А. Николаев и партия «Единая Россия». Продолжается дальнейшее развитие института региональных выборов в сторону дальнейшего совершенствования и институционализации. У жителей республики как крупнейшего субъекта Дальнего Востока и национальной республики существуют запросы на проведение современной нынешней властью стабильной политики в виде эффективных мер развития. Выделяются такие успешные направления, как социальная политика (поддержка рождаемости), решение вопроса доступности авиа- и ж/д билетов, планы строительства Ленского моста как крупного проекта развития Дальнего Востока и Арктики.

Список литературы

1. Ашихмина Я. Г. Конкуренция элит на выборах как критерий современной демократии // Политэкс. 2007. № 2. URL: <http://www.politex.info/content/view/341/30> (дата обращения: 05.02.2024). Текст: электронный.
2. Будаев Б. С., Бадмацыренов Т. Б. Политические партии «новых субъектов» Дальневосточного федерального округа в преддверии нового электорального цикла // Вестник Забайкальского государственного университета. 2021. Т. 27, № 2. С. 83–96.
3. Гельман В. Я. Региональная власть в современной России: институты, режимы и практики // Полис. Политические исследования. 1998. № 1. С. 87–105.
4. Гришин Н. В. Государственная электоральная политика: предметная область нового научного направления // Каспийский регион: политика, экономика, культура. 2014. № 3. С. 71–82.
5. Даль Р. Демократия и ее критики / под ред. М. В. Ильина. М., 2003. 576 с.
6. Дюверже М. Политические партии. М.: Академический Проект, 2000. 538 с.
7. Кынев А. А. Выборы региональных парламентов в России 2009–2013: от партизации к персонализации. М.: Панорама, 2014. 728 с.
8. Норт Д. Институты, институциональные изменения и функционирование экономики. М.: Начала, 1997. 180 с.
9. Полякова Ю. С. Типология и прогнозирование моделей взаимоотношений на уровне «федеральный центр – региональная политическая элита» // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Общественные науки. 2008. № 2. С. 60–61.
10. Ротстайн Б. Политические институты: общие проблемы. Политическая наука: новые направления. М.: Вече, 1999. 815 с.
11. Шпагин С. А. Электоральный цикл 2012–2016 гг. и партийные системы в российских регионах // Вестник Томского государственного университета. Философия. Социология. Политология. 2020. № 54. С. 263–273.
12. Шумпетер Й. А. Капитализм, Социализм и Демократия / предисл. и общ. ред. В. С. Автономова. М.: Экономика, 1995. 540 с.

¹ Эксперты дали оценку рекордам «Единой России» в Якутии // Официальный портал информационного агентства Ulus Media. – URL: <https://ulus.media/2023/09/11/eksperty-dali-ocenku-rekordam-edinoj-rossii-v-yakutii> (дата обращения: 05.02.2024). – Текст: электронный.

² Там же.

13. Хабаров И. А. Региональный и муниципальный политический ландшафт 2015: состояние поля и тактика игроков // Вестник Томского университета. Серия «Политические науки и право». 2016. № 2. С. 5–12.
14. Чувилина Н. Б. Региональные электоральные процессы в постсоветский период // Власть. 2009. № 9. С. 56–59.
15. Чувилина Н. Б. Российские региональные электоральные процессы в условиях институциональных перемен (2012–2014). Текст: электронный // Политэкс. 2015. Т. 11, № 3. URL: <https://politex.spbu.ru> (дата обращения: 05.02.2024).
16. Stepan A. Federalism and Democracy: beyond the U. S. model // Journal of Democracy. 1999. Vol. 10, no. 4. P. 31.

References

1. Ashikhmina Ya. G. Elite competition in elections as a criterion of modern democracy. Politex, no. 2, 2007. Web. 05.02.2024. <http://www.politex.info/content/view/341/30>. (In Rus.)
2. Budaev B. S., Badmatsyrenov T. B. Political parties of the "new subjects" of the Far Eastern Federal District on the eve of a new electoral cycle. Transbaikal State University Journal, vol. 27, no. 2, pp. 83–96, 2021. (In Rus.)
3. Gelman V. Ya. Regional power in modern Russia: institutions, regimes and practices. Polis. Political Research, no. 1, pp. 87–105, 1998. (In Rus.)
4. Grishin N. V. State electoral policy: the subject area of a new scientific direction. The Caspian Region: Politics, Economics, Culture, no. 3, pp. 71–82, 2014. (In Rus.)
5. Dahl R. Democracy and its critics / ed. by M. V. Ilyin. Moscow: Academic Project, 2003. 576 p. (In Rus.)
6. Duverger M. Political parties. Moscow: Academic Project, 2000. 538 p. (In Rus.)
7. Kynev A. A. Elections of regional parliaments in Russia 2009–2013: from partization to personalization. Moscow: Panorama, 2014. 728 p. (In Rus.)
8. North D. Institutions, institutional changes and the functioning of the economy. Moscow: Nachala, 1997. 180 p. (In Rus.)
9. Polyakova Yu. S. Typology and forecasting of relationship models at the level of "federal center – regional political elite". Izvestia of Higher Educational Institutions. Volga Region. Social Sciences, no. 2, pp. 60–61, 2008. (In Rus.)
10. Rothstein B. Political institutions: general problems. Political science: new directions. Moscow: Veche, 1999. 815 p. (In Rus.)
11. Shpagin S. A. Electoral cycle 2012–2016 and party systems in Russian regions. Bulletin of Tomsk State University. Philosophy. Sociology. Political Science, no. 54, pp. 263–273, 2020. (In Rus.)
12. Schumpeter J. A. Capitalism, Socialism and Democracy / preface and the general editorship of V. S. Autonomov. Moscow: Economics, 1995. 540 p. (In Rus.)
13. Khabarov I. A. Regional and municipal political landscape 2015: the state of the field and tactics of players. Bulletin of Tomsk University. The Series "Political Science and Law", no. 2, pp. 5–12, 2016. (In Rus.)
14. Chuvilina N. B. Regional electoral processes in the post-soviet period. Power, no. 9, pp. 56–59, 2009. (In Rus.)
15. Chuvilina N. B. Russian regional electoral processes in the context of institutional changes (2012–2014). Politex, vol. 11, no. 3. 2015. Web. 05.02.2024. <https://politex.spbu.ru>. (In Rus.)
16. Stepan A. Federalism and Democracy: beyond the U. S. model. Journal of Democracy, vol. 10, no. 4, pp. 31, 1999. (In Eng.)

Информация об авторах

Петров Юрий Дмитриевич, д-р полит. наук, профессор кафедры истории, обществознания и политологии исторического факультета, Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова, Якутск, Россия; petrovdy@mail.ru. Область научных интересов: национальная политика, геополитика, коренные малочисленные народы Севера.

Григорьев Ньургун Афанасьевич, канд. полит. наук, доцент кафедры истории, обществознания и политологии исторического факультета, Северо-Восточный федеральный университета им. М. К. Аммосова, г. Якутск, Россия; nagrigoriev@mail.ru. Область научных интересов: федерализм, региональная политика, региональное управление, политические элиты.

Information about the authors

Petrov Yuriy D., Doctor of Political Sciences, Professor, History, Social Studies and Political Science Department, Faculty of History, Northeastern Federal University named after M. K. Ammosov, Yakutsk, Russia; petrovdy@mail.ru; Research interests: national policy, geopolitics, indigenous peoples of the North.

Grigoriev Nurgun A., Candidate of Political Sciences, Associate Professor, Political Science Faculty Department, Faculty of History, North-Eastern Federal University named after by M. K. Ammosov, Yakutsk, Russia; nagrigoriev@mail.ru. Research interests: federalism, regional politics, regional governance, political elites.

Вклад авторов в статью

Петров Ю. Д. – разработка концепции статьи, разработка методологии исследования, обзор отечественной и иностранной литературы, написание текста.

Григорьев Н. А. – сбор материалов, оформление текста статьи, обзор отечественной и иностранной литературы, написание текста.

The authors` contribution to the article

Petrov Yu. D. – development of the article concept, development of research methodology, review of domestic and foreign literature, writing the text.

Grigoriev N. A. – collecting materials, preparing the text of the article, reviewing domestic and foreign literature, writing the text.

Для цитирования

Петров Ю. Д., Григорьев Н. А. Развитие регионального электорального процесса в России (на примере Республики Саха (Якутия)) // Вестник Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 30, № 2. С. 153–161. DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-153-161.

For citation

Petrov Yu. D., Grigoriev N. A. Development of the Regional Electoral Process in Russia (Using the Example of the Republic of Sakha (Yakutia)) // Transbaikalian State University Journal. 2024. Vol. 30, No. 2. P. 153–161. DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-153-161.

Научная статья
 УДК 32:342.552
 DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-162-170

Ротация губернаторского корпуса в регионах Дальневосточного федерального округа: тенденции и особенности

Александр Андреевич Романовский

Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия
 politologvrn@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1139-4039>

Информация по статье

Поступила в редакцию
 02.02.2024

Одобрена после рецензирования
 06.05.2024

Принята к публикации
 13.06.2024

Ключевые слова:

Дальневосточный федеральный округ, регион, исполнительная власть, губернатор, высшее должностное лицо, ротация, отставка, избрание, назначение, выборы

В статье исследуются ротация губернаторского корпуса в регионах Дальневосточного федерального округа (ДФО), её тенденции и особенности. Объект исследования – институт глав субъектов РФ. Предмет исследования – их ротация в регионах ДФО. Цель исследования – выявить основные тенденции при обновлении состава глав субъектов РФ в ДФО. Задачи исследования: проанализировать принадлежность действующих и предыдущих губернаторов к той или иной профессиональной сфере до назначения; выявить специфику кадровой политики федерального центра с учётом критерия связи глав регионов с соответствующими территориями до назначения; определить причины ротации губернаторов; выявить особенности результатов выборов глав субъектов РФ, входящих в ДФО, в 2023 г. По результатам проведенного анализа можно сделать вывод о том, что большинство из глав субъектов РФ в пределах исследуемого округа уже имели отношение к исполнительной ветви власти, преимущественно в других регионах, а остальные перешли на работу в региональные правительства ДФО из федерального парламента, сфер муниципального управления и промышленности. Если ранее при определении кандидатур губернаторов делался акцент на местные кадры, то при нынешнем раскладе к выходцам из регионов, которые их возглавляют, можно отнести лишь трёх глав субъектов РФ. Проведённый контент-анализ средств массовой информации показал, что основными причинами ротации глав субъектов РФ, входящих в ДФО, стали отставки «по собственной инициативе». Действующие губернаторы, срок полномочий которых истёк в 2023 г., были переизбраны, получив в среднем 75 % голосов избирателей. Автор приходит к выводу о том, что при обновлении корпуса глав регионов, входящих в ДФО, высшими должностными лицами, как правило, становятся выходцы из сферы исполнительной власти, а также заметно усиливается представительство губернаторов-«варягов», наблюдаются предсказуемость большинства отставок глав регионов, менее выраженная поддержка населения при переизбрании губернаторов в сравнении с результатами выборов в других регионах.

Original article

Rotation of the Governor's Corps in the Regions of the Far Eastern Federal District: Trends and Features

Alexander A. Romanovsky

Voronezh State University, Voronezh, Russia
 politologvrn@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1139-4039>

Information about the article

Received February 02, 2024

Approved after review
 May 06, 2024

Accepted for publication
 June 13, 2024

The article reveals the rotation of the governor's corps in the regions of the Far Eastern Federal District, its trends and features. The object of the study is the Institute of heads of subjects of the Russian Federation. The subject is their rotation in the regions of the Far Eastern Federal District. The purpose of the work is to identify the main trends in updating the composition of the heads of the subjects of the Russian Federation in the Far Eastern Federal District. The objectives of the study are as follows: to analyze the affiliation of current and previous governors to a particular professional field before appointment; to identify the specifics of the personnel policy of the federal center, taking into account the criterion of the regions' heads connection with the relevant territories before appointment; to determine the reasons for the governors' rotation; to identify the features of the elections' results of the subjects heads in the Russian Federation belonging to the Far Eastern Federal District in

2023. Based on the results of the analysis, it can be concluded that most of the subjects' heads in the Russian Federation within the study district have been already related to the executive branch of government, mainly in other regions, and the rest went to work in the regional governments of the Far Eastern Federal District from the federal parliament, municipal government and industry. If earlier, when determining the candidates for governors, emphasis has been placed on local personnel, then in the current situation, only three heads of the subjects in the Russian Federation can be attributed to people from the regions who head them. The conducted content analysis of the media has showed that the main reasons for the subjects' heads rotation in the Russian Federation included in the Far Eastern Federal District are resignations "on their own initiative". The current governors, whose term of office expired in 2023, have been re-elected, receiving an average of 75 % of the vote. The author comes to the conclusion that when updating the corps of regions' heads belonging to the Far Eastern Federal District, senior officials, as a rule, come from the sphere of executive power, the representation of the governors-"outsiders" is noticeably strengthened, the predictability of most resignations of heads of regions is observed, less pronounced support of the population for the re-election of governors in comparison with the results of elections in other regions.

Keywords:

Far Eastern Federal District, region, executive branch, governor, senior official, rotation, resignation, election, appointment, elections

Введение. С 2016 г. кадровая стратегия Администрации Президента России была направлена на интенсивную ротацию губернаторского корпуса. В это время в средствах массовой информации появляются термины «молодой технократ» и «губернаторопад» [5]. Примечательно, что все новые губернаторы, которые были назначены в 2016–2017 гг. и впоследствии прошли выборы, имели отношение к федеральной государственной власти или входили в общественные структуры федерального уровня [11].

Актуальность исследования. Начиная с 2018 г., в процесс принятия кадровых решений федерального центра при отборе кандидатов для назначения временно исполняющих обязанности (врио) глав регионов внесены корректировки. Именно на этот период пришлось наибольшее количество ротаций в губернаторском корпусе ДФО. В ходе новых назначений можно было наблюдать новые практики: рекрутирование из среды политических элит муниципального уровня (главы региональных административных центров), примеры межрегиональной мобильности, назначений из сфер, не имеющих прямого отношения к госуправлению, и т. д. Кадровая политика Администрации Президента РФ представляет интерес для изучения в контексте специфики дальневосточных регионов.

Объект исследования – институт глав субъектов Российской Федерации.

Предмет исследования – ротация глав регионов в ДФО.

Цель исследования – выявить основные тенденции при обновлении состава глав субъектов РФ в ДФО.

Задачи исследования:

1) установить принадлежность действующих и предыдущих губернаторов к той или иной профессиональной сфере до назначения, провести сравнительный анализ;

2) выявить специфику кадровой политики федерального центра с учётом критерия связи глав регионов с соответствующими территориями до назначения;

3) определить причины ротации губернаторов;

4) выявить особенности результатов выборов глав субъектов РФ, входящих в ДФО, в 2023 г.

Методология и методы исследования. Проведён анализ биографий губернаторского корпуса регионов ДФО как до, так и после ротации. В случаях с Республикой Бурятия и Забайкальским краем, которые до 2018 г. входили в состав Сибирского федерального округа (СФО), также проанализированы сведения о прежних главах этих субъектов РФ. После сбора данных и их обработки составлена таблица для статистического анализа. Кроме того, проводились контент-анализ и анализ электоральной статистики.

Разработанность темы. Проблематика ротации губернаторского корпуса в последние несколько лет находится в фокусе внимания российских исследователей. Факторы отставок глав российских регионов и специфику их избрания рассматривали Р. Ф. Туровский, Е. М. Луизидис, М. С. Сухова [12–15]. Реализацию кадровой стратегии федерального центра анализировал В. Б. Слатинов [11]. Факторы поддержки переизбрания губернаторов со стороны Кремля изучал Р. С. Мухаметов [7], а причины устойчивости глав регионов, а также различные подходы к

объяснению ротаций глав регионов России после возвращения прямых губернаторских выборов – Ю. А. Баландин и Ю. О. Гайворонский [1; 2], феномен губернаторов-«варягов» – А. В. Кынев [4], влияние кадровых изменений среди глав регионов на федеративные отношения – Р. С. Марков [5]. Политико-психологический анализ региональных руководителей нового поколения осуществляли И. С. Палитай и А. С. Данилова [8]. Автор статьи изучал ключевые тенденции ротации среди губернаторов в Центральном федеральном округе и СФО [9; 10], а Е. В. Матвеева и А. В. Алагоз [6] – сетевой контент кандидатов в губернаторы субъектов СФО в 2023 г.

Результаты исследования. По результатам анализа можно сделать вывод о том, что большинство глав субъектов РФ в пределах исследуемого округа уже имели опыт госуправления в системе исполнительной власти, преимущественно в других субъектах РФ. Так, губернатор Камчатского края В. Солодов являлся председателем Правительства Республики Саха (Якутия), глава Приморского края О. Кожемяко – губернатором Сахалинской области, губернатор Чукотского автономного округа В. Кузнецов – первым

заместителем председателя правительства ЛНР. Ещё двое глав регионов – А. Цыденов (Республика Бурятия) и А. Осипов (Забайкальский край) – занимали должности заместителей федеральных министров (Минтранс России и Минвостокразвития России соответственно).

Губернаторы Хабаровского края М. Дегтярев и Еврейской автономной области Р. Гольдштейн перешли на работу в региональные правительства из федерального парламента. Таким образом, степень рекрутирования действующих глав регионов из сферы государственного управления составила 64 %.

Ещё двое из новых глав регионов, входящих в ДФО, до назначения врио работали в сфере муниципального управления: глава республики Саха (Якутия) А. Николаев был главой г. Якутск, а губернатор Магаданской области С. Носов – главой г. Нижний Тагил. Кроме того, губернаторы Амурской и Сахалинской областей перешли на работу в региональные правительства из сферы промышленности: В. Орлов – из ООО «СИБУР» (химическая промышленность), а В. Лимаренко – из АО «Инжиниринговая компания "Атомстройэкспорт"» («Росатом») (табл. 1, рис. 1).

Таблица 1 / Table 1

Главы субъектов РФ, входящих в Дальневосточный федеральный округ / Heads of the subjects of the Russian Federation included in the Far Eastern Federal District

Субъект РФ / Subject of the Russian Federation	Ф.И. О. / surname, first name	Предыдущее место работы / Previous place of work	Дата назначения врио (вступления в должность) / Date of appointment of the acting head (taking office)	Связь с регионом до избрания / Connection with the region before the election
Республика Бурятия / Republic of Buryatia	Цыденов А. С. / Tsydenov A. S.	Минтранс России / Ministry of Transport of Russia	07.02.2017 (22.09.2017)	«Варяг» / "Outsider"
Республика Саха (Якутия) / Sakha Republic	Николаев А. С. / Nikolaev A. S.	Администрация г. Якутск / Yakutsk City Administration	28.05.2018 (27.09.2018)	Местный / Local
Забайкальский край / Transbaikal region	Осипов А. М. / Osipov A. M.	Минвостокразвития России / Ministry of the Russian Federation for the Development of the Far East and the Arctic	25.10.2018 (19.09.2019)	«Варяг» / "Outsider"
Камчатский край / Kamchatka Region	Солодов В. В. / Solodov V. V.	Правительство Республики Саха (Якутия) / The Government of the Sakha Republic	03.04.2020 (21.09.2020)	«Варяг» / "Outsider"
Приморский край / Primorsky Region	Кожемяко О. Н. / Kozhemyako O.N.	Правительство Сахалинской области / The Government of the Sakhalin region	26.09.2018 (20.12.2018)	Местный / Local
Хабаровский край / Khabarovsk Region	Дегтярев М. В. / Degtyarev M. V.	Государственная Дума ФС РФ / The State Duma of the Russian Federation	20.07.2020 (24.09.2021)	«Варяг» / "Outsider"
Амурская область / Amur Oblast	Орлов В. А. / Orlov V. A.	ООО «СИБУР» / SIBUR LLC	30.05.2018 (27.09.2018)	Местный / Local

Окончание табл. 1 / End of the table 1

Субъект РФ / Subject of the Russian Federation	Ф.И. О. / surname, first name	Предыдущее место работы / Previous place of work	Дата назначения врио (вступления в должность) / Date of appointment of the acting head (taking office)	Связь с регионом до избрания / Connection with the region before the election
Магаданская область / Magadan Oblast	Носов С. К. / Nosov S. K.	Администрация г. Нижний Тагил / Administration of Nizhny Tagil	28.05.2018 (13.09.2018)	«Варяг» / "Outsider"
Сахалинская область / Sakhalin Oblast	Лимаренко В. И. / Limarenko V. I.	АОИК «АСЭ» / Joint-Stock Company engineering company «ASE»	07.12.2018 (12.09.2019)	«Варяг» / "Outsider"
Еврейская автономная область / The Jewish Autonomous Oblast	Гольдштейн Р. Э. / Goldstein R. E.	Совет Федерации ФС РФ / The Federation Council of the Russian Federation	12.12.2019 (22.09.2020)	«Варяг» / "Outsider"
Чукотский АО / Chukotka Autonomous District	Кузнецов В. Г. / Kuznetsov V. G.	Правительство ЛНР / Government of the Lugansk People's Republic	15.03.2023 (27.09.2023)	«Варяг» / "Outsider"

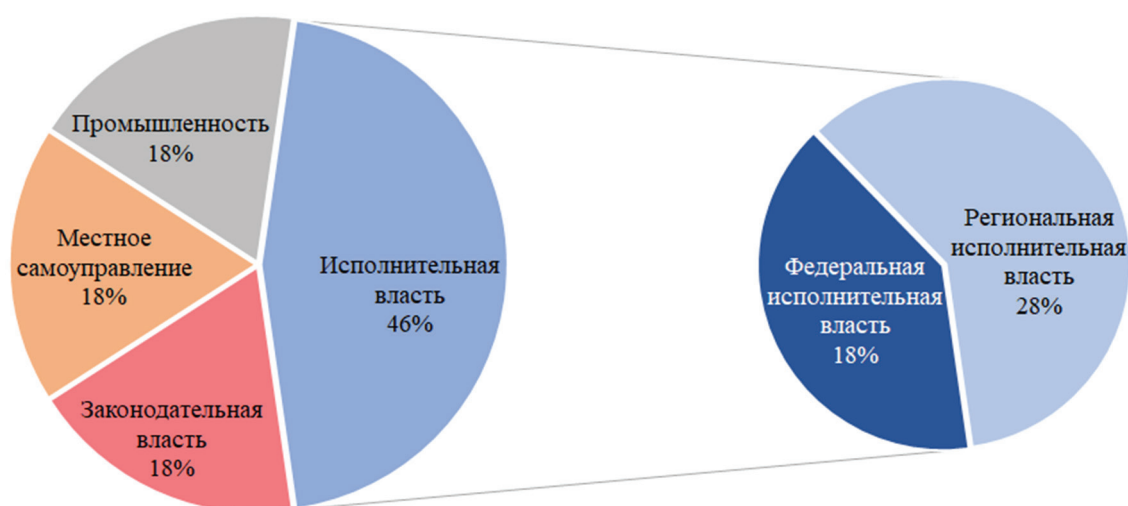


Рис. 1. Сфера деятельности действующих глав регионов ДФО до назначения врио / Fig. 1. The scope of activity of the current heads of the Far Eastern Federal District regions before the appointment of the acting

Обратим внимание, что в ДФО, если сравнивать с другими федеральными округами, профессиональный состав глав регионов после ротации практически не изменился (рис. 2). В то же время можно выделить ряд особенностей:

1) губернаторы, которые перед назначением занимали должности в исполнительных органах власти, были рекрутированы с регионального уровня, тогда как при последней ротации в ДФО, наряду с регионами из других федеральных округов, появились выходцы из федеральных министерств;

2) в состав нового губернаторского корпуса вошли два представителя федеральной законодательной власти (ранее наряду с бывшим депутатом Государственной Думы был один глава региона, до назначения зани-

мавший должность председателя регионального парламента);

3) если ранее бывшие главы местного самоуправления осуществляли только вертикальную мобильность, в частности мэры административных центров субъектов РФ переходили на должности глав регионов, то среди новых губернаторов появился также глава города из другого федерального округа.

В отличие от результатов анализа профессионального состава, можно наблюдать заметную динамику ротации глав регионов, исходя из их связи с субъектами РФ до назначения (рис. 3). Если ранее при определении кандидатур губернаторов делался акцент на местные кадры, то при нынешнем раскладе к выходцам из регионов, которые их возглавляют, можно отнести лишь трёх глав субъ-

ектов РФ: главу Республика Саха (Якутия) А. Николаева, губернатора Амурской области В. Орлова и губернатора Приморского края О. Кожемяко (примечательно, что, несмотря на свою тесную связь с территорией в ходе карьеры, он также побывал губернатором

Корякского автономного округа, Амурской и Сахалинской областей, установив рекорд по количеству возглавленных субъектов РФ).

Связь с регионом действующих глав регионов ДФО до назначения врио представлена на рис. 4.

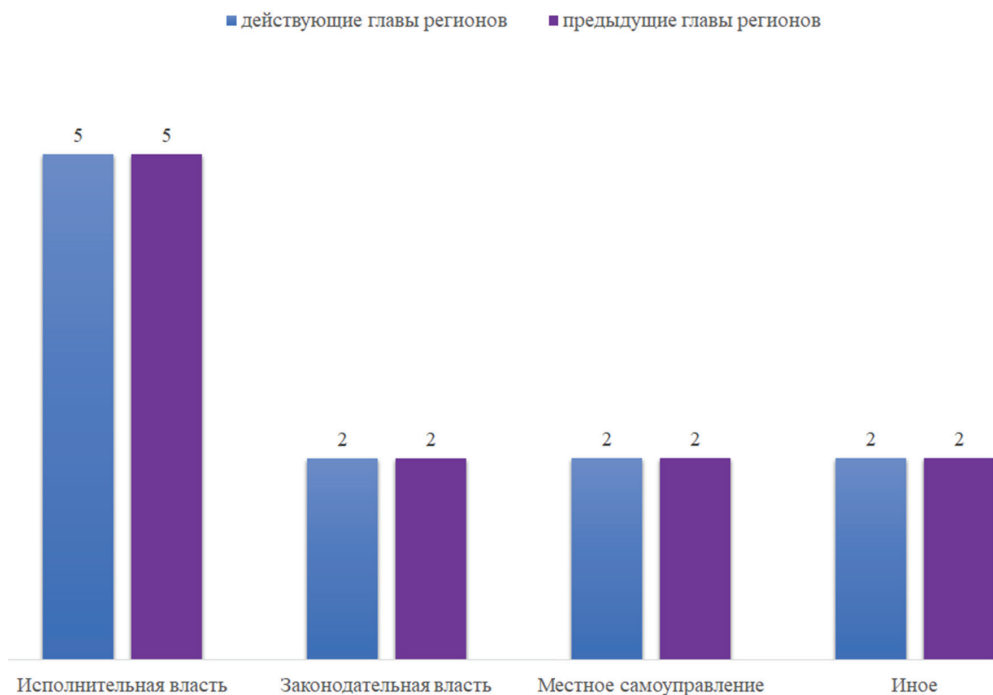


Рис. 2. Сферы деятельности глав регионов ДФО до назначения врио / **Fig. 2.** Areas of the heads' activity in the Far Eastern Federal District regions before the appointment of the acting

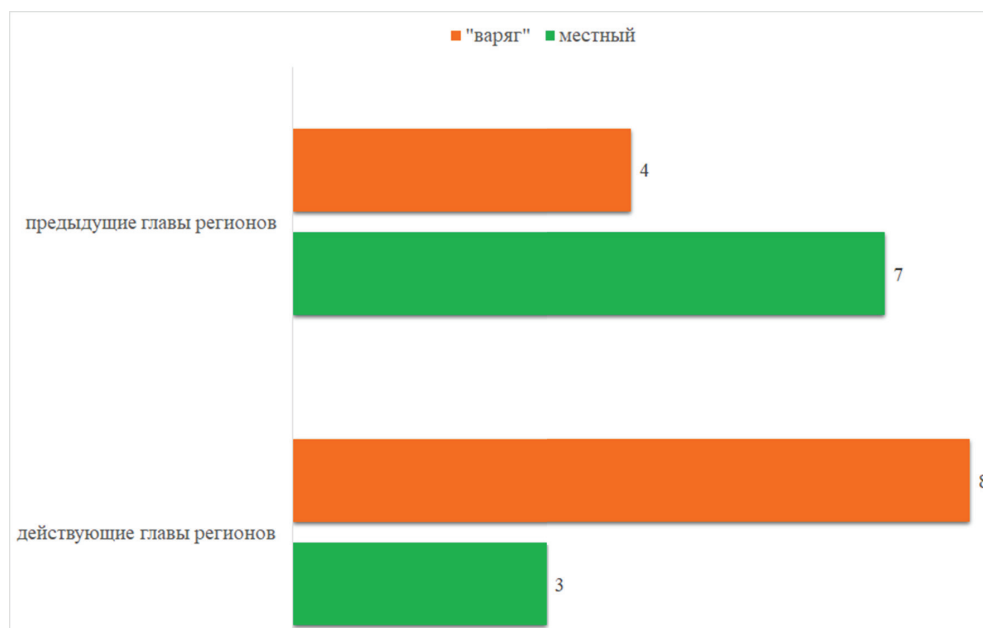


Рис. 3. Распределение глав регионов ДФО по критерию принадлежности к региону / **Fig. 3.** Distribution of regions' heads in the Far Eastern Federal District by the criterion of belonging to the region



Рис. 4. Связь с регионом действующих глав регионов ДФО до назначения врио / **Fig. 4.** Communication with the region of the current heads of the Far Eastern Federal District regions before the appointment of the acting

Контент-анализ средств массовой информации, проведённый в рамках данного исследования, показал, что основными причинами ротации глав субъектов РФ, входящих в ДФО, стали отставки «по собственной инициативе», в большинстве случаев предсказуемые и обусловленные низкими результатами поддержки населения, в том числе по итогам выборов различных органов власти, а также внутриэлитными конфликтами. Например, в Забайкальском крае по результатам выборов

в Законодательное собрание в 2018 г. «партия власти» пережила достаточно серьёзные изменения, её фракция уменьшилась более чем в полтора раза, усилилось влияние парламентской оппозиции [3]. Кроме того, в Магаданской области ротация во многом была предопределена возрастом действующего на тот момент губернатора (68 лет), в Чукотском автономном округе – длительностью пребывания главы региона у власти (почти 15 лет). Самая резонансная ротация – сня-

тие с должности губернатора Хабаровского края С. Фургала в связи с утратой доверия президенту России. Наиболее успешными стали карьерные траектории после отставок у двух глав регионов: губернатора Амурской области А. Козлова (перешёл на должность Министра РФ по развитию Дальнего Востока) и губернатора Сахалинской области О. Кожемяко (возглавил Приморский край).

Как показали результаты выборов в сентябре 2023 г., на фоне консолидации общества в условиях специальной военной

операции обеспечен достаточно высокий уровень легитимности региональных лидеров (табл. 2). Действующие губернаторы субъектов РФ, входящих в состав ДФО, срок полномочий которых истёк в 2023 г., были переизбраны, получив в среднем 75 % голосов избирателей. В то же время именно эти главы регионов получили наименьшую поддержку в целом по России, наряду с некоторыми губернаторами из соседнего СФО. Исключение составил результат главы Амурской области В. А. Орлова (82,4 %).

Таблица 2 / Table 2

Результаты выборов глав субъектов РФ в 2023 г. / Results of the subjects' heads elections in the Russian Federation in 2023

<i>Субъект РФ / Subject of the Russian Federation</i>	<i>Победивший кандидат / Winning candidate</i>	<i>Партия / Political party</i>	<i>Результат, % / Result, %</i>	<i>Место по результату / Place by result</i>
Смоленская область / Smolensk Oblast	Анохин В. Н. / Anokhin V. N.	ЕР / "United Russia"	86,6	1
Псковская область / Pskov Oblast	Ведерников М. Ю. / Vedernikov M. Yu.	ЕР / "United Russia"	86,3	2
Кемеровская область / Kemerovo Oblast	Цивилев С. Е. / Tsivilev S. E.	ЕР / "United Russia"	85,2	3
Самарская область / Samara Oblast	Азаров Д. И. / Azarov D. I.	ЕР / "United Russia"	83,8	4
Московская область / Moscow Oblast	Воробьев А. Ю. / Vorobyov A. Yu.	ЕР / "United Russia"	83,7	5
Нижегородская область / Nizhny Novgorod Oblast	Никитин Г. С. / Nikitin G. S.	ЕР / "United Russia"	82,8	6
Ивановская область / Ivanovo Oblast	Воскресенский С. С. / Voskresensky S. S.	ЕР / "United Russia"	82,5	7
Амурская область / Amur Oblast	Орлов В. А. / Orlov V. A.	ЕР / "United Russia"	82,4	8
Орловская область / Oryol Oblast	Клычков А. Е. / Klychkov A. E.	КПРФ / CPRF	82,1	9
Тюменская область / Tyumen Oblast	Моор А. В. / Moore A. V.	ЕР / "United Russia"	78,8	10
Воронежская область / Voronezh Oblast	Гусев А. В. / Gusev A. V.	ЕР / "United Russia"	76,8	11
Москва / Moscow	Собянин С. С. / Sobyenin S. S.	ЕР / "United Russia"	76,4	12
Омская область / Omsk Oblast	Хоценко В. П. / Khotsenko V. P.	ЕР / "United Russia"	76,3	13
Алтайский край / Altai Krai	Томенко В. П. / Tomenko V. P.	ЕР / "United Russia"	76,2	14
Республика Саха (Якутия) / Sakha Republic	Николаев А. С. / Nikolaev A. S.	ЕР / "United Russia"	75,8	15
Новосибирская область / Novosibirsk Oblast	Травников А. А. / Travnikov A. A.	ЕР / "United Russia"	75,7	16
Приморский край / Primorsky region	Кожемяко О. Н. / Kozhemyako O. N.	ЕР / "United Russia"	72,8	17
Магаданская область / Magadan Oblast	Носов С. К. / Nosov S. K.	ЕР / "United Russia"	72,4	18
Чукотский АО / Chukotka Autonomous District	Кузнецов В. Г. / Kuznetsov V.G.	ЕР / "United Russia"	72,3	19
Красноярский край / Krasnoyarsk Krai	Котюков М. М. / Kotyukov M. M.	ЕР / "United Russia"	70,2	20
Республика Хакасия / Republic of Khakassia	Коновалов В. О. / Konovalov V. O.	КПРФ / CPRF	63,1	21

Выводы. Обратим внимание на следующие тенденции, которые выявлены при ротации губернаторского корпуса в регионах ДФО:

1) сформировалась практика преимущественного отбора на должности глав регионов из сферы исполнительной власти, имеющих в большинстве случаев опыт регионального управления;

2) заметно усилилось представительство губернаторов-«варягов», имевших, как правило, опыт государственного или муниципального управления в других регионах страны;

3) отставки прежних глав регионов ДФО в большинстве случаев носили предсказуемый характер и были обусловлены низкими результатами поддержки населения, в том числе по итогам выборов различных органов власти, а также внутриэлитными конфликтами (исключение составили Амурская область и Приморский край);

4) на выборах, проходивших в единый день голосования в 2023 г., в регионах ДФО наблюдалась менее выраженная поддержка населения при избрании глав регионов в сравнении с результатами выборов в других федеральных округах.

Список литературы

1. Баландин Ю. А. Патронаж как ключевой предиктор ротации губернаторов: факторы устойчивости глав регионов России после возвращения губернаторских выборов в 2012 г. // Вестник Пермского университета. Политология. 2022. Т. 16, № 4. С. 73–83.
2. Баландин Ю. А., Гайворонский Ю. О. Патрональная политика и ротация губернаторского корпуса в России: опыт сетевого анализа // Полития. 2023. № 3. С. 67–90.
3. Будаев Б. С., Бадмацыренов Т. Б. Политические партии «новых» субъектов Дальневосточного федерального округа в преддверии начала нового электорального цикла // Вестник Забайкальского государственного университета. 2021. Т. 27, № 2. С. 83–96.
4. Кынев А. В. Феномен губернаторов-«варягов» как индикатор рецентрализации. Опыт 1991–2018 // Полития. 2019. № 2. С. 125–150.
5. Марков Р. С. Влияние ротации губернаторского корпуса на федеративные отношения в современной России // Социально-политические науки. 2022. Т. 12, № 1. С. 63–69.
6. Матвеева Е. В., Алагоз А. В. Сетевой контент кандидатов в губернаторы субъектов Сибирского федерального округа: особенности содержания в избирательной кампании 2023 г. // Вестник Забайкальского государственного университета. 2023. Т. 29, № 4. С. 139–149.
7. Мухаметов Р. С. Кремль и переизбрание губернаторов: факторы поддержки // Полития. 2020. № 4. С. 137–152.
8. Палитай И. С., Данилова А. С. Региональные руководители нового поколения: результаты политико-психологического анализа // Вестник Томского государственного университета. Философия. Социология. Политология. 2020. № 54. С. 252–262.
9. Романовский А. А. Основные тенденции ротации губернаторского корпуса в регионах Сибирского федерального округа // Известия Иркутского государственного университета. Серия «Политология. Религиоведение». 2023. Т. 44. С. 12–20.
10. Романовский А. А. Основные тенденции ротации губернаторского корпуса в регионах Центрального федерального округа // Вестник Воронежского государственного университета. Серия «История. Политология. Социология». 2023. № 2. С. 73–77.
11. Слатинов В. Б. Губернаторы «новой волны» во главе российских регионов: промежуточные эффекты реализации кадровой стратегии федерального центра // Экономико-управленческий конгресс: сб. ст. междунар. науч.-практ. мероприятия НИУ «БелГУ». Белгород, 2021. С. 192–197.
12. Туровский Р. Ф., Луизидис Е. М. Факторы губернаторских отставок в России // ПОЛИС. Политические исследования. 2022. № 4. С. 161–178.
13. Туровский Р. Ф., Сухова М. С. Партийные лидеры в регионах России: анализ логики отставок // Полития. 2022. № 3. С. 130–157.
14. Smyth R., Turovsky R. Legitimising Victories: Electoral Authoritarian Control in Russia's Gubernatorial Elections // Europe-Asia Studies. 2018. Vol. 70, no. 2. Pp. 182–201.
15. Turovsky R., Sukhova M. Federal and Subnational Elections in Russia: Coherence and Divergence in Electoral Outcomes // Russian Politics. 2020. No. 5. Pp. 329–353.

References

1. Balandin Yu. A. Patronage as a key predictor of governor's rotation: factors of stability of the heads of Russian regions after the return of the governor's selections in 2012. Perm University Herald. Political Science, vol. 16, no. 4, pp. 73–83, 2022. (in Rus.)

2. Balandin Yu. A., Gaivoronsky Yu. O. Patronal politics and turnovers of regional governors in Russia: evidence from social network analysis. *Politia*, no. 3, pp. 67–90, 2023. (in Rus.)
3. Budaev B., Badmatsyrenov T. Political parties of the "new" subjects of the Far Eastern Federal District on the eve of the start of a new electoral cycle. *Transbaikal State University Journal*, vol. 27, no. 2, pp. 83–96, 2021. (in Rus.)
4. Kynev A. V. Phenomenon of governors-"outsiders" as indicator of recentralization. Experience of 1991–2018 years. *Politia*, no. 2, pp. 125–150, 2019. (in Rus.)
5. Markov R. S. The influence of the rotation of the governor's corps on federal relations in modern Russia. *Sociopolitical Sciences*, vol. 12, no. 1, pp. 63–69, 2022. (in Rus.)
6. Matveeva E. V., Alagoz A. V. Network Content of Candidates for Governor of the Siberian Federal District: Features Contents in the 2023 Election Campaign. *Transbaikal State University Journal*, vol. 29, no. 4, pp. 139–149, 2023. (in Rus.)
7. Mukhametov R. S. Kremlin and governors' re-election: support factors. *Politia*, no. 4, pp. 137–152, 2020. (in Rus.)
8. Palitay I. S., Danilova A. S. Regional leaders of the new generation: results of a political-psychological analysis. *Tomsk State University Journal of Philosophy, Sociology and Political Science*, no. 54, pp. 252–262, 2020. (in Rus.)
9. Romanovsky A. A. The Main Trends in the Rotation of the Governor's Corps in the Regions of the Siberian Federal District. *Bulletin of the Irkutsk State University. Series "Political Science and Religion Studies"*, vol. 44, pp. 12–20, 2023. (in Rus.)
10. Romanovsky A. A. Main Trends in the Rotation of the Governor's Corps in the Regions of the Central Federal District. *Bulletin of the Voronezh State University. Series "History. Political Science. Sociologe"*, no. 2, pp. 73–77, 2023. (in Rus.)
11. Slatinov V. B. "Technocrat" Governors at the head of Russian Regions: the Kremlin's New Personnel Strategy. *Bulletin of the Voronezh State University. Series "History. Political Science. Sociologe"*, no. 3, pp. 37–41, 2020. (in Rus.)
12. Turovskiy R. F., Luizidis E. M. Exploring the causes of gubernatorial resignations in Russia. *POLICY. Political Studies*, no. 4, pp. 161–178, 2022. (in Rus.)
13. Turovsky R., Sukhova M. Party leaders in the regions of Russia: analyzing the logic of resignations. *Politia*, no. 3, pp. 130–157, 2022. (in Rus.)
14. Smyth R., Turovsky R. Legitimising Victories: Electoral Authoritarian Control in Russia's Gubernatorial Elections. *Europe-Asia Studies*, vol. 70, no. 2, pp. 182–201, 2018. (in Eng.)
15. Turovsky R., Sukhova M. Federal and Subnational Elections in Russia: Coherence and Divergence in Electoral Outcomes. *Russian Politics*, no. 5, pp. 329–353, 2020. (in Eng.)

Информация об авторе

Романовский Александр Андреевич, канд. полит. наук, доцент кафедры социологии и политологии, Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия; politologvnr@mail.ru. Область научных интересов: политическая регионалистика, местное самоуправление, электоральные процессы.

Information about the author

Romanovsky Alexander A., Candidate of Political Sciences, Associate Professor, Sociology and Political Science Department, Voronezh State University, Voronezh, Russia; politologvnr@mail.ru. Research interests: political regionalism, local government, electoral processes.

Для цитирования

Романовский А. А. Ротация губернаторского корпуса в регионах Дальневосточного федерального округа: тенденции и перспективы // Вестник Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 30, № 2. С. 162–170. DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-162-170.

For citation

Romanovsky A. A. Rotation of the Governor's Corps in the Regions of the Far Eastern Federal District: Trends and Features // *Transbaikal State University Journal*. 2024. Vol. 30, no. 2. P. 162–170. DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-162-170.

Обзорная статья
УДК 621.039; 622
DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-171-177

Пути интенсификации развития необжитых регионов Российской Федерации

Виктор Жанович Аренс¹, Лидия Владимировна Шумилова²

¹Российская академия естественных наук, г. Москва, Россия;

²Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия

¹agens33@mail.ru, ²shumilovalv@mail.ru

Информация о статье

Поступила в редакцию
01.06.2024

Одобрена после
рецензирования 06.06.2024

Принята к публикации
10.06.2024

Ключевые слова:

*необжитые регионы
Российской Федерации,
Сибирь, Дальний Восток,
энергообеспечение, экспорт
рудного сырья, плавучие
атомные электростанции,
подземные атомные
электростанции, мини-
атомные электростанции,
новые логистические
решения, развитие
Восточных регионов России*

Развитие необжитых регионов Российской Федерации, расположенных в отдалённых и труднодоступных районах Сибири и Дальнего Востока, где разведано до 90 % прогнозных ресурсов особо ценного (стратегического) сырья, является важной научно-практической проблемой. Энергообеспечение территорий в условиях экстремального климата, включая арктический шельф, позволит реализовать новые логистические решения в области экспорта рудного сырья на мировой рынок дешёвым водным транспортом. Объект исследования – необжитые регионы Российской Федерации. Цель исследования – тезисно изложить экспертную оценку проекта общей стратегии интенсификации развития Восточных регионов России с учётом современного уровня развития техники и технологий. Задачи исследования: сделать экспертную оценку проекта общей стратегии интенсификации развития Восточных регионов России, основываясь на информации выступлений выдающихся учёных, членов РАЕН, профессоров, В. Б. Иванова, П. П. Полуэктова, А. А. Вертмана, В. Ж. Аренса; выявить перспективные направления реализации стратегии освоения необжитых регионов РФ на базе атомных электростанций (АЭС) различного типа. Методологию и методы исследования составил сравнительный подход к внедрению отечественных и зарубежных решений в освоении необжитых регионов. В статье тезисно изложены технико-экономические соображения В. Б. Иванова, П. П. Полуэктова, А. А. Вертмана, В. Ж. Аренса. Кратко рассмотрена общая системная стратегия освоения необжитых регионов РФ на базе АЭС различного типа, таких как плавучие АЭС, размещённые на морских самоходных баржах экстремальных, подземные АЭС на базе освоенных реакторов субмарин военно-морского флота, которые могут быть сооружены в типовых горизонтальных штольнях, мини-АЭС речного базирования. Подземное размещение мини-АЭС допускает безопасную эксплуатацию ядерных энергоисточников. Экспертные оценки показали, что проект интенсификации развития Восточных регионов России может быть в настоящее время успешно реализован.

Review article

Ways to Intensify the Uninhabited Regions Development in the Russian Federation

Viktor Zh. Arens¹, Lidiya V. Shumilova²¹Russian Academy of Natural Sciences, Moscow, Russia; ²Transbaikal State University, Chita, Russia¹arens33@mail.ru, ²shumilovalv@mail.ru**Information about the article**

Received 1 June, 2024

Approved after review

6 June, 2024

Accepted for publication

10 June, 2024

Keywords:

uninhabited regions of the Russian Federation, Siberia, Far East, energy supply, export of ore raw materials, floating nuclear power plants, underground nuclear power plants, mini-nuclear power plants, new logistics solutions, Eastern regions development in Russia

The uninhabited regions development in the Russian Federation, located in remote and hard-to-reach areas of Siberia and the Far East, where up to 90 % of the estimated resources of especially valuable (strategic) raw materials have been explored, is an important scientific and practical problem. Energy supply of territories in extreme climate conditions, including the Arctic shelf, will ensure the new logistics solutions implementation in the field of exporting ore raw materials to the world market by cheap water transport. The object of the study is the uninhabited regions of the Russian Federation. The purpose of the study is to present a thesis expert assessment of the draft general strategy for the intensification of the development of the Eastern regions of Russia, taking into account the current level of technology and its development. Research objectives are as follows: making an expert assessment of the draft general strategy for the intensification of the development of the Eastern regions of Russia, based on information from speeches by outstanding scientists, professors, members of the Russian Academy of Sciences V. B. Ivanov, P. P. Poluektov, A. A. Vertman, V. Zh. Arens; identifying promising areas for the implementation of the development strategy of uninhabited regions of the Russian Federation on the basis of various types of nuclear power plants. The methodology and methods of the study consist in applying a comparative approach to the implementation of domestic and foreign solutions in the uninhabited regions' development. The article outlines the technical and economic considerations, made by V. B. Ivanov, P. P. Poluektov, A. A. Vertman, V. Zh. Arens. The general system strategy for the uninhabited regions' development of the Russian Federation on the basis of nuclear power plants of various types is briefly considered: floating nuclear power plants located on offshore non-self-propelled extreme barges; underground nuclear power plants based on mastered reactors of submarines of the Navy, which can be built in typical horizontal tunnels; mini-river-based nuclear power plants. The underground location of the mini-NPP allows for the safe operation of nuclear power sources. Expert assessments have shown that the project to intensify the Eastern regions development in Russia can now be successfully implemented.

Посвящается светлой памяти
Валентина Борисовича Иванова,
Павла Петровича Полуэктова,
Александра Абрамовича Вертмана

Введение. В настоящее время невозможно сделать следующий серьезный практический шаг в области горного дела, не углубившись в первоосновы геологии, химии, физики, которые позволят по-новому взглянуть на технологию горного производства. Очень часто приходится обращаться к другим работам для того, чтобы что-то понять, уточнить, изменить¹.

¹ Государственный Национальный доклад «О состоянии и использовании земель в Российской Федерации». – URL: <https://rosreestr.ru/site/activity/sostoyanie-zemel-rossii/gosudarstvennyy-natsionalnyy-doklad-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-v-rossiyskoj-federatsii> (дата обращения: 06.04.2024). – Текст: электронный; Показатели уровня долговой нагрузки субъектов РФ – итоги 2018 г. – Текст: электронный // РИА-рейтинг. 2019: [официальный сайт]. – URL: http://vid1.rian.ru/ig/ratings/gosdolg_01_2019 (дата обращения: 06.04.2024); Регионы России. Социально-экономические показатели. – Текст: электронный // Росстат. 2023: [официальный сайт]. – URL: <https://>

Актуальность. В октябре 2009 г. на заседании Горно-металлургической секции РАЕН состоялось обсуждение путей интенсификации развития необжитых регионов РФ. В статусе основных докладчиков выступали члены РАЕН, профессора В. Б. Иванов (доктор технических наук, политический деятель России, в 1998–2002 г. – Первый заместитель Министра Российской Федерации по атомной энергии, депутат Государственной Думы Федерального Собрания РФ IV созыва), П. П. Полуэктов (доктор физико-математических наук, профессор, советский и российский физик), А. А. Вертман (доктор технических наук, профессор, заведующий отделом Центрального научно-исследовательского института технологии машиностроения, главный научный сотрудник Института высоких

www.gks.ru/storage/mediabank/Region_Pokaz_2019.pdf (дата обращения: 06.04.2024); Рейтинг инвестиционной привлекательности регионов. – Текст: электронный // RAEX-аналитика. 2023: [официальный сайт]. – URL: <https://raex-a.ru/fi/les/research/2023> (дата обращения: 06.04.2024). – Текст: электронный.

температур РАН), В. Ж. Аренс (доктор технических наук, профессор, советский и российский учёный, один из создателей нового научного направления в горном деле – геотехнологии, почётный вице-президент и член Президиума РАН).

В статье мнения выдающихся учёных суммированы в тезисы технико-экономических соображений и, вследствие современной актуальности проблемы, в память о них изложены их мысли.

Объект исследования – необжитые регионы Российской Федерации.

Предмет исследования – пути интенсификации развития необжитых труднодоступных районов Сибири и Дальнего Востока.

Цель исследования – тезисно изложить экспертную оценку проекта общей стратегии интенсификации развития Восточных регионов России с учётом современного уровня развития техники и технологий.

Задачи исследования:

1) сделать экспертную оценку проекта общей стратегии интенсификации развития Восточных регионов России, основываясь на информации выступлений членов РАН, профессоров В. Б. Иванова, П. П. Полуэктова, А. А. Вертмана, В. Ж. Аренса;

2) выявить перспективные направления реализации стратегии освоения необжитых регионов РФ на базе АЭС различного типа.

Методология и методы исследования. Использован сравнительный подход к внедрению отечественных и зарубежных решений в освоении необжитых регионов.

Разработанность темы. Конкурентоспособность горнодобывающих комплексов России определяет не только состояние экономики, но и потенциал страны, её позицию в мире [11; 12].

Перспективы развития сырьевых отраслей связаны с необходимостью вовлечения в эксплуатацию месторождений, расположенных в отдалённых необжитых районах, характеризующихся сложными горно-геологическими, неблагоприятными погодными и экономико-географическими условиями. В связи с этим наблюдается постоянный рост капитальных вложений в горное производство с увеличением сроков их окупаемости при значительном повышении себестоимости продукции.

Всё перечисленное, наряду с жёсткой конкуренцией производителей минерального сырья на мировых рынках, стимулирует разработку новых технологий. Отечественная

горная промышленность нуждается в создании технологий на новых принципах, решающих или, по крайней мере, снижающих остроту возникающих проблем [15]. Пути интенсификации развития необжитых регионов Российской Федерации остаются не до конца изученными и, соответственно, требуют для научной общественности ознакомления с альтернативными точками зрения учёных на пути решения данной проблемы.

Результаты исследования и их обоснование: тезисы технико-экономических соображений. Интенсивное вовлечение ресурсов необжитых регионов Сибири и Дальнего Востока РФ – приоритетная геополитическая проблема, которая способна радикально изменить структуру как российской, так и мировой экономики уже в среднесрочной перспективе.

Сущность (тезисы) технико-экономических соображений, высказанных учёными в 2009 г., заключаются в следующем:

1) отдалённые, труднодоступные районы (ОТР) Сибири и Дальнего Востока занимают 65 % общей территории РФ, причём именно на данной площади ныне разведано порядка 80–90 % прогнозных ресурсов особо ценного (стратегического) сырья [4; 8].

2) в ближайшее время в связи с прогрессом в области геологической разведки можно ожидать открытия новых месторождений, в том числе и углеводородного топлива на арктическом шельфе России;

3) в большинстве ОТР основным энергоисточником остаются дизельные станции малой мощности, отпускной тариф которых достигает 2,0–3,0 долл./кВтч и является наряду с дефицитом кадров, отсутствием всепогодных транспортных коммуникаций, экстремальным климатом, низкой плотностью постоянного населения основным фактором, который лимитирует темп развития системы в целом;

4) весьма затруднительно устранить дефицит энергии в ОТР за счёт сооружения традиционных гидроэлектростанций и гидроэлектростанций большой мощности, т. к. строительство подобных объектов из-за специфики условий региона обходится, как минимум, в 3–5 раз дороже, чем в центре РФ, и требует длительного времени;

5) предприятия ведущих в ОТР горной, лесной и металлургической промышленности преимущественно дислоцированы на «островных», автономных агломерациях, разбросанных на обширной территории, в

связи с чем в приведённых комплексах вынужденно используется экономически ущербная вахтовая система организации производства;

б) управляющим вызовом системы мобилизации уникальных по качеству и объёму ресурсов зоны экстремального климата (ЗЭК), включая арктический шельф, является использование наиболее надёжных энергоисточников, которыми следует считать АЭС малой и средней мощности, причём данное направление ныне интенсивно развивается как в Российской Федерации, так и в США.

Общая системная стратегия освоения необжитых регионов РФ на базе АЭС различного типа впервые предложена в 80-х гг. XX в. [2], а в последующий период появились новые отечественные и зарубежные решения [13; 14], из которых наибольшие перспективы имеют:

– плавучие АЭС (75–77 МВт), размещённые на морских несамоходных экстремальных баржах (~130×15×10 м), размер которых с осадкой составляет ~ 6–8 м (ПАЭС) [5];

– подземные АЭС на базе освоенных реакторов субмарин военно-морского флота, которые могут быть сооружены в типовых горизонтальных штольнях на глубине порядка 30–50 м [10];

– мини-АЭС (10–40 МВт) речного базирования (МЛЭС-РБ) с осадкой не более ~2–2,5 м, что допускает их безопасную доставку по многочисленным и разветвлённым речным системам Сибири и Дальнего Востока [6; 7] непосредственно к месторождениям полезных ископаемых, которые разведаны в глубинных районах необжитых территорий.

Сравнение перечисленных решений позволяет сделать определённые выводы. Размещение серийных судовых реакторов оптимальной (для каждого объекта) мощности в подземных штольнях на глубине до 20–30 м с учётом наличия ныне роторных проходческих комплексов высокой производительности (более 10–12 м/сут) имеет ряд принципиальных преимуществ, что особенно важно в зоне экстремального климата, где обогрев помещений является основным фактором жизнеобеспечения, причём аварии системы отопления часто приводят к катастрофическим последствиям и необходимости экстренной эвакуации персонала с затратой средств, сумма которых не может быть корректно оценена.

Сооружаемая ныне головная передвижная автоматизированная газотурбинная электростанция (ПАЭС) и группа её анало-

гов (6–8 ед.) при их дислокации в крупных портах, например в Тикси, Игарке, Анадыре, позволят существенно увеличить грузооборот Северного морского пути и, главное, повысить надёжность регулярных перевозок по этой трассе, однако проблема энергообеспечения «глубинных» горно-металлургических предприятий остаётся открытой, т. к. необходимы экстремальные затраты на сооружение линий электропередач большой протяжённости и их постоянное обслуживание в условиях экстремального климата.

Дислокация группы отдельных блоков мини-АЭС (10–15 МВт) в подземных помещениях полностью исключает и потенциальную опасность весьма частых в ЗЭК природных катаклизмов, в том числе и катастрофических цунами.

Следует подчеркнуть, что в особых условиях ЗЭК даже регулярное снабжение поселений питьевой водой становится весьма сложной технической проблемой, т. к. большинство рек региона зимой промерзают до дна.

Подземное размещение мини-АЭС допускает безопасную эксплуатацию ядерных энергоисточников в перспективных поселениях по берегу Тихого океана и обеспечивает реализацию новых логистических решений в области экспорта рудного сырья на мировой рынок дешёвым водным транспортом, но наиболее коротким маршрутом.

Особое экономическое и геополитическое значение имеет и вовлечение уникального потенциала группы Курильских островов, где обнаружены значительные ресурсы ценного сырья.

Для обширных территорий ЗЭК фактор «надёжности» и исключения опасности длительных остановов систем жизнеобеспечения становится определяющим вызовом и допускает многократное увеличение отпускного тарифа (по сравнению с тарифом АЭС большой мощности), т. к. увеличение тарифа купируется снижением страховых отчислений, затрат на обслуживание краткосрочных кредитов, расходов на многократный (10–20) ввоз-вывоз вахтового персонала и пр.

Следует признать, что масштабное вовлечение ресурсов зоны экстремального климата России ныне возможно только при радикальном улучшении условий обитания квалифицированного персонала, в связи с чем заслуживает изучения опыт эксплуатации комплекса специальных зданий для длительного комфортного проживания значи-

тельного по численности (до 1000 человек) коллектива в Антарктиде [11].

Важно отметить, что современные антарктические поселения США и других стран располагают, например, специальными блоками медицинской реабилитации здоровья, где поддерживаются оптимальная концентрация кислорода, оптимальная освещённость и прочие условия, что позволяет радикально повысить качество жизни постоянного коллектива и увеличить длительность вахты до 2–3 лет [11].

Приведённые соображения указывают на необходимость детальной проработки общей концепции подземных мини-АЭС с учётом как их преимуществ, так и негативных особенностей, в частности высокой стоимости обогащённого топлива судовых реакторов, значительных текущих затрат на проходку стволов и горизонтальных штолен.

Анализ показывает, что в необжитых регионах России помимо сооружаемых ныне ПАЭС морского базирования и подземных энергоисточников (в перспективе) достаточно широкое применение могут получить и мини-АЭС (10–30 МВт) речного базирования, которые отличаются следующими особенностями:

1) реактор и генерирующее оборудование размещены на барже с осадкой менее 1,5–2 м, причём размер серийных плавсредств допускает их проводку через действующие шлюзы;

2) баржа снабжена двумя усиленными корпусами, объём между которыми заполнен лёгким пористым материалом, что полностью исключает риск затопления судна при авариях;

3) плавучие мини-АЭС изготавливаются серийно и доставляются в пункты дислокации предприятий горной промышленности (в глубине континента) по речным системам;

4) при мощности АЭС речного базирования порядка 15–20 МВт выход отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) не превысит 5–7 т за период ресурса (~15 лет), что позволяет буксировать баржу с ОЯТ в малонаселённые районы для длительного и безопасного захоронения;

5) ядерные энергоисточники определяют возможность формирования в ЗЭК автономных поселений («форпостов») нового типа, способных обеспечить как добычу особо ценного сырья, так и комфортное проживание постоянного квалифицированного персонала в течение 2–3 лет, что радикально сокращает расходы на ввоз-вывоз трудовых ресурсов.

Приведённый анализ показывает, что помимо ядерной мини-АЭС того или иного типа в состав энергокомплекса типового форпоста целесообразно включить группу модульных ветроэлектростанций, снабжённых тепловыми аккумуляторами на базе, например, солевых композиций, разогревающихся до 600–800 °С в активный ветровой период, длительность которого в ЗЭК достигает 6–8 000 ч/год [3].

Оптимальным потребителем тепла и электроэнергии ветрокомплексов в ЗЭК являются теплицы нового поколения, способные гарантировать достаточное производство продуктов питания для постоянного персонала, а также тонкий помол рудного сырья.

Вывод. Экспертные оценки показывают, что рассмотренный проект общей стратегии интенсификации развития Восточных регионов России может быть реализован уже на современном уровне развития техники и технологий, а также позволяет решить одну из наиболее приоритетных геополитических проблем страны с минимальными затратами [1; 9].

Список литературы

1. Аганбегян А. Г. О проблемах и перспективах развития добывающей промышленности России // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2021. № 3-1. С. 374–381.
2. Аренс В. Ж., Сурин С. Д., Хрулев А. С. Перспективы использования подземных резервуаров для хранения горюче-смазочных материалов при освоении Арктики // Горный журнал. 2022. № 2. С. 92–96.
3. Аренс В. Ж., Вертман А. А., Иванов В. Б., Шелков Е. М. К проблеме расширения использования ветроэнергетики // Малая энергетика. 2006. № 1-2. С. 98–103.
4. Аренс В. Ж., Гриден О. М., Дербунович Н. Н., Хчян Г. Х. Опыт подземного выщелачивания фосфоритов // Горный журнал. 2016. № 6. С. 73–77.
5. Вертман А. А., Данилов-Данильян В. И., Рывкин А. А. Стратегия освоения необжитых районов. Известия АН СССР. Серия «Экономика и математические методы». 1981. Т. XVII, вып. 5. С. 894–905.
6. Вертман А. А., Иванов В. Б. Пути интенсификации развития Восточных регионов Российской Федерации: сборник прогнозно-аналитических оценок. М.: МНТЦ, 2011.

7. Гришина И. В. Стратегия пространственного развития России: доказательство «от противного» // Пространственный потенциал развития России: невыученные уроки и задачи на будущее: сб. междунар. науч. конф. «XXVI Кондратьевские чтения» / под ред. В. М. Бондаренко. М.: МОСИПНН Н. Д. Кондратьева, 2019. С. 108–116.
8. Козловский Е. А., Щадов М. И. Минерально-сырьевые проблемы национальной безопасности России. М.: Изд. МГГУ, 1997. 209 с.
9. Реэнергетика: анализ, прогнозы, технические предложения. М., 2008.
10. Самойлов О. Б. Обоснование возможности безопасной работы корабельной ППУ при малых контролируемых течах // Корабельная ядерная энергетика: актуальные задачи реализации программы атомного кораблестроения и перспектива применения в других отраслях (КЯЭ-2004): сб. ст. Н. Новгород: ФГУП ОКБМ, 2004.
11. Шеломенцев А. Г., Уханова А. В., Смиреникова Е. В., Воронина Л. В. Оценка пространственного развития регионов Арктической зоны Российской Федерации. Текст: электронный // Региональная экономика и управление. 2018. Т. 56, № 4. URL: <https://eee-region.ru/article/5613> (дата обращения: 06.04.2024).
12. Шумилова Л. В., Юргенсон Г. А. Роль химии и микробиологии в сфере горного дела: состояние проблемы и перспективные задачи // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2021. № 3-1. С. 40–55.
13. Russian regions indicators of the load debt level – results of 2018. Текст: электронный // RIA-rating. 2019. URL: http://vid1.rian.ru/ig/ratings/gosdolg_01_2019.pdf (дата обращения: 06.04.2024).
14. Шеломенцев А. Г., Уханова А. В., Смиреникова Е. В., Воронина Л. В. Оценка пространственного развития регионов Арктической зоны Российской Федерации. Текст: электронный // Региональная экономика и управление. 2018. № 4. URL: <https://eee-region.ru/article/5613> (дата обращения: 12.04.2024).
15. WEF. Global competitiveness report. Geneva: World economic forum, 2019. URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf (дата обращения: 12.04.2024).

References

1. Aganbegyan A. G. On the problems and prospects for the development of the mining industry in Russia. Mining Information and Analytical Bulletin, no. 3-1, 2021, pp. 374–381. (In Rus.)
2. Arens V.Zh., Surin S. D., Khrulev A. S. Prospects for the use of underground tanks for storing fuels and lubricants during the development of the Arctic. Mining Journal, no. 2, 2022, pp. 92–96. (In Rus.)
3. Arens V.Zh., Vertman A. A., Ivanov V. B., Shelkov E. M. On the problem of expanding the use of wind energy. Small Energy, no. 1-2, 2006, pp. 98–103. (In Rus.)
4. Arens V.Zh., Griden O. M., Derbunovic N. N., Khcheyan G. Kh. Experience of underground leaching of phosphorites. Mining Journal, no. 6, 2016, pp. 73–77. (In Rus.)
5. Vertman A. A., Danilov-Danilyan V. I., Ryvkin A. A. Strategy for the development of uninhabited areas. Proceedings of the USSR Academy of Sciences. Series “Economics and mathematical methods”. 1981. Vol. XVII, issue 5. P. 894–905. (In Rus.)
6. Vertman A. A., Ivanov V. B. Ways to intensify the development of the Eastern regions of the Russian Federation: a collection of forecasting and analytical assessments. Moscow: ISTC, 2011. (In Rus.)
7. Grishina I. V. Strategy for spatial development of Russia: proof “by contradiction”. Spatial potential of Russia’s development: unlearned lessons and tasks for the future. Collected materials of the International Scientific conf. “XXVI Kondratiev Readings” / ed. V. M. Bondarenko. Moscow: MOOSIPNN N. D. Kondratieva, 2019. P. 108–116. (In Rus.)
8. Kozlovsky E. A., Schadov M. I. Mineral and raw materials problems of national security of Russia. Moscow: Moscow State Humanitarian University, 1997. 209 p. (In Rus.)
9. Reenergy: analysis, forecasts, technical proposals. Moscow, 2008. (In Rus.)
10. Samoilov O. B. Justification of the possibility of safe operation of a ship’s PPU with small controlled leaks. Ship’s nuclear power: Current tasks of implementing the nuclear shipbuilding program and prospects for application in other industries (KNEA-2004): collection art. N. Novgorod: FSUE OKBM, 2004. (In Rus.)
11. Shelomentsev A. G., Ukhanova A. V., Smirennikova E. V., Voronina L. V. Assessment of spatial development of regions of the Arctic zone of the Russian Federation. Regional economics and management, vol. 56, no. 4, 2018. Web. 04.06.2024. <https://eee-region.ru/article/5613> (In Rus.)
12. Shumilova L. V., Yurgenson G. A. The role of chemistry and microbiology in the field of mining: the state of the problem and promising tasks. Mining Information and Analytical Bulletin, no. 3-1, 2021, pp. 40–55. (In Rus.)
13. Russian regions indicators of the load debt level – results of 2018. RIA-rating. 2019. Web. 04.06.2024. https://vid1.rian.ru/ig/ratings/gosdolg_01_2019.pdf. (In Eng.)
14. Shelomentsev A. G., Ukhanova A. V., Smirennikova E. V., Voronina L. V. Assessment of spatial development of regions of the Arctic zone of the Russian Federation. Regional Economics and Management, no. 4, 2018. Web. 04.12.2024. <https://eee-region.ru/article/5613>. (In Rus.)

15. WEF. Global competitiveness report. Geneva: World economic forum, 2019. Web. 04.12.2023. http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf. (In Eng.)

Информация об авторах

Аренс Виктор Жанович, д-р техн. наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники РСФСР, действительный член, почётный вице-президент, Российская академия естественных наук, г. Москва, Россия; arens33@mail.ru. Область научных интересов: геотехнология, физико-химическая геотехнология, процессы физико-химической геотехнологии, экологические и социальные аспекты.

Шумилова Лидия Владимировна, д-р техн. наук, доцент, профессор, Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия; действительный член, Российская академия естественных наук, г. Чита, Россия; shumilovalv@mail.ru. Область научных интересов: геоэкология, обогащение полезных ископаемых, физико-химическая геотехнология, инновационные технологии, экоинженерия.

Information about the authors

Arens Viktor Zh., Doctor of Technical Sciences, Professor, Honored Worker of Science and Technology of the RSFSR, Full Member, Honorary Vice-President, Russian Academy of Natural Sciences, Moscow, Russia; arens33@mail.ru. Research interests: geotechnology, physico-chemical geotechnology, processes of physico-chemical geotechnology, environmental and social aspects.

Shumilova Lidiya V., Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor, Transbaikal State University, Chita, Russia; Full Member of the Russian Academy of Natural Sciences, Chita, Russia; shumilovalv@mail.ru. Research interests: geoecology, mineral processing, physical and chemical geotechnology, innovative technologies, eco-engineering.

Вклад авторов в статью

Аренс В. Ж. – разработка идеи, экспертная оценка проекта, формулировка выводов, подбор библиографии, написание текста.

Шумилова Л. В. – экспертная оценка проекта, формулировка выводов, подбор библиографии, написание текста.

The authors` contribution to the article

Arens V. Zh. – development of an idea, expert assessment of the project, formulation of conclusions, selection of bibliography, writing the text.

Shumilova L. V. – expert assessment of the project, formulation of conclusions, selection of bibliography, writing the text.

Для цитирования

Аренс В. Ж., Шумилова Л. В. Пути интенсификации развития необжитых регионов Российской Федерации // Вестник Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 30, № 2. С. 171–177. DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-171-177.

For citation

Ahrens V. Zh., Shumilova L. V. Ways to Intensify the Uninhabited Regions Development in the Russian Federation // Transbaikal State University Journal. 2024. Vol. 30, no. 2. P. 171–177. DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-171-177.

**Перечень требований и условий публикации статей в научном журнале
«Вестник Забайкальского государственного университета»**

Правила публикации статей в журнале

1. Правила публикации статей в журнале

1.1. Материал, предлагаемый для публикации, должен являться оригинальным, неопубликованным ранее в других печатных изданиях. В случае, если статья направлена параллельно в другой журнал и автор не предупреждает об этом главного редактора редакция оставляет за собой право прекратить дальнейшее сотрудничество с автором на неопределенный срок.

1.2. Объем статьи не должен превышать 1 а. л. = 40 тыс. знаков (с пробелами и учётом всех сносок), включая иллюстрации (1 иллюстрация форматом 190 × 270 мм составляет 1/6 авторского листа, или 6,7 тыс. знаков).

Статья набирается в программе Microsoft Office Word. Шрифт – Times New Roman, размер – 14 пт, межстрочный интервал – 1,5. Формат – А4. Переносы в содержании статьи НЕ ставить!

1.3. Редакционная коллегия оставляет за собой право на научное и литературное редактирование статей без изменения научного содержания авторского варианта. За точность воспроизведения имён, цитат, формул, цифр несёт ответственность автор.

1.4. Редакционная коллегия оставляет за собой право отклонить статью, которая не соответствует Перечню требований.

1.5. Редакция научного журнала «Вестник Забайкальского государственного университета» осуществляет независимое рецензирование статей. Статья, направленная автору на доработку, должна быть возвращена редакции **в течение 10 дней**, в противном случае она будет отклонена. Доработанный вариант статьи рецензируется и рассматривается заново.

1.6. Присланные материалы исследований редакция проверяет в системе «Антиплагиат» (info@antiplagiat.ru). Оригинальность текста, в соответствии с приказом № 413 от 15 декабря 2021 г. «О проверке на объём заимствований, в том числе содержательного выявления неправомерных заимствований текстов работ, выполняемых в ЗабГУ»), должна составлять не менее 75 %.

1.7. Редакция высылает по запросу автора в PDF-формате справку (при наличии положительной рецензии от главного редактора) о публикации для отчёта перед ГРАНТОДАТЕЛЕМ (вместе с запросом в этом случае необходимо приложить проект справки в формате Word).

1.8. Для публикации в журнале необходимы следующие документы:

а) отчёт о проверке на антиплагиат;

б) экспертное заключение о возможности опубликования статьи в открытой печати для 2.8.9. Обогащение полезных ископаемых (технические науки) (сканированная копия).

1.9. Аспиранты публикуются ТОЛЬКО в соавторстве с научным руководителем.

2. Комплектность и форма предоставления авторских экземпляров

2.1. Содержание статьи и общие правила её оформления

Содержание статьи и общие правила её оформления

– шифр и наименование научной специальности;

– УДК;

– имя, отчество, фамилию автора (соавторов) (полностью) (на русском и английском языках);

– аффилиацию автора (соавторов) (полностью) (на русском и английском языках);

– название статьи (на русском и английском языках);

– аннотацию – 200–250 слов (на русском и английском языках). В аннотации должны быть отражены: актуальность, объект, цель работы; задачи, методология и методы, результаты; выводы. По аннотации читатель должен определить, стоит ли обращаться к полному тексту статьи для получения более подробной, интересующей его информации.

– ключевые слова и словосочетания, отделяемые запятой – не менее 10 (на русском и английском языках);

– благодарность – информация о финансировании исследований, грантах, благодарности, размещается после ключевых слов на русском и английском языках.

– основную часть. Текст статьи должен иметь следующую структуру: введение, актуальность, объект, предмет, цель, задачи, методология и методы исследования, разработанность темы, результаты исследования, выводы.

– список литературы:

Список литературы

- Составлять в алфавитном порядке (не более чем 5-летней давности) не менее 15 источников (ГОСТ Р7.0.5-2008).
- Ссылки на источники в тексте статьи следует оформлять в квадратных скобках в соответствии с нумерацией в списке литературы.
- Список литературы должен содержать только научную литературу (монографии, статьи, диссертации, авторефераты диссертаций).
- **Учебные пособия, учебно-методические пособия, методические рекомендации, практикумы, энциклопедии, словари, архивные источники, художественная литература, конститу-**

ция, законы, нормативно-правовые документы, доклады, карты, атласы и др. оформляются в виде подтекстовых сносок.

- Разрешается вносить в список литературы не более двух собственных научных публикаций.
- В списке должно быть не менее двух источников на иностранном языке.

Также НЕОБХОДИМО дублировать список литературы полностью в референс (для зарубежных баз данных);

– информацию об авторе (авторах): фамилия, имя, отчество, ученая степень, ученое звание, занимаемая должность, место работы, город, страна (на русском и английском языках), e-mail, ORCID;

– научные интересы автора (авторов) (на русском и английском языках);

– вклад авторов в статью.

2.2. Требования к оформлению формул, рисунков, таблиц

Формулы. При использовании формул в тексте статьи рекомендуется применять Microsoft Equation 3. Пояснение значений символов и числовых коэффициентов рекомендуется приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны. Формулы следует нумеровать порядковой нумерацией арабскими цифрами в круглых скобках, например, $A = a \cdot v$, (1). Ссылки в тексте на порядковые номера формул оформляют в скобках, например, ... в формуле (1).

Рисунки необходимо выполнять с разрешением 300 dpi (B&W – для черно-белых иллюстраций, Grayscale – для полутонов, максимальный размер рисунка с надписью: ширина 145 мм, высота 235 мм); предоставлять в виде отдельных файлов с расширением *.JPG, *.BMP, *.TIFF и распечаткой на бумаге формата A4 с указанием имени файла. Изображения должны допускать перемещение в тексте и возможность изменения размеров. Схемы и графики выполнять во встроенной программе MS Word или в MS Excel с предоставлением исходного файла. Рисунки следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, он не нумеруется. Название рисунков предоставляется на русском и английском языках через слэш (/).

Таблицы должны иметь тематические и нумерационные заголовки и ссылки на них в тексте. Тематические заголовки должны отражать их содержание, быть точными, краткими, размещены над таблицей. Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если таблица одна, она не нумеруется. Название таблиц и ее содержание предоставляются на русском и английском языках через слэш (/).

Материалы статьи предоставляются ТОЛЬКО по электронной почте:

VestnikZabGU@yandex.ru.



Решение о публикации статьи принимается главным редактором журнала – *Шумиловой Лидией Владимировной*.

Информацию об условиях публикации (поступление и продвижение статьи, сопутствующие документы) можно узнать у ответственного секретаря – *Петровой Ирины Владимировны*

тел.: (3022) 21-86-38.

VestnikZabGU@Yandex.ru

A list of Requirements and Conditions for the Publication of Articles in Scientific Journal “Transbaikal State University Journal”

Rules for publishing articles in the journal

1. Rules for publishing articles in the journal

1.1. The material proposed for publication must be original, not previously published in other printed publications. If an article is sent in parallel to another journal, and the author does not warn the editor-in-chief about this, the editors reserve the right to terminate further cooperation with the author for an indefinite period.

1.2. The volume of the article should not exceed 1 a. l. = 40 thousand characters (including spaces and taking into account all footnotes), including illustrations (1 illustration with a format of 190 × 270 mm is 1/6 of the author's sheet, or 6.7 thousand characters). The article is typed in Microsoft Office Word. Font – Times New Roman, size – 14 pt, line spacing – 1.5. Format – A4. Do NOT put hyphenations in the content of the article!

1.3. The editorial board reserves the right to scientific and literary editing of articles without changing the scientific content of the author's version. The author is responsible for the accuracy of reproduction of names, quotes, formulas, and numbers.

1.4. The Editorial Board reserves the right to reject an article that does not comply with the List of Requirements.

1.5. The editors of the scientific journal “Transbaikal State University Journal” carry out independent review of articles. An article sent to the author for revision must be returned to the editors within 10 days, otherwise it will be rejected. The revised version of the article is reviewed and reviewed again.

1.6. The editors check submitted research materials in the Antiplagiat system (info@antiplagiat.ru). The originality of the text, in accordance with Order No. 413 of Decree of the Government of the Republic of Buryatia dated 15.05.2021 “On checking the volume of borrowings, including content, identifying unauthorized borrowings of texts of works performed at ZabSU”), must be at least 75 %.

1.7. The editors will send, at the author's request, a certificate in PDF format, if there is a positive review from the editor-in-chief, about the publication for reporting to the GRANTOR (in this case, a draft certificate in Word format must be attached along with the request).

1.8. The following documents are required for publication in the journal:

a) an anti-plagiarism test report;

b) an expert opinion on the possibility of publishing an article in the open press for 2.8.9. Mineral processing (technical sciences) (scanned copy).

1.9. Graduate students are published ONLY in collaboration with their supervisor.

2. Completeness and form of provision of copyright copies.

2.1. Contents of the article and general rules for its design.

Contents of the article and general rules for its design

– code and name of the scientific specialty;

– UDC;

– first name, patronymic, last name of the author (co-authors) (in full) (in Russian and English);

– affiliation of the author (co-authors) (in full) (in Russian and English);

– title of the article (in Russian and English);

– abstract – 200–250 words (in Russian and English). The abstract should reflect: relevance, object, purpose of work; objectives, methodology and methods, results; conclusion. Based on the abstract, the reader should determine whether it is worth accessing the full text of the article to obtain more detailed information of interest to him.

– key words and phrases separated by a comma – at least 10 (in Russian and English);

– gratitude – information about research funding, grants, gratitude, is placed after the keywords in Russian and English.

– the main part. The text of the article should have the following structure: introduction, relevance, object, subject, purpose, objectives, methodology and research methods, development of the topic, research results, conclusions.

– list of resources:

• It is necessary to compile at least 15 sources in alphabetical order (no more than 5 years ago) (GOST R7.0.5-2008).

• References to sources in the text of the article should be formatted in square brackets in accordance with the numbering in the list of references.

- The list of references should contain only scientific literature (monographs, articles, dissertations, abstracts of dissertations).
- **Textbooks, teaching aids, methodological recommendations, workshops, encyclopedias, dictionaries, archival sources, fiction, constitution, laws, legal documents, reports, maps, atlases, etc. are presented in the form of subtextual footnotes.**
- You are allowed to include no more than two of your own scientific publications in the list of references.
- The list must contain at least two sources in a foreign language.
- It is also NECESSARY to duplicate the entire reference list into the reference (for foreign databases);
 - information about the author (authors): last name, first name, patronymic, academic degree, academic title, position held, place of work, city, country (in Russian and English), e-mail, ORCID;
 - scientific interests of the author (authors) (in Russian and English);
 - authors' contribution to the article.

2.2. Requirements for the design of formulas, figures, tables.

Requirements for the design of formulas, figures, tables

Formulas. When using formulas in the text of the article, it is recommended to use Microsoft Equation 3. It is recommended to provide explanations of the meanings of symbols and numerical coefficients directly below the formula in the same sequence in which they are given. Formulas should be numbered sequentially with Arabic numerals in parentheses, for example, $A = a:b$, (1). References in the text to serial numbers of formulas are written in parentheses, for example, ... in formula (1).

Drawings must be made with a resolution of 300 dpi (B&W – for black and white illustrations, Grayscale – for halftones, maximum size of a drawing with an inscription: width 145 mm, height 235 mm); provide in the form of separate files with the extension *.JPG, *.BMP, *.TIFF and printed on A4 paper indicating the file name. Images must be able to move within the text and be resized. Perform diagrams and graphs in the built-in MS Word program or in MS Excel, providing the source file. Drawings should be numbered with Arabic numerals and continuous numbering. If there is only one drawing, it is not numbered. The title of the drawings is provided in Russian and English using a slash (/).

Tables must have thematic and numbered headings and links to them in the text. Thematic headings should reflect their content, be accurate, concise, and placed above the table. Tables should be numbered consecutively in Arabic numerals. If there is only one table, it is not numbered. The name of the tables and its contents are provided in Russian and English using a slash (/).

Article materials are provided ONLY by email: VestnikZabGU@yandex.ru.



The decision to publish the article is made by the editor-in-chief of the journal, Lidiya Vladimirovna Shumilova.

Information about the conditions of publication (receipt and promotion of the article, related documents) can be obtained from the executive secretary –

Petrova Irina Vladimirovna

tel.: (3022) 21-86-38.

VestnikZabGU@Yandex.ru