

DOI: 10.21209/2227-9245

DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-1

# ВЕСТНИК

ЗАБАЙКАЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО

УНИВЕРСИТЕТА 2024

Том 30. № 1

**TRANSBAIKAL STATE UNIVERSITY JOURNAL**

Vol. 30. No. 1

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,  
Alexandro-Zavodskaya st., 30, study 414

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

[vestnik@zabgu.ru](mailto:vestnik@zabgu.ru)  
[VestnikZabGU@yandex.ru](mailto: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 Объединенному каталогу «Пресса России» и интернет-каталогу «Российская периодика» – [www.arpk.org](http://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 включен 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, канд. 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

Литературный редактор А. А. Рыжкова  
Редактор перевода С. Е. Каплина, д-р пед. наук, профессор  
Технический редактор Г. А. Зенкова

Подписано в печать 27.03.2024. Дата выхода в свет 29.03.2024.  
Форм. бум. 60 x 84 1/8. Бумага ксерографическая. Гарнитура "Arial".  
Способ печати оперативный. Заказ № 24002. Усл. печ. л. 23,6. Уч.-изд. л. 19,8.  
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](http://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 periodicals Ulrich's

**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

Literary editor A. A. Ryzhkova  
Editor of translation S. E. Kaplina, doctor of pedagogical sciences, professor  
Technical editor G. A. Zenkova

Signed to print 27.03.2024. Date of publication 29.03.2024.  
Format 60×84 1/8. Xerographic paper. Headset "Arial". Operative printing. Order No. 24002.  
Conv. quires 23,6. Ed.-print quires 19,8.  
Circulation 500 copies.(First impression 1–100 copies).  
Free price.

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

## 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); Владимиров 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); Shadrunkova 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); Malyshov 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); Shelkovich 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. Political Science

**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); Omelichkin 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); Zaleskaya 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):** Zaslonsky 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); Shadrunkova 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); Oveshnikov 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. Political Science:** 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

<i>Барановская А. Ю., Барановская Н. В., Судыко А. Ф.</i> Элементный состав растений семейства рясковые (Lemnaceae) как индикатор природно-техногенных обстановок территории Томской области .....	8
<i>Дебеляя И. Д., Морозова Г. Ю.</i> Анализ структуры сети особо охраняемых природных территорий городских округов на примере Дальневосточного федерального округа .....	18
<i>Кочев Д. В.</i> Геоэкологическое картирование застройки на паводкоопасных территориях городов Шилки и Нерчинска Забайкальского края с использованием спектрального индекса NDBI и нейронной сети .....	28
<i>Красников Р. В., Хрисанов В. А., Сарычев А. В., Архипцев И. Н.</i> Экзогенные процессы формирования современной геоэкологической ситуации в Белгородской области .....	40
<i>Юргенсон Г. А.</i> О геохимической зональности Верхне-Алиинского месторождения золота в Забайкалье (Россия) .....	50

## НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ, ГОРНЫЕ НАУКИ

<i>Мязин В. П., Арданаева С. А.</i> Влияние активированного угля на эффективность сорбционного выщелачивания золотосодержащих руд (на примере обогатительной фабрики ГОКа «Кубака») .....	62
<i>Соложенкин П. М.</i> Технология переработки сухих отходов сорбции и растворов хлоридов сурьмы .....	73
<i>Чураков Е. О., Макаров В. Н., Макаров Н. В., Бельских А. М.</i> Этапы технического совершенствования центробежных насосов шахтного водоотлива .....	81

## ЭКОНОМИКА

<i>Баранова О. А., Ярилов Е. В., Селезнёва Е. Е., Казаченко Л. Д.</i> Стратегия социально-экономического развития муниципалитета как фактор финансовой устойчивости местного бюджета (на примере Тунгокоченского муниципального округа) .....	90
<i>Осадчая С. М.</i> Управление устойчивым развитием предприятия с использованием инструментов социального инвестирования и «зелёных» финансов при реализации концепции социально-этического маркетинга .....	109
<i>Питухина М. А., Гуртов В. А., Белых А. Д.</i> Технологические инновации и применение искусственного интеллекта в развитии мирохозяйственных процессов: опыт стран БРИКС .....	119
<i>Соловьёва М. В.</i> Потребительские предпочтения на мировом рынке мобильных устройств связи .....	130

## ПОЛИТОЛОГИЯ

<i>Бай Сюэтао, Гу Хань.</i> Развитие китайско-российских торгово-экономических отношений в условиях российско-украинского кризиса: современное состояние и предложения .....	138
<i>Ду Цзянмин.</i> Партийный регламент и его реализация во властной системе КНР .....	146
<i>Иванова М. В.</i> Противодействие идеологии потребительства в системе антикоррупционных мер как функция государственной власти .....	154
<i>Талагаева Д. А.</i> Национальные научные исследования в контексте общеевропейских приоритетов научного развития: опыт Норвегии .....	162
<i>Чан Янь, Печерица В. Ф., Ло Сюань.</i> Региональная безопасность в Арктике. Роль РФ и КНР в её укреплении .....	172
<i>Шевчук Н. В.</i> «Дипломатия всех треков»: опыт применения на постсоветском пространстве .....	182

## ЕСТЬ МНЕНИЕ...

<i>Аренс В. Ж.</i> Категории пространства и времени в решении проблем будущего горного дела .....	192
---------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

# CONTENTS

## EARTH AND ENVIRONMENTAL SCIENCES

<b>Baranovskaya A. Yu., Baranovskaya N. V., Sudyko A. F.</b> Elemental Composition of Plants of the Duckweed Family ( <i>Lemnaceae</i> ) as an Indicator of Natural-Technogenic Conditions in the Tomsk Region .....	8
<b>Debelaya I. D., Morozova G. Yu.</b> Analysis of the Network' Structure of the Protected Areas of City Districts Using the Example of the Far Eastern Federal District .....	18
<b>Kochev D. V.</b> Geoecological Mapping of Buildings in Flood-Prone Areas Shilka and Nerchinsk (Transbaikalia), Using the NDBI Spectral Index and a Neural Network .....	28
<b>Krasnikov R. V., Khrisanov V. A., Sarychev A. V., Arkhiptsev I. N.</b> Exogenous Processes of Formation of the Modern Geoecological Situation in the Belgorod Region .....	40
<b>Yurgenson G. A.</b> On the Geochemical Zoning of the Verkhnealiinsky Gold Deposit in Transbaikalia (Russia) .....	50

## SUBSOIL USE, MINING SCIENCES

<b>Myazin V. P., Ardanaeva S. A.</b> Influence of Activated Carbon on the Efficiency of Sorption Leaching of Gold-Silver-Containing Ores (on the Example of the Kubaka Processing Plant) .....	62
<b>Solozhenkin P. M.</b> Technology of Dry Wastes Processing of Sorption and Solutions of Antimony Chlorides .....	73
<b>Churakov E. O., Makarov V. N., Makarov N. V., Belskikh A. M.</b> Stages of Technical Improvement of Mine Drainage Centrifugal Pumps .....	81

## ECONOMY

<b>Baranova O. A., Yarilov E. V., Selezneva E. E., Kazachenko L. D.</b> Strategy for the Socio-Economic Development of a Municipality as a Factor in the Financial Sustainability of the Local Budget (on the Example of the Tungokochensky Municipal District) .....	90
<b>Osadchaya S. M.</b> Managing Sustainable Development of the Enterprise Using Social Investment Instruments and Green Finance in Implementing the Concept of Social and Ethical Marketing .....	109
<b>Pitukhina M. A., Gurtov V. A., Belykh A. D.</b> Technological Innovations and Artificial Intelligence Implementation in Global Economic Processes Development: Experience of BRICS Countries .....	119
<b>Solovieva M. V.</b> Consumer Preferences in the Global Market of Mobile Communication Devices .....	130

## POLITOLOGY

<b>Bai Xuetao, Gu Han.</b> The Development of Chinese-Russian Trade and Economic Relations in the Context of the Russian-Ukrainian Crisis: Current State and Suggestions .....	138
<b>Du Jianming.</b> Intra-Party Regulations and their Implementation in the PRC's Authority System .....	146
<b>Ivanova M. V.</b> Countering the Ideology of Consumerism in the System of Anti-Corruption Measures as a Function of State Power .....	154
<b>Talagaeva D. A.</b> National Scientific Research in the Framework of European Scientific Priorities: the Case of Norway .....	162
<b>Chang Yan, Pecheritsa V. F., Luo Xuan</b> Regional Security in the Arctic. Role of the Russian Federation and China in its Strengthening .....	172
<b>Shevchuk N. V.</b> "All tracks" Diplomacy: Post-Soviet Experience .....	182

## THERE IS AN OPINION...

<b>Arens V. Zh.</b> Categories of Space and Time in Solving the Problems of the Future of Mining .....	192
--------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Научная статья

УДК 550.47

DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-8-17

Элементный состав растений семейства рясковые (*Lemnaceae*)  
как индикатор природно-техногенных обстановок территории  
Томской области

Анна Юрьевна Барановская<sup>1</sup>, Наталья Владимировна Барановская<sup>2</sup>,  
Александр Федорович Судыко<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия  
<sup>1</sup>kyzmen44@mail.ru, <sup>2</sup>nata@tpu.ru, <sup>3</sup>sudykoAF@yandex.ru

Информация о статье

Поступила в редакцию  
17.10.2023 г.

Одобрена после  
рецензирования  
14.02.2024 г.

Принята к публикации  
15.02.2024 г.

Ключевые слова:

индикатор природно-техногенной обстановки, Томская область, рясковые, химические элементы, геоэкологический мониторинг, инструментальный нейтронно-активационный анализ, индикаторные отношения элементов, геохимия окружающей среды, коэффициент вариации, геохимические аномалии

Статья посвящена изучению индикаторных свойств элементного состава водных растений семейства рясковые (*Lemnaceae*). Данное семейство растений может выступать как оптимальный геоиндикатор по причине наличия широкого ареала распространения, высокой скорости прироста биомассы и устойчивости к экогеохимическим обстановкам окружающей среды. Выполненные исследования затрагивают одну из наиболее актуальных проблем геоэкологии и экогеохимии, поиск объективных индикаторов состояния окружающей среды. Представлены данные по содержанию 28 химических элементов в рясковых, определённых с использованием инструментального нейтронно-активационного анализа. Изучены статистические показатели вариативности химических элементов в зависимости от природно-техногенных обстановок районов Томской области. Объект: водные растения семейства рясковые (*Lemnaceae*). Цель: определение изменения индикаторных показателей содержания и соотношения химических элементов в составе растений семейства рясковые в зависимости от эколого-геохимической обстановки территории Томской области, сформированной в результате комплексного воздействия природно-техногенных факторов среды. С использованием геохимических подходов определена специфика формирования элементного состава водных растений в зависимости от геоэкологической ситуации региона, выявлены индикаторные показатели соотношения редкоземельных и радиоактивных элементов в районах расположения предприятий нефтеперерабатывающей промышленности, ядерно-топливного цикла, а также наличия природных аномалий. Установлено, что отношение La/Ce в рясковых Томской области варьирует в узких пределах от 0,2 до 0,6, среднее значение составляет 0,4. Величина отношения Th/U изменяется в широких диапазонах: от 0,02 до 154. В целом показано, что элементный состав рясковых может свидетельствовать о сложившейся эколого-геохимической ситуации исследуемой территории и служить индикатором состояния окружающей среды.

**Благодарности:** статья подготовлена на основе материалов, полученных при поддержке межрегионального гранта РФФИ (№ 20-64-47021; 20-67-47005).



## Elemental Composition of Plants of the Duckweed Family (*Lemnaceae*) as an Indicator of Natural-Technogenic Conditions in the Tomsk Region

Anna Yu. Baranovskaya<sup>1</sup>, Natalia V. Baranovskaya<sup>2</sup>, Alexander F. Sudyko<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia

<sup>1</sup>kyzmen44@mail.ru, <sup>2</sup>nata@tpu.ru, <sup>3</sup>sudykoAF@yandex.ru

### Information about the article

Received October 17, 2023

Approved after review  
February 14, 2024

Accepted for publication  
February 15, 2024

### Keywords:

indicator of natural-technogenic situation, Tomsk region, duckweed, chemical elements, geoecological monitoring, instrumental neutron activation analysis, indicator ratios of elements, environmental geochemistry, variation coefficient, geochemical anomalies

The work is devoted to the study of the indicator properties of the elemental composition of aquatic plants of the duckweed family (*Lemnaceae*). This plant family can act as an optimal geoinicator due to its wide distribution area, high rate of biomass growth and resistance to eco-geochemical environmental conditions. The carried out research touches upon one of the most pressing problems of geoecology and ecogeochemistry, the search for objective indicators of the state of the environment. The data are presented on the content of 28 chemical elements in duckweeds, determined using instrumental neutron activation analysis. Statistical indicators of the variability of chemical elements depending on the natural and man-made conditions of the regions of the Tomsk region have been studied. The object of the research is aquatic plants of the duckweed family (*Lemnaceae*). The purpose of the research is to determine changes in indicator indexes of the content and ratio of chemical elements in the composition of plants of the duckweed family, depending on the ecological and geochemical situation of the Tomsk region territory, formed as a result of the complex influence of natural and man-made environmental factors. Using geochemical approaches, the formation specifics of the elemental composition of aquatic plants depending on the geo-ecological situation of the region have been determined, indicator indexes of the rare earth and radioactive elements ratio have been identified in the areas where oil refining industry enterprises, the nuclear fuel cycle are located, as well as the presence of natural anomalies. It has been established that the La/Ce ratio in duckweeds of the Tomsk region varies within a narrow range from 0,2 to 0,6, the average value is 0,4. The value of the Th/U ratio varies over a wide range, from 0,02 to 154. In general, it has been shown that the elemental composition of aquatic plants of the duckweed family carries information about the current ecological and geochemical situation of the study area and can serve as an indicator of the environment state.

**Acknowledgments:** the article was prepared on the basis of materials received with the support of the interregional grant of the Russian Science Foundation (No. 20-64-47021; 20-67-47005).

**Введение.** При проведении геоэкологических исследований весьма важным вопросом является поиск наиболее чувствительных индикаторов, способных реагировать на изменение природно-техногенной ситуации [8]. В отношении биоиндикации влияние как антропогенных, так и природных факторов на биологические системы и их состояние весьма существенно. Одновременно реакции на воздействие проявляются в соответствии со своей предрасположенностью (возраст, питание, генетическая устойчивость и т. д.).

При этом биоиндикатор имеет ряд преимуществ по сравнению с компонентами неживой природы. Во-первых, они суммируют все биологически важные данные о среде и способны отражать её состояние в целом. Во-вторых, это экономическая целесообразность по сравнению с применением дорогостоящих методов исследования. В-третьих, по состоянию биообъекта можно судить о

степени вредности веществ для живой природы и т. д. [4].

**Актуальность.** Поиск индикаторов состояния окружающей среды является одной из актуальных проблем геоэкологии и экогеохимии. При этом существенное внимание уделяется именно биообъектам, которые способны дать объективную оценку и установить степень токсикологического воздействия. Учитывая широкий ареал произрастания и высокую аккумуляционную способность растений семейства рясковые, отметим, что их элементный состав является весьма перспективным с точки зрения биогеохимической индикации.

**Объект/предмет исследования** – водные растения семейства рясковые (*Lemnaceae*).

**Цель:** определить изменение индикаторных показателей содержания и соотношения химических элементов в составе растений семейства рясковые в зависимости от эко-

лого-геохимической обстановки территории Томской области, сформированной в результате комплексного воздействия природно-техногенных факторов среды.

**Задачи исследования:**

1) изучить геоэкологическую ситуацию территории Томской области и определить вариативность элементного состава растений семейства рясковые как наиболее чувствительного компонента природно-техногенных систем региона;

2) оценить содержание и распределение химических элементов, в том числе редкоземельных и радиоактивных, и выявить их индикаторное значение в растениях семейства рясковые на территории административных районов Томской области;

3) исследовать зависимость элементного состава, формирующегося в растениях семейства рясковые относительно возможного источника его поступления;

4) выделить региональную геохимическую специализацию растений семейства рясковые на территории Томской области.

**Методология и методы исследования.** В качестве объекта исследования выбрана смесь двух родов *Lemna* и *Spirodela* водного растения семейства рясковые (*Lemnaceae*). Данные роды семейства относятся к группе плейстофитов, способных образовывать общие фитоценозы и концентрировать большинство химических элементов в одинаковых пределах [6; 15].

В период с 2013 по 2021 г. осуществлялся отбор проб рясковых во время вегетационного периода растения, с июня по август. Пробы растений семейства рясковые отобраны из природных эвтрофных водоёмов, характеризующихся стоячей или слабо текущей водой, на территории 107 населённых пунктов всех 16 административных районов Томской области. Пробоподготовка включала в себя высушивание проб растений при комнатной температуре до воздушно-сухого состояния и гомогенизацию (пробы истирались в агатовой ступке).

Аналитическим методом в данной работе являлся инструментальный нейтронно-активационный анализ (ИНАА), который проводился на исследовательском реакторе ИРТ-Т в ядерно-геохимической лаборатории МИНОЦ «Урановая геология» Томского политехнического университета (аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.518623 от 10 октября 2011 г., аналитики – ст. науч. сотрудник А. Ф. Судыко и Л. Ф. Богутская). Использо-

мый аналитический метод является высокочувствительным, погрешность обнаружения составляет 10 %.

В связи со статистически значимым отличием распределения всех анализируемых элементов в макрофитах на исследуемой территории от нормального, принято решение в качестве средних значений химических элементов в рясковых на территории Томской области использовать их средние геометрические значения.

Для каждого административного района Томской области определён коэффициент концентрации ( $K_c$ ) исследуемых элементов в рясковых, который представляет соотношение среднего геометрического значения элемента в макрофите на территории административного района Томской области ( $C$ ) и среднего геометрического значения этого элемента в рясковых для России в целом ( $C_{cp}$ ) [1]:

$$K_c = \frac{C}{C_{cp}}$$

**Разработанность темы.** Растения семейства рясковые (*Lemnaceae*) являются уникальным объектом, который нашёл применение и в фундаментальных и в прикладных науках. Основной причиной активного исследования данных растений послужило их повсеместное распространение, простое морфологическое строение, что делает их устойчивыми к изменению факторов среды обитания и в то же время чувствительными с точки зрения индикации влияния условий среды. Данный макрофит отличается высокой концентрационной способностью по отношению ко многим химическим веществам, что позволяет его применять в том числе и для очистки сточных вод [13; 14].

Территория Томской области находится в юго-восточной части Западно-Сибирской равнины. Данный регион отличается наличием различных месторождений полезных ископаемых, а также неравномерно распределённой техногенной нагрузкой. В целом по административному делению в области сосредоточено 16 районов.

Учитывая повсеместную встречаемость рясковых на территории Томской области и разноплановость экогеохимической ситуации данного региона, выявление закономерностей формирования регионального элементного состава водных растений, а также определение его индикаторных способностей является основной задачей выполненных исследований.

**Результаты исследования и их обсуждение.** По результатам анализа элементного состава рясковых получены статистические параметры содержания химических элементов в исследуемых растениях на территории Томской области, которые приведены в табл. 1.

С целью дальнейшего сравнения и расчёта коэффициентов концентрации в табл. 1

приведены также данные о средних геометрических значениях элементов в рясковых по России, ранее полученные авторами [8].

Для Томской области нами рассчитаны  $K_c$  и построены геохимические ряды для рясковых каждого административного района относительно среднего по России (табл. 2).

Таблица 1 / Table 1

Статистические параметры распределения химических элементов в растениях семейства рясковые на территории России (на сухое вещество, мг/кг) / Statistical parameters of the chemical elements distribution in plants of the duckweed family on the territory of Russia (on dry substance, mg/kg)

Элемент / Element	Среднее геометрическое по России, мг/кг / Geometric mean for Russia, mg/kg	Среднее геометрическое по Томской области, мг/кг / Geometric mean for the Tomsk region, mg/kg	Минимальное значение по Томской области, мг/кг / Minimum value in the Tomsk region, mg/kg	Максимальное значение по Томской области, мг/кг / Maximum value in the Tomsk region, mg/kg	$K_c$ относительно среднего по России / $K_c$ relative to the Russian average	V, %
Na	3566	3238	520	13617	0,9	67
Ca	17150	14744	4958	75577	0,9	72
Sc	0,2	0,4	0,004	9,5	2	144
Cr	1,8	2,6	0,1	57,	1,4	145
Fe	3908	6423	150	56708	1,6	88
Co	4,7	8,8	0,5	96,5	1,9	128
Zn	31,7	31,7	1,1	341	1	109
As	2,6	3,8	0,3	42,8	1,5	127
Br	15,7	20,8	0,1	179	1,3	100
Rb	16,8	18,3	4,1	61,6	1,1	52
Sr	91,4	84,5	10,0	579	0,9	73
Ag	0,1	0,1	0,01	70,9	1	629
Sb	0,1	0,1	0,01	1,2	1	106
Cs	0,05	0,1	0,0003	3,6	2	145
Ba	95,6	139	9,8	1599	1,5	99
La	0,7	1,5	0,03	18,6	2,1	113
Ce	1,9	3,8	0,08	105	2	147
Nd	0,8	1,3	0,001	13,8	1,6	106
Sm	0,2	0,4	0,01	6,2	2	114
Eu	0,02	0,1	0,001	9,7	5	192
Tb	0,02	0,04	0,0002	0,7	2	134
Yb	0,06	0,11	0,001	1,7	1,8	127
Lu	0,01	0,02	0,001	0,3	2	125
Hf	0,1	0,15	0,001	3,8	1,5	147
Ta	0,01	0,02	0,001	0,5	2	153
Au	0,002	0,003	0,0002	0,03	1,5	125
Th	0,2	0,3	0,0001	7,4	1,5	144
U	0,1	0,1	0,003	5,1	1	162

Геохимические ряды химических элементов в растениях семейства рясковые на территории административных районов Томской области / Geochemical series of chemical elements in plants of the duckweed family on the territory of the administrative districts of the Tomsk region

Наименование района / District name	Кол-во исследованных водоёмов / Number of studied reservoirs	Геохимический ряд / Geochemical series
Александровский / Alexandrovsky	28	Eu <sub>55</sub> – Cs <sub>6</sub> – Ba <sub>4</sub> – Ta <sub>4</sub> – Tb <sub>3,4</sub> – Cr <sub>3,1</sub> – Co <sub>3,1</sub> – Fe <sub>3</sub> – La <sub>3</sub> – Hf <sub>2,9</sub> – Yb <sub>2,8</sub> – Ce <sub>2,7</sub> – Sc <sub>2,6</sub> – Zn <sub>2,5</sub> – Th <sub>2,4</sub> – Lu <sub>2,4</sub> – U <sub>2,3</sub> – Br <sub>2,3</sub> – Sm <sub>2,2</sub> – As <sub>2,1</sub> – Au <sub>2</sub> – Nd <sub>1,9</sub> – Sr <sub>1,9</sub> – Na <sub>1,8</sub> – Ag <sub>1,7</sub> – Rb <sub>1,5</sub> – Sb <sub>1,4</sub> – Ca <sub>0,6</sub>
Каргасокский / Kargasoksky	13	Eu <sub>44</sub> – Co <sub>7</sub> – Ta <sub>5,8</sub> – Au <sub>5,2</sub> – Fe <sub>4,5</sub> – Lu <sub>4,2</sub> – Cs <sub>4,1</sub> – Hf <sub>3,7</sub> – Yb <sub>3,7</sub> – As <sub>3</sub> – Th <sub>2,8</sub> – Nd <sub>2,7</sub> – La <sub>2,5</sub> – U <sub>2,5</sub> – Ba <sub>2,3</sub> – Tb <sub>2,3</sub> – Ce <sub>2,3</sub> – Sm <sub>2,2</sub> – Zn <sub>2</sub> – Sc <sub>1,8</sub> – Rb <sub>1,7</sub> – Br <sub>1,6</sub> – Na <sub>1,4</sub> – Sr <sub>1,1</sub> – Ag <sub>1</sub> – Cr <sub>1</sub> – Sb <sub>0,6</sub> – Ca <sub>0,5</sub>
Парабельский / Parabelsky	11	Eu <sub>85</sub> – Cs <sub>6</sub> – Co <sub>6</sub> – Ce <sub>5</sub> – Tb <sub>4,5</sub> – Yb <sub>4,5</sub> – Au <sub>4,3</sub> – La <sub>4</sub> – Lu <sub>3,9</sub> – Fe <sub>3,9</sub> – Nd <sub>3,4</sub> – Sm <sub>3,2</sub> – Sc <sub>2,8</sub> – Th <sub>2,8</sub> – Hf <sub>2,7</sub> – Ta <sub>2,7</sub> – As <sub>2,6</sub> – Ba <sub>2,5</sub> – Cr <sub>2,4</sub> – Br <sub>2,4</sub> – Na <sub>2,3</sub> – Zn <sub>1,6</sub> – U <sub>1,5</sub> – Rb <sub>1,3</sub> – Sb <sub>1,2</sub> – Ag <sub>1,1</sub> – Sr <sub>1</sub> – Ca <sub>0,6</sub>
Колпашевский / Kolpashevsky	25	Cs <sub>6,1</sub> – Ta <sub>5,8</sub> – Eu <sub>5,2</sub> – Tb <sub>4,8</sub> – Hf <sub>4,5</sub> – Yb <sub>4,5</sub> – Co <sub>4,1</sub> – Lu <sub>4</sub> – Cr <sub>3,8</sub> – Sc <sub>3,8</sub> – Th <sub>3,8</sub> – La <sub>3,5</sub> – Ce <sub>3,4</sub> – Nd <sub>3,4</sub> – As <sub>2,9</sub> – Sm <sub>2,7</sub> – Sb <sub>2,4</sub> – Br <sub>2,4</sub> – Fe <sub>2,3</sub> – U <sub>1,6</sub> – Zn <sub>1,6</sub> – Au <sub>1,6</sub> – Ag <sub>1,6</sub> – Ba <sub>1,6</sub> – Rb <sub>1,4</sub> – Na <sub>1,2</sub> – Sr <sub>1,0</sub> – Ca <sub>0,8</sub>
Верхнететский / Verkhneketsky	2	Tb <sub>3,7</sub> – Cs <sub>2,6</sub> – Sm <sub>2,5</sub> – Ta <sub>2,4</sub> – Nd <sub>2,4</sub> – Sc <sub>2,1</sub> – Yb <sub>1,8</sub> – Ce <sub>1,8</sub> – Th <sub>1,7</sub> – Eu <sub>1,6</sub> – La <sub>1,6</sub> – Ag <sub>1,5</sub> – Cr <sub>1,5</sub> – Lu <sub>1,4</sub> – Zn <sub>1,3</sub> – Ba <sub>1,3</sub> – Sb <sub>1,3</sub> – Au <sub>1</sub> – Rb <sub>0,9</sub> – Co <sub>0,9</sub> – As <sub>0,8</sub> – Br <sub>0,6</sub> – Ca <sub>0,6</sub> – Fe <sub>0,6</sub> – Sr <sub>0,6</sub> – Hf <sub>0,6</sub> – Na <sub>0,4</sub> – U <sub>0,3</sub>
Чаинский / Chainsky	2	Tb <sub>6,0</sub> – Cs <sub>5,3</sub> – Ta <sub>4,4</sub> – Yb <sub>3,7</sub> – Nd <sub>3,6</sub> – Sm <sub>3,5</sub> – U <sub>3,1</sub> – Ba <sub>2,9</sub> – Hf <sub>2,8</sub> – Co <sub>2,7</sub> – Sc <sub>2,7</sub> – Cr <sub>2,7</sub> – Th <sub>2,5</sub> – Eu <sub>2,2</sub> – La <sub>2,1</sub> – Zn <sub>2,1</sub> – Ce <sub>2</sub> – Fe <sub>1,9</sub> – Ag <sub>1,6</sub> – Na <sub>1,5</sub> – As <sub>1,3</sub> – Lu <sub>1,1</sub> – Rb <sub>1</sub> – Au <sub>1</sub> – Sb <sub>0,8</sub> – Sr <sub>0,8</sub> – Ca <sub>0,6</sub> – Br <sub>0,6</sub>
Молчановский / Molchanovsky	5	Eu <sub>5,8</sub> – Ta <sub>5</sub> – Hf <sub>4,2</sub> – Ce <sub>3,7</sub> – Tb <sub>3,7</sub> – Lu <sub>3,6</sub> – La <sub>3,6</sub> – Cs <sub>3,5</sub> – Sc <sub>3,1</sub> – Nd <sub>3,1</sub> – Th <sub>3</sub> – Yb <sub>3</sub> – Sm <sub>2,6</sub> – U <sub>2,4</sub> – Co <sub>1,8</sub> – Cr <sub>1,5</sub> – Zn <sub>1,4</sub> – Ag <sub>1,3</sub> – Na <sub>1,3</sub> – Br <sub>1,3</sub> – Fe <sub>1,1</sub> – Au <sub>1</sub> – As <sub>1</sub> – Rb <sub>1</sub> – Ba <sub>1</sub> – Sr <sub>1</sub> – Sb <sub>0,9</sub> – Ca <sub>0,9</sub>
Первомайский / Pervomaysky	9	Cs <sub>13,6</sub> – Ta <sub>10,3</sub> – Ce <sub>8,6</sub> – Th <sub>8,1</sub> – Sc <sub>7,6</sub> – Cr <sub>6,6</sub> – La <sub>6,6</sub> – Tb <sub>6,5</sub> – Hf <sub>6,5</sub> – Yb <sub>6,4</sub> – Sm <sub>5,8</sub> – Lu <sub>5,3</sub> – Nd <sub>3,8</sub> – Co <sub>3,4</sub> – Au <sub>3,3</sub> – U <sub>2,7</sub> – As <sub>2,6</sub> – Fe <sub>2,5</sub> – Br <sub>2,0</sub> – Ba <sub>1,9</sub> – Sb <sub>1,9</sub> – Ag <sub>1,5</sub> – Ca <sub>1,3</sub> – Rb <sub>1,2</sub> – Sr <sub>1,1</sub> – Zn <sub>1,1</sub> – Na <sub>0,8</sub>
Кривошеинский / Krivosheinsky	6	Cs <sub>4,5</sub> – Eu <sub>3,3</sub> – Th <sub>2,8</sub> – La <sub>2,7</sub> – Sc <sub>2,7</sub> – Sm <sub>2,7</sub> – Yb <sub>2,3</sub> – Ce <sub>2,2</sub> – Hf <sub>2,2</sub> – Lu <sub>2</sub> – Ba <sub>1,9</sub> – Co <sub>1,7</sub> – Ta <sub>1,6</sub> – As <sub>1,6</sub> – Fe <sub>1,6</sub> – Sr <sub>1,5</sub> – Tb <sub>1,5</sub> – Ag <sub>1,4</sub> – Nd <sub>1,4</sub> – Cr <sub>1,3</sub> – Ca <sub>1,3</sub> – Au <sub>1,2</sub> – Sb <sub>1</sub> – U <sub>1</sub> – Na <sub>0,8</sub> – Br <sub>0,8</sub> – Rb <sub>0,7</sub> – Zn <sub>0,7</sub>
Бакчарский / Bakcharsky	10	Eu <sub>77,5</sub> – Cs <sub>3,1</sub> – Hf <sub>2,6</sub> – La <sub>2,5</sub> – Cr <sub>2,2</sub> – Nd <sub>2,1</sub> – Yb <sub>1,9</sub> – Sc <sub>1,9</sub> – Co <sub>1,8</sub> – Br <sub>1,8</sub> – Ce <sub>1,8</sub> – Th <sub>1,4</sub> – Sm <sub>1,4</sub> – Fe <sub>1,4</sub> – Ba <sub>1,2</sub> – Ta <sub>1,2</sub> – Zn <sub>1,2</sub> – Sb <sub>1,1</sub> – Lu <sub>1,1</sub> – Tb <sub>1,0</sub> – Au <sub>0,9</sub> – Ca <sub>0,9</sub> – U <sub>0,8</sub> – Rb <sub>0,8</sub> – As <sub>0,7</sub> – Na <sub>0,6</sub> – Sr <sub>0,6</sub> – Ag <sub>0,5</sub>
Тегульдетский / Teguldetsky	2	Eu <sub>8,7</sub> – Ta <sub>8,5</sub> – Co <sub>8,8</sub> – Nd <sub>6</sub> – Sm <sub>5,9</sub> – As <sub>5,6</sub> – Tb <sub>5,3</sub> – La <sub>5</sub> – Yb <sub>4,7</sub> – Cs <sub>4,6</sub> – Br <sub>4,3</sub> – Ce <sub>4</sub> – Lu <sub>3,4</sub> – Hf <sub>3,3</sub> – Ba <sub>2,9</sub> – Sb <sub>2,6</sub> – Sc <sub>2,6</sub> – Th <sub>2,5</sub> – Cr <sub>2,1</sub> – Fe <sub>1,5</sub> – Ag <sub>1,2</sub> – U <sub>1,1</sub> – Au <sub>1</sub> – Ca <sub>1</sub> – Zn <sub>0,9</sub> – Sr <sub>0,8</sub> – Rb <sub>0,4</sub> – Na <sub>0,4</sub>
Асиновский / Asinovsky	6	Eu <sub>15,2</sub> – Au <sub>3,5</sub> – Br <sub>2,2</sub> – Co <sub>2,2</sub> – Sm <sub>2,1</sub> – Ta <sub>2,1</sub> – Yb <sub>2,1</sub> – La <sub>1,9</sub> – Cs <sub>1,8</sub> – Fe <sub>1,8</sub> – Nd <sub>1,8</sub> – As <sub>1,7</sub> – Ce <sub>1,7</sub> – Tb <sub>1,6</sub> – Ba <sub>1,5</sub> – Sc <sub>1,4</sub> – Lu <sub>1,3</sub> – Cr <sub>1,2</sub> – Th <sub>1,2</sub> – Sb <sub>1,1</sub> – Sr <sub>1,0</sub> – Ca <sub>1,0</sub> – U <sub>1,0</sub> – Hf <sub>1,0</sub> – Zn <sub>0,9</sub> – Ag <sub>0,9</sub> – Rb <sub>0,9</sub> – Na <sub>0,8</sub>
Зырянский / Zyryansky	9	Cs <sub>6</sub> – Cr <sub>4</sub> – Eu <sub>3,9</sub> – Ta <sub>3,5</sub> – Sm <sub>3,4</sub> – Yb <sub>3,3</sub> – La <sub>3</sub> – Sc <sub>2,9</sub> – Ce <sub>2,8</sub> – Tb <sub>2,6</sub> – Lu <sub>2,5</sub> – As <sub>2,5</sub> – Sb <sub>2,4</sub> – Fe <sub>2,3</sub> – Th <sub>2,3</sub> – Nd <sub>2,1</sub> – Co <sub>2</sub> – Ba <sub>1,6</sub> – Br <sub>1,5</sub> – Zn <sub>1,5</sub> – Hf <sub>1,3</sub> – Ca <sub>1,3</sub> – Sr <sub>1,3</sub> – U <sub>1</sub> – Rb <sub>1</sub> – Au <sub>0,8</sub> – Ag <sub>0,6</sub> – Na <sub>0,6</sub>
Томский / Tomsk	56	Eu <sub>29,5</sub> – Ag <sub>22</sub> – Cs <sub>5,1</sub> – Ta <sub>4,4</sub> – Yb <sub>3,8</sub> – As <sub>3,5</sub> – Hf <sub>3,5</sub> – Lu <sub>3,4</sub> – Th <sub>3,2</sub> – La <sub>3,2</sub> – Cr <sub>3,2</sub> – Sc <sub>3,1</sub> – Tb <sub>3</sub> – Nd <sub>3</sub> – Sm <sub>2,8</sub> – Ce <sub>2,6</sub> – U <sub>2,3</sub> – Fe <sub>2,2</sub> – Sb <sub>2</sub> – Br <sub>1,9</sub> – Ba <sub>1,7</sub> – Au <sub>1,7</sub> – Zn <sub>1,7</sub> – Co <sub>1,5</sub> – Ca <sub>1,4</sub> – Sr <sub>1,2</sub> – Rb <sub>1,2</sub> – Na <sub>1,1</sub>
Шегарский / Shegarsky	6	Ag <sub>47,5</sub> – Ta <sub>2,9</sub> – Eu <sub>1,9</sub> – Co <sub>1,9</sub> – Yb <sub>1,7</sub> – Ca <sub>1,5</sub> – Sc <sub>1,5</sub> – Lu <sub>1,5</sub> – La <sub>1,5</sub> – Nd <sub>1,4</sub> – Th <sub>1,4</sub> – Tb <sub>1,4</sub> – Sm <sub>1,4</sub> – Na <sub>1,4</sub> – Au <sub>1,4</sub> – As <sub>1,4</sub> – Hf <sub>1,3</sub> – Ce <sub>1,3</sub> – Sb <sub>1,2</sub> – Zn <sub>1,2</sub> – Fe <sub>1,2</sub> – Ba <sub>1,2</sub> – Sr <sub>1,2</sub> – Rb <sub>1,1</sub> – Br <sub>0,9</sub> – Cs <sub>0,9</sub> – Cr <sub>0,9</sub> – U <sub>0,8</sub>
Кожевниковский / Kozhevnikovsky	18	Eu <sub>53,8</sub> – Ag <sub>23,2</sub> – Ta <sub>8,6</sub> – Cs <sub>6,2</sub> – U <sub>5,8</sub> – Th <sub>5,3</sub> – Sc <sub>5,3</sub> – Tb <sub>5,1</sub> – Yb <sub>5,1</sub> – Hf <sub>4,7</sub> – La <sub>4,5</sub> – Ce <sub>4,4</sub> – Lu <sub>4,1</sub> – Nd <sub>3,9</sub> – Sm <sub>3,6</sub> – Cr <sub>3,4</sub> – Br <sub>3,2</sub> – As <sub>2,9</sub> – Au <sub>2,8</sub> – Co <sub>2,4</sub> – Fe <sub>1,8</sub> – Sr <sub>1,5</sub> – Sb <sub>1,5</sub> – Ba <sub>1,5</sub> – Rb <sub>1,3</sub> – Ca <sub>1,2</sub> – Zn <sub>0,9</sub> – Na <sub>0,9</sub>

В целом для Томской области характерно концентрирование рясковыми Sc, Cs, редкоземельных элементов (РЗЭ) и Ta относительно средних по России. При этом каждый административный район имеет своё индивидуальное геохимическое «лицо».

Следует отметить, что в районах с высоким развитием нефтегазодобывающего комплекса (НГДК), к которым можно отнести Александровский, Каргасокский и Парабельский, по результатам элементного состава рясковых можно выделить схожую эколого-геохимическую ситуацию, которая проявляется в высоком содержании в рясковых всей группы анализированных РЗЭ, а также урана, золота, хрома и некоторых других.

Установленные ассоциации, включающие такие элементы, как Sb, Br, As, Au и Cr, являются специфичными в районах размещения месторождений нефти, где осуществляется деятельность по их добыче и переработке. По данным Т. С. Шаховой с соавторами [10], нефть всех нефтегазоносных провинций обогащена по отношению к кларку для верхней континентальной коры такими элементами, как As, Sb, Au, Cr. Эти элементы приведены в качестве индикаторов для территорий НГДК по данным изучения различных компонентов природы (снег, талая вода, сфагновые мхи и лишайники) [7].

Интересным является факт концентрирования и выделения в отдельную ассоциацию вместе с хромом и сурьмой группы РЗЭ. Ранее некоторыми авторами указывалось, что присутствие этой группы на территории расположения предприятий нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей отрасли в большей степени связано с техногенной составляющей, в частности с применением катализаторов [Там же].

Вопрос о присутствии РЗЭ в природных средах нефтедобывающих территорий и их индикаторной роли остаётся дискуссионным [10].

Представленные в статье данные показывают, что на территориях НГДК в элементном составе рясковых имеет место уменьшение суммы редкоземельных элементов до 11 по сравнению с 19 для территорий южных районов региона (Кожевниковский и Томский) и 20 – для территорий расположения железорудного бассейна (Колпашевский и Бакчарский районы). Для Колывань-Томской складчатой зоны (КТСЗ) высокие содержа-

ния РЗЭ в различных природных компонентах вследствие геологической специфики отмечают разные исследователи [3].

В целом, рясковые Томской области характеризуются РЗЭ-специализацией, которая выражается в концентрировании преимущественно элементов лёгкой подгруппы. При этом в ряде проб рясковых Кожевниковского и Томского районов обнаружено повышенное содержание U, что может быть связано в первую очередь с многочисленными рудопроявлениями данного элемента в гранитах КТСЗ [2; 10].

Учитывая высокую разносторонность отраслевого развития региона, а также наличие на территории нефтеперерабатывающих заводов, предприятий атомной промышленности и высокоразвитой горнодобывающей отрасли, элементный состав рясковых может иметь высокую индикаторную роль с целью оценки эколого-геохимического состояния региона.

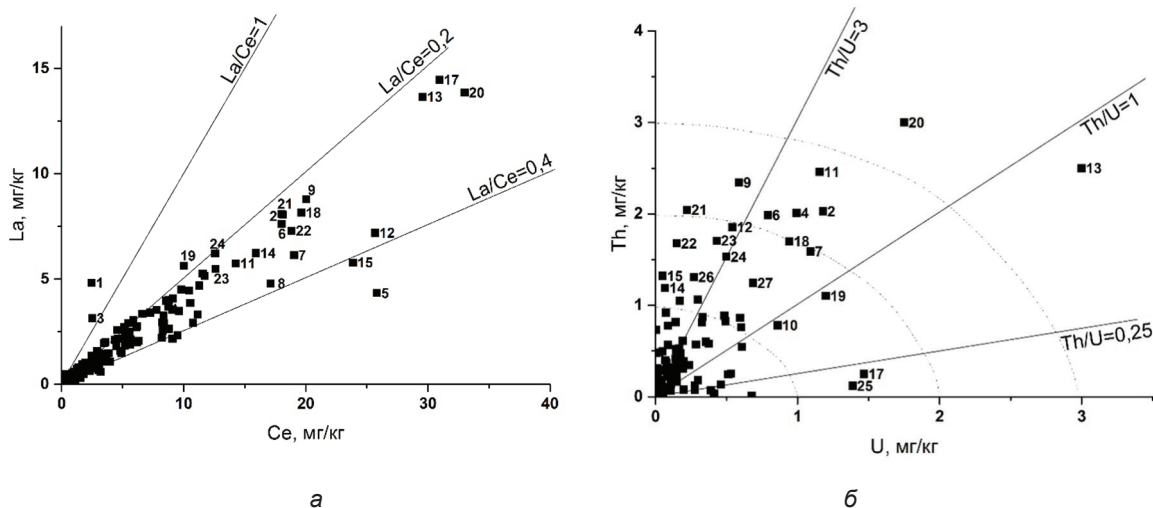
Для выявления эколого-геохимической обстановки и индикации техногенного загрязнения нами использованы величины отношения радиоактивных (Th/U) и редкоземельных элементов (La/Ce) в рясковых, что представлено на рисунке.

La/Ce в рясковых Томской области варьирует в узких пределах от 0,2 до 0,6, среднее значение составляет 0,4. Для рясковых характерно большее концентрирование Ce относительно La. Эта закономерность сохраняется для большинства исследуемых водоемов.

Весьма интересна выявленная ситуация в соотношении La и Ce в рясковых, произрастающих на территории Лугинецкого нефтяного месторождения, где содержание церия существенно больше лантана в исследуемых растениях.

В целом, согласно полученным данным ряда авторов, например В. Д. Страховенко, Е. А. Овдиной [9], Ce/La могут выступать индикаторами зон повышенной проницаемости для восходящих флюидных потоков, которые фиксируют временные интервалы изменения кинематики разломов фундамента (фазы сжатия-растяжения).

Что касается радиоактивных элементов (см. рисунок), то наиболее высокие концентрации Th и U обнаружены для рясковых, произрастающих на территории Бакчарского (Th = 7,4 мг/кг, U = 1,1 мг/кг) и Кожевниковского (Th = 4,1 мг/кг, U = 5,1 мг/кг) районов.



Индикаторные соотношения некоторых радиоактивных и редкоземельных элементов в растениях семейства рясковые (сухое вещество) Томской области: а – соотношение La/Ce; б – соотношение Th/U:

- 1 – с. Новомариинка; 2 – Малореченское нмр.; 3 – с. Тимирязевское (оз. Песчаное); 4 – Крапивинское нмр.; 5 – Лугинецкое нмр.; 6 – с. Парбиг; 7 – оз. Боровое (Колпашевский р-н); 8 – д. Типсино; 9 – с. Сарафановка; 10 – с. Вертикос; 11 – с. Мельниково; 12 – с. Вороново; 13 – с. Осиновка; 14 – п. Тазырбак; 15 – п. Улу-Юл; 16 – с. Бакчар; 17 – с. Зырянка; 18 – с. Батурино; 19 – п. Кузовлево; 20 – д. Чернильшиково; 21 – д. Надежда; 22 – с. Беловодовка; 23 – с. Леботер; 24 – с. Наумовка; 25 – д. Латат; 26 – с. Итатка; 27 – п. Победа / Indicator ratios of some radioactive and rare earth elements in plants of the duckweed family (dry matter) Tomsk Region: а – La/Ce ratio; б – Th/U ratio: 1 – vill. Novomariinka; 2 – Malorechenskoe district; 3 – Timiryazevskoe vill. (Peschanoe lake); 4 – Krapivinskoe district; 5 – Luginetskoe district; 6 – vill. Parbig; 7 – lake Borovoe (Kolpashovo district); 8 – Tipsino vill.; 9 – vill. Sarafanovka; 10 – sell. Vertikos; 11 – sell. Melnikovo; 12 – sell. Voronovo; 13 – p. Osinovka; 14 – Tazyrbak sell.; 15 – Ulu-Yul sell.; 16 – vill. Bakchar; 17 – sell. Zyryanka; 18 – sell. Baturino; 19 – Kuzovlevo sell.; 20 – Chernilshikovo vill.; 21 – Nadezhda vill.; 22 – vill. Belovodovka; 23 – sell. Leboter; 24 – sell. Naumovka; 25 – Latat vill.; 26 – vill. Itatka; 27 – Pobeda sell.

Th/U в рясковых, с концентрацией данных элементов больше средних по региону, на территории Томской области можно разделить на три характерные группы:

- 1) Th/U больше 3: характерно для рясковых, произрастающих на территории большинства населённых пунктов Парабельского, Колпашевского, Первомайского и Томского районов;
- 2) Th/U от 1 до 3: характерно для рясковых, произрастающих на территории Бакчарского, Каргасокского районов и некоторых населённых пунктов Томского района;
- 3) Th/U меньше 1: характерно для рясковых, произрастающих на территории Александровского, Молчановского, Асиновского и Кожевниковского районов.

Обнаружение высоких концентраций редкоземельных и радиоактивных элементов в рясковых в южных районах региона может быть в первую очередь аргументировано геологической спецификой территории, при этом не исключается воздействие техногенного фактора [12]. Особенно ярко техногенез проявляется при более детальном исследовании Томского района в части пространственного распределения данных элементов

в макрофите, а также детально изучен в отношении других природных объектов рядом исследователей, например А. Ю. Ивановым, Д. В. Юсуповым и др. [5; 11].

Так, аномалии урана и лютетия на территории Томского района зафиксированы нами в северо-восточной части, примыкающей к Северному промышленному узлу. При средних геометрических значениях ( $U = 1$  мг/кг и  $Lu = 2$  мг/кг) для Томского района на территории таких населённых пунктов, как Наумовка ( $U = 2,5$  мг/кг;  $Lu = 4,8$  мг/кг), Надежда ( $U = 3,9$  мг/кг;  $Lu = 4,8$  мг/кг), Кузовлево ( $U = 5,6$  мг/кг;  $Lu = 6,1$  мг/кг), Чернильшиково ( $U = 21,3$  мг/кг;  $Lu = 4,8$  мг/кг), содержание данных элементов в рясковых превышает средние значения в два раза и более. Эти населённые пункты расположены непосредственно в зоне влияния СПУ и, по нашему мнению, испытывают на себе техногенное воздействие.

**Выводы.** В результате исследований на территории Томской области определены средние концентрации 28 химических элементов в водных растениях семейства рясковые (*Lemnaceae*). Выполнен анализ пространственного распределения исследуемых

элементов в водных растениях на территории Томской области с целью выявления региональной и локальной специфики элементного состава рясковых, который позволил очертить зоны с характерным уровнем их накопления.

Латеральное распределение редкоземельных элементов в макрофите на территории исследуемого региона демонстрирует в первую очередь влияние природных факторов.

Определение элементов-индикаторов в рясковых осуществлялось посредством выполнения ряда критериев оценки природной и антропогенной составляющих, к которым относились определение значений соотношения Th/U и La/Ce, сопоставление данных по содержанию РЗЭ в растениях, а также вычисление коэффициентов концентрирования элементов в рясковых относительно средних значений.

По величине соотношения Th/U рясковые на территории Томской области можно разделить на две характерные группы: северная и центральная часть региона представ-

лена преимущественно ториевой природой, в то время как элементный состав растений южных районов характеризуется преобладанием U.

Выявлено, что для рясковых характерно большее концентрирование Ce относительно La. Одновременно La/Ce на территории Томской области варьирует в узких пределах (от 0,2 до 0,6).

Следует обратить внимание на то, что Томский район отличается от остальных районов региона наибольшим спектром элементов в рясковых, концентрации которых кратно превышают средние значения, что может в первую очередь отражать степень воздействия именно промышленных объектов на экогеохимическую обстановку. Также северо-восточная территория данного района, имеющая наибольший техногенный прессинг, характеризуется высокими содержаниями Lu и U в макрофите и увеличением их концентраций по мере приближения к источнику загрязнения.

#### Список литературы

1. Барановская Н. В., Барановская А. Ю., Судыко А. Ф. Элементный состав растений семейства Рясковые (Lemnaceae) на урбанизированных территориях Российской Федерации // *Геохимия*. 2023. Т. 68, № 68. С. 638–648.
2. Готтих Р. П. Информативность малых элементов в нефтяной геологии // *Георесурсы*. 2012. Т. 47, № 5. С. 24–31.
3. Злобина А. Н. Граниты с повышенным радиационным фоном и некоторые радиоэкологические проблемы в районах их распространения: автореф. дис. ... д-ра геол.-минерал. наук: 25.00.36. Томск, 2019. 38 с.
4. Иванова А. И., Лазарева Г. А., Кузнецова Н. В. Оценка качества воды реки Волгуши по макрофитам // *Вестник Международного университета природы, общества и человека «Дубна»*. 2018. № 2. С. 9–15.
5. Иванов А. Ю. Закономерности распределения химических элементов в вертикальном профиле донных отложений слабопроточных водоемов Томского района // *Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов*. 2016. Т. 327, № 2. С. 88–101.
6. Капитонова О. А. Материалы к биологии и экологии рясковых (Lemnaceae) Сибири // *Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии*. 2019. Т. 18, № 1. С. 127–131.
7. Лапин П. С., Оленченко В. В. Проявление интрузивных тел в современном рельефе земной поверхности Колывань-Томской складчатой зоны // *Интерэкспо ГЕО-Сибирь*. 2018. Т. 3. С. 176–183.
8. Робертус Ю. В., Рихванов Л. П. Геоэкологическая обстановка в районе Калгутинского рудника (Республика Алтай) // *Вестник Забайкальского государственного университета*. 2020. Т. 26, № 1. С. 34–43.
9. Страховенко В. Д., Овдина Е. А. Особенности распределения редкоземельных элементов в водах и донных отложениях малых озер Барабинской низменности и Кулундинской равнины // *Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов*. 2021. Т. 332, № 10. С. 171–179.
10. Шахова Т. С., Таловская А. В., Язиков Е. Г. Эколого-геохимические особенности снежного покрова (твердой фазы) в районах размещения нефтеперерабатывающих заводов (г. Омск, Ачинск, Павлодар) // *Вопросы естествознания*. 2018. № 4. С. 125–130.
11. Юсупов Д. В., Рихванов Л. П., Судыко А. Ф., Барановская Н. В., Дорохова Л. А. Радиоактивные элементы (торий, уран) в листьях тополя на урбанизированных территориях и их индикаторная роль // *Разведка и охрана недр*. 2019. № 2. С. 61–68.
12. Bau M., Schmidt K., Pack A., Bendel V., Kraemer V. The European Shale: an Improved Data Set for Normalisation of Rare Earth Element and Yttrium Concentrations in Environmental and Biological Samples from Europe // *Applied Geochemistry*. 2018. Vol. 90. P. 142–149.

13. Ceschin S., Crescenzi M., Iannelli M. A. Phytoremediation Potential of the Duckweeds Lemnaminuta and Lemna Minor to Remove Nutrients from Treated Waters // *Environmental Science and Pollution Research*. 2020. Vol. 27. P. 1–9.
14. Ekperusi A. O., Sikoki F. D., Nwachukwu E. O. Application of Common Duckweed (Lemna Minor) in Phytoremediation of Chemicals in the Environment: State and Future Perspective // *Chemosphere*. 2019. Vol. 223. P. 285–309.
15. Teles C. C., Mohedano R. A., Tonon G., Belli Filho P., Costa R. H. R. Ecology of Duckweed Ponds Used for Nutrient Recovery from Wastewater // *Water Science and Technology*. 2017. Vol. 75, no. 12. C. 2926–2934.

### Reference

1. Baranovskaya N. V., Baranovskaya A. Yu., Sudyko A. F. Elemental composition of plants of the Lemnaceae family in urbanized areas of the Russian Federation. *Geochemistry*, vol. 68, no. 68, pp. 638–648, 2023. (In Rus.)
2. Gottikh R. P. Information content of small elements in petroleum geology. *Georesursy*, vol. 47, no. 5, pp. 24–31, 2012. (In Rus.)
3. Zlobina A. N. Granites with increased background radiation and some radioecological problems in areas of their distribution. Abstract of Dr. Geol.-Mineral Sciences. Tomsk, 2019. (In Rus.)
4. Ivanova A. I., Lazareva G. A., Kuznetsova N. V. Assessment of the water quality of the Volgushi River by macrophytes. *Bulletin of the International University of Nature, Society and Man "Dubna"*, no. 2, pp. 9–15, 2018. (In Rus.)
5. Ivanov A. Yu. Patterns of distribution of chemical elements in the vertical profile of bottom sediments of low-flow reservoirs of the Tomsk region. *News of the Tomsk Polytechnic University. Georesources Engineering*, vol. 327, no. 2, pp. 88–101, 2016. (In Rus.)
6. Kapitonova O. A. Materials on the biology and ecology of duckweeds (Lemnaceae) of Siberia. *Problems of botany of Southern Siberia and Mongolia*, vol. 18, no. 1, pp. 127–131, 2019. (In Rus.)
7. Lapin P. S., Olenchenko V. V. Manifestation of intrusive bodies in the modern relief of the earth's surface of the Kolyvan-Tom fold zone. *Interexpo GEO-Siberia*, vol. 3, pp. 176–183, 2018. (In Rus.)
8. Robertus Yu. V., Rikhvanov L. P. Geoecological situation in the area of the Kalgutinsky mine (Altai Republic). *Bulletin of the Transbaikal State University*, vol. 26, no. 1, pp. 34–43, 2020. (In Rus.)
9. Strakhovenko V. D., Ovdina E. A. Features of the distribution of rare earth elements in the waters and bottom sediments of small lakes of the Barabinskaya Lowland and the Kulundinskaya Plain. *News of Tomsk Polytechnic University. Georesources Engineering*, vol. 332, no. 10, pp. 171–179, 2021. (In Rus.)
10. Shakhova T. S., Talovskaya A. V., Yazikov E. G. Ecological and geochemical features of snow cover (solid phase) in the areas where oil refineries are located (Omsk, Achinsk, Pavlodar). *Natural Science Issues*, no. 4, pp. 125–130, 2018. (In Rus.)
11. Yusupov D. V., Rikhvanov L. P., Sudyko A. F., Baranovskaya N. V., Dorokhova L. A. Radioactive elements (thorium, uranium) in poplar leaves in urbanized areas and their indicator role. *Exploration and protection of subsoil*, no. 2, pp. 61–68, 2019. (In Rus.)
12. Bau M., Schmidt K., Pack A., Bendel V., Kraemer V. The European shale: an improved data set for normalisation of rare earth element and yttrium concentrations in environmental and biological samples from Europe. *Applied Geochemistry*, vol. 90, pp. 142–149, 2018. (In Eng.)
13. Ceschin S., Crescenzi M., Iannelli M. A. Phytoremediation potential of the duckweeds Lemnaminuta and Lemna minor to remove nutrients from treated waters. *Environmental Science and Pollution Research*, 2020, vol. 27, pp. 1–9, 2020 (In Eng.)
14. Ekperusi A. O., Sikoki F. D., Nwachukwu E. O. Application of common duckweed (Lemna minor) in phytoremediation of chemicals in the environment: State and future perspective. *Chemosphere*, vol. 223, pp. 285–309, 2019. (In Eng.)
15. Teles C. C., Mohedano R. A., Tonon G., Belli Filho P., Costa R. H. R. Ecology of duckweed ponds used for nutrient recovery from wastewater. *Water Science and Technology*, vol. 75, no. 12, pp. 2926–2934, 2017. (In Eng.)

### Информация об авторах

*Барановская Анна Юрьевна*, аспирант, Томский политехнический университет, г. Томск, Россия; kuzmen44@mail.ru. Область научных интересов: геохимия живого вещества, экотоксикология.

*Барановская Наталья Владимировна*, д-р биол. наук, доцент, профессор Инженерной школы природных ресурсов, Томский политехнический университет, г. Томск, Россия; nata@tpu.ru. Область научных интересов: геохимия живого вещества, экотоксикология.

*Судыко Александр Федорович*, инженер отделения геологии Инженерной школы природных ресурсов, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия; sudykoAF@yandex.ru. Область научных интересов: геохимия.



**Information about the authors**

*Baranovskaya Anna Yu.*, Postgraduate, Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia; kyzmen44@mail.ru. Area of scientific interests: geochemistry of living matter, ecotoxicology.

*Baranovskaya Natalya V.*, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Professor, School of Natural Resources Engineering, Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia; nata@tpu.ru. Area of scientific interests: geochemistry of living matter, ecotoxicology.

*Sudyko Alexander F.*, Engineer, Geology Department, Natural Resources Engineering School, National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia; sudykoAF@yandex.ru. Area of scientific interests: geochemistry.

**Вклад авторов в статью**

Барановская А. Ю. – сбор материалов, оформление библиографии, написание текста, формирование иллюстраций и таблиц.

Барановская Н. В. – разработка методологии исследования, написание текста.

Судыко А. Ф. – проведение аналитического анализа с целью определения элементного состава исследуемого объекта.

**The authors' contribution to the article**

Baranovskaya A. Yu. – collecting materials, design of the bibliographies, writing text, creating illustrations and tables.

Baranovskaya N. V. – development of research methodology, writing of the text.

Sudyko A. F. – conducting analytical analysis in order to determine the elemental composition of the studied object.

**Для цитирования**

Барановская А. Ю., Барановская Н. В., Судыко А. Ф. Элементный состав растений семейства рясковые (*Lemnaceae*) как индикатор природно-техногенных обстановок территории Томской области // Вестник Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 30, № 1. С. 8–17. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-8-17.

**For citation**

Baranovskaya A. Yu., Baranovskaya N. V., Sudyko A. F. Elemental Composition of Plants of the Duckweed Family (*Lemnaceae*) as an Indicator of Natural-Technogenic Conditions in the Tomsk Region // Transbaikalian State University Journal. 2024. Vol. 30, no. 1. P. 8–17. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-8-17.

Научная статья  
УДК 502.15 (571.6)  
DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-18-27

## Анализ структуры сети особо охраняемых природных территорий городских округов на примере Дальневосточного федерального округа

Ирина Дмитриевна Дебелая<sup>1</sup>, Галина Юрьевна Морозова<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия

<sup>1</sup>debelaya@rambler.ru, <sup>2</sup>morozova-ivep@mail.ru

### Информация о статье

Поступила в редакцию  
20.11.2023

Одобрена после  
рецензирования 26.01.2024

Принята к публикации  
03.02.2024

### Ключевые слова:

геоэкология, научные основы рационального использования земельных ресурсов, охрана окружающей среды, устойчивое развитие, городской округ, особо охраняемые природные территории, сеть особо охраняемых природных территорий, категории особо охраняемых природных территорий, экологическое планирование, управление муниципальными образованиями

Активизация социально-экономического развития Дальневосточного федерального округа вызвала интерес к российским и зарубежным практикам повышения качества жизни горожан, в частности, к организации сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Цель исследования: анализ структуры сети ООПТ в одиннадцати городских округах, включающих административные центры субъектов, входящих в состав ДФО. Задачи: определить элементы структуры сети городских ООПТ; выделить количественные и качественные показатели, характеризующие ключевые элементы сети ООПТ; провести сравнительный анализ городских округов по степени активизации процесса формирования ООПТ. Работа выполнена с использованием сравнительно-географического метода исследования. Проанализированы нормативно-правовые документы, статистические материалы, кадастровые сведения, целевые программы. Сети городских ООПТ включают три компонента: ключевые природные охраняемые территории федерального, регионального и местного значения; экологические коридоры; буферные зоны. По общей площади ООПТ лидируют городские округа Якутск, Владивосток и Благовещенск, что обусловлено значительной площадью этих муниципальных образований. Из одиннадцати исследованных городских округов в девяти организованы ООПТ разного уровня управления и 14 категорий. В «Городе Якутск» и «Городе Благовещенск» созданы ООПТ всех уровней. Дальневосточная специфика проявляется в образовании категорий ООПТ со значительными по площади участками дикой природы – зона покоя, ресурсный резерват, охраняемая береговая линия, охраняемый природный ландшафт. В большинстве городских округов сеть ООПТ развита недостаточно. Исключение составляют «Город Благовещенск», «Владивостокский городской округ», «Город Якутск», где показатель «доля ООПТ от общей площади городского округа» составляет 44,3; 29,5; 25,7 % соответственно. Представлена картина формирования сети ООПТ в городских округах, входящих в состав ДФО. Определены характеристики ООПТ, обусловленные природными факторами, практикой заселения и хозяйственного освоения, институциональными изменениями, реалиями регионального развития, традициями градостроения. Результаты исследований служат основой разработки сценариев городского планирования с учётом экологической компоненты.

### Original article

## Analysis of the Network Structure of the Protected Areas of City Districts Using the Example of the Far Eastern Federal District

Irina D. Debelaya<sup>1</sup>, Galina Yu. Morozova<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Institute of Water and Environmental Problems,

Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Khabarovsk, Russia

<sup>1</sup>debelaya@rambler.ru, <sup>2</sup>morozova-ivep@mail.ru

### Information about the article

Received November 11, 2023

Approved after review  
January 26, 2024

Accepted for publication  
February 3, 2024

The activation of socio-economic development of the Far Eastern Federal District has aroused interest around Russian and foreign practices for improving the quality of life of city residents, particularly in developing a network of protected areas (PA). The study's goal is to analyze the structure of the network of protected areas in 11 City Districts including the administrative centers of the constituent entities that are of the part of the Far Eastern Federal District is presented. Research objectives: determination of the structure's elements of the urban protected areas network; iden-

**Keywords:**

*geoecology, scientific basis for the rational use of land resources, environmental protection, sustainable development, city district, environmental planning, protected areas, network of protected areas, categories of protected areas, environmental planning, municipal management*

tification of quantitative and qualitative indicators characterizing the key elements of the PA network; conducting a comparative analysis in City Districts according to the degree of activation of the progress of forming a PA network. The work was carried out using the comparative geographical research method. Regulatory documents, statistical materials, cadastral information and target programs were analyzed. Networks of urban PA include three components: PA of federal, regional and municipal levels; ecological corridors, buffer zones. Yakutsk, Vladivostok and Blagoveshchensk lead in terms of the PA total area, which is due to the large area of these municipalities. Out of the 11 City Districts studied, 9 have organized protected areas of different levels of management and 14 categories. But protected areas of federal, regional, and municipal significance were developed in only two – “Yakutsk City” and “Blagoveshchensk City District”. It was established that PA of 14 categories were organized in 9 City Districts. The specificity of urban protected natural sites is reflected in the establishment of categories of PA with significant areas of wild nature as a calm zone, a resource reserve, a protected coastline, and a protected natural landscape. The network of PA in most City Districts is underdeveloped. The exceptions are “Blagoveshchensk City District”, “Vladivostok City District” and “Yakutsk City”, where the indicator “share of protected areas from the total area of the City District” is 44,3, 29,5 and 25,7 % respectively. The picture of the formation of a PA network in City Districts of the Far Eastern Federal District is presented. The characteristics of PA were determined by natural factors, settlement and economic development practices, institutional changes, the realities of regional development of urban planning cases taking into account the environmental component. The research findings serve as an information basis for creating scenarios for the strategic development of City Districts including the environmental component that permeates the entire city fabric.

**Введение.** Высокие темпы урбанизации определили интерес к лучшим российским и зарубежным исследованиям, направленным на совершенствование среды жизнедеятельности горожан; новым подходам к пониманию роли и места человека в городском пространстве; поиску консенсуса органов государственной власти и муниципального самоуправления, а также представителей местного сообщества; ориентации на формирование высокого качества жизни [1; 3; 5; 6; 9; 11; 15]. Особо охраняемые природные территории (ООПТ), выделенные в пределах городской черты, рассматриваются как стратегический ресурс для устойчивого развития крупных поселений, служат основой для работ по экологическому планированию [2; 7; 9]. ООПТ являются объектами общенационального достояния, интегрируются в систему охраны природы страны; служат ключевыми элементами экологического каркаса и зелёной инфраструктуры; выступают противовесом урбанизированной среде; оказывают населению экосистемные услуги; формируют архитектурно-ландшафтный облик поселений. Подходы к организации ООПТ в городах России и за рубежом раскрыты в работах российских и зарубежных исследователей [2; 3; 8; 9; 12–15]. Современная нормативно-правовая база РФ подчёркивает их главную природоохранную функцию, чем они принципиально отличаются от остальных территорий в пределах городской черты [4].

В 2014–2015 гг. внесены изменения в муниципально-территориальное деление

РФ: сформированы новые, более крупные по площади, муниципальные образования – городские округа (ГО). Принятое административно-управленческое решение создало благоприятные предпосылки для увеличения площади городов, вовлечения населения в решение вопросов местного значения, повышения эффективности природоохранной деятельности; сохранения природных или незначительно трансформированных ландшафтов; резервирования земель для формирования сети ООПТ. Административные центры субъектов федерации, включённые в ДФО, вошли в состав вновь образованных городских округов.

В современных политических и социально-экономических реалиях вопросы ускоренного развития дальневосточных территорий приобрели важнейшее значение. Анализ промышленного освоения ДФО свидетельствует, что новые объекты создаются там, где экологические нагрузки и ранее были велики [7]. Как следствие, происходит усиление негативного антропогенного воздействия в пределах уже освоенных территорий, что ведёт к сокращению свободного городского пространства, а также ухудшению их экологического состояния. В макрорегионе отмечается «стягивание» экономически активного населения в административные центры 11 субъектов, что определило интерес к лучшим российским и зарубежным практикам городского экологического планирования. До настоящего времени условия организации ООПТ, со-

поставление их по статусу и функционально-му назначению не позволяют в полной мере представить общую картину развития сетей ООПТ в городских округах ДФО.

**Цель исследования:** анализ структуры сети особо охраняемых природных территорий в 11 городских округах с административными центрами субъектов, входящих в состав Дальневосточного федерального округа.

**Задачи исследования:** определить элементы структуры сети городских ООПТ; выделить количественные и качественные показатели, характеризующие ключевые элементы сети ООПТ; провести сравнительный анализ городских округов по степени активизации процесса формирования ООПТ. Работа выполнена с использованием сравнительно-географического метода исследования. Проанализированы нормативно-правовые и стратегические документы различных уровней управления; материалы Федеральной службы государственной статистики (Росстат); долгосрочные целевые программы, направленные на стабилизацию и улучшение экологического состояния территории городских округов; кадастровые сведения; интернет-ресурсы, в частности, официальный сайт ИАС «ООПТ России» и др. В рамках исследования внимание акцентировано на сопоставлении количественных и качественных характеристик городских ООПТ.

**Результаты исследования и их об-суждение.** В работах Международного Союза охраны природы городские ООПТ отнесены к VI категории – охраняемая территория с устойчивым использованием природных ресурсов [15]. По значимости для сохранения национального, регионального ландшафтного и биологического разнообразия они не занимают первые места, тем не менее исследователями подчёркивается, что они интегрированы в систему охраны природы страны и вносят значительный вклад в формирование более высокого качества жизни и здоровья горожан [4–6; 9; 11; 15 и др.].

Принятие Земельного кодекса РФ, Лесного кодекса РФ, Водного кодекса РФ, ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях», ФЗ «Об охране окружающей среды» и иных нормативных правовых актов активизировало деятельность органов государственного управления в субъектах РФ по организации в городах ООПТ федерального и регионального значения. Федеральные законы «Об общих принципах организации местного са-

моуправления в Российской Федерации», «О стратегическом планировании в Российской Федерации», Указ Президента РФ «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» предоставили администрациям городских округов свободу выбора и поддержку инициативы «снизу» для создания ООПТ на земельных участках, которые находятся в собственности муниципальных образований.

Организация сети ООПТ служит эффективным инструментом поддержания экологического баланса в городах. Высокую планку в её создании задают столицы экономически развитых государств [2; 5; 14]. В странах, «...которые могут себе позволить “роскошь” заботы о состоянии окружающей среды, сформированы системы особо охраняемых природных территорий городов...» [цит. по: 4, с. 282]. В РФ первыми осознали необходимость сохранения природных объектов жители городов-миллионеров. По данным ИАС «ООПТ России», в РФ насчитывается 19,7 тыс. ООПТ, из них около 1050 (5,5 %) расположены в городах, из которых около 80 % приходится на города в европейской части нашей страны. Процесс организации ООПТ активизируется и в городских округах, включающих административные центры субъектов, входящих в состав ДФО.

Целенаправленное формирование сети ООПТ в городских округах идёт путём сохранения уцелевших природных, условно природных, в разной степени трансформированных и находящихся в экологической реставрации комплексов и создаёт потенциальную возможность для обеспечения паритета экономических, социальных и экологических ценностей на длительную перспективу. Она объединяет весь спектр категорий охраняемых объектов, позволяя сохранить их в условиях роста антропогенных нагрузок на природные ландшафты. Для создания сети ООПТ необходимы три взаимодополняющих компонента:

1) ключевые природные территории – ООПТ федерального, регионального и местного значения различных категорий, обеспечивающие оптимальное количество и качество экологического пространства (детально рассматриваются в работе);

2) экологические коридоры, которые образуют водотоки, долины малых рек, участки побережий крупных водных объектов, линейные элементы городского озеленения, бульвары и др., объединяют городские ООПТ в

единую сеть и обеспечивают их связь с ландшафтами за пределами городской черты;

3) буферные зоны, предназначенные для защиты ООПТ от потенциально опасных внешних воздействий [10]. В городских округах они организованы единично и прилегают к ООПТ различного ранга [9].

Для организации ООПТ в городских округах применяются два подхода:

1) *сохранение «природных эталонов» с регламентированным доступом на их территорию.* В центре внимания оказались ненарушенные или незначительно трансформированные природные ландшафты, сохранившиеся в городских округах, расположенных в северной части ДФО. Они отличаются экстремальными природными условиями, высокой уязвимостью природных комплексов, очаговым освоением территории, низкой численностью населения, отсутствием развитой экономической и социальной инфраструктуры. Юридический статус ООПТ получили уникальные и типичные природные ландшафты, сохранившиеся на больших площадях;

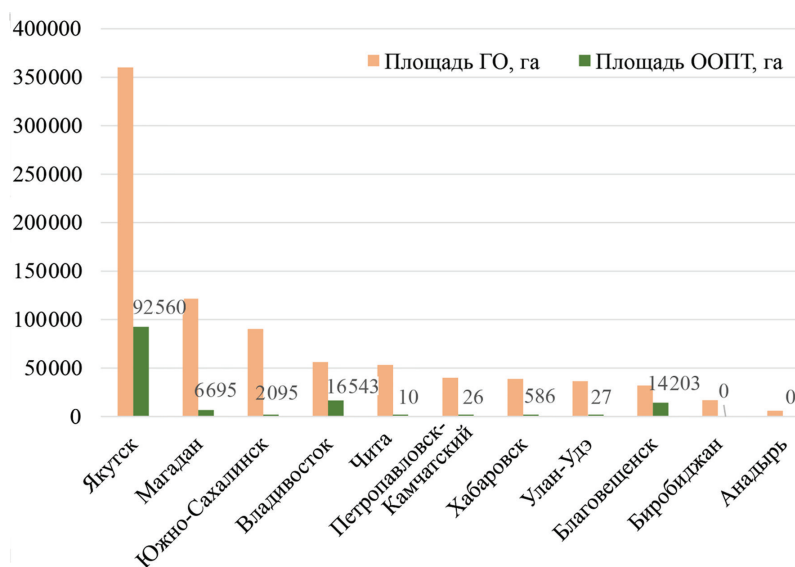
2) *использование природно-антропогенных и техногенных ландшафтов с последующей их рекультивацией или экологической реставрацией.* Природные ландшафты были практически уничтожены или значительно трансформированы на больших площадях в городских округах, расположенных в южной части ДФО с комфортными для проживания населения природными условиями, наиболее заселённой и в настоящее время подверженной интенсивному промышленному освое-

нию. Юридический статус ООПТ получили незначительные по площади участки с фрагментами сохранившихся природных ландшафтов, а также природно-антропогенными и техногенными ландшафтами.

Общая площадь ООПТ в 11 исследованных городских округах значительно варьирует (см. рисунок), при этом отмечается её корреляционная связь с общей площадью ГО.

Лидирующие позиции по общей площади ООПТ заняли ГО «Город Якутск» (92565 га), «Владивостокский городской округ» (16543 га), ГО «Город Благовещенск» (14203 га). Большие площади ООПТ сформировались в ГО «Город Магадан» (6695 га) и ГО «Город Южно-Сахалинск» (2095 га). Весьма незначительные площади приходятся на ООПТ в ГО «Город Улан-Удэ» (27 га), Петропавловск-Камчатский городской округ» (26 га), ГО «Город Чита» (10 га). В ГО «Город Биробиджан» и «Городском округе Анадырь» ООПТ не организованы.

Для классификации городских ООПТ в качестве главного показателя выступает их институциональность, которая определяется наличием принятых решений различного уровня управления [3]. Как следствие, при организации сети городских ООПТ соблюдается принцип иерархии: выделяются ООПТ федерального, регионального и местного значения. В качестве второго показателя рассматриваются категории ООПТ, обуславливающие выбор функционального использования охраняемых объектов и природоохранные ограничения (см. таблицу).



Соотношение площади городских округов и площади ООПТ /  
Ratio of the area of City Districts and the area of Protected Areas

Структура сети ООПТ в городских округах, включающих административные центры субъектов, входящих в состав Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 1 января 2023 г.) / The network structure of Protected Areas in City Districts, including the administrative centers of the constituent entities that are a part of the Far Eastern Federal District (as of 01.01.2023)

Название городского округа (ГО) / Name of the City District (CD)	Значение ООПТ / число ООПТ / категория ООПТ / Value of PA / number of PA / category of PA		региональные / regional	местные / municipal	Доля ООПТ от общей площади ГО, % / Share of PA of the total area of the CD, %
	федеральные / federal	муниципальные / municipal			
«Город Якутск» / "Yakutsk City"	1 ботанический сад / 1 Botanical garden	1 ботанический сад, 1 ресурсный резерват / 1 Botanical garden, 1 resource reserve	1 ботанический сад, 1 ресурсный резерват / 1 Botanical garden, 1 resource reserve	1 памятник природы, 1 зона покоя / 1 natural monument, 1 calm zone	25,7
«Город Магадан» / "Magadan City"	—	—	6 охраняемых береговых линий, 5 охраняемых природных ландшафтов, 1 памятник садово-паркового искусства / 6 protected coastline, 5 natural recreational complex, 1 monument to landscape art	—	5,5
«Город Южно-Сахалинск» / "Yuzhno-Sakhalinsk City"	1 ботанический сад / 1 Botanical garden	6 памятников природы / 6 natural monument	6 памятников природы / 6 natural monument	—	2,3
«Владивостокский городской округ» / "Vladivostok City District"	1 заповедник, 1 национальный парк, 1 ботанический сад / 1 reserve, 1 national park, 1 Botanical garden	12 памятников природы / 12 natural monument	12 памятников природы / 12 natural monument	—	29,5
«Город Чита» / "Chita City"	—	1 ботанический сад / 1 Botanical garden	1 ботанический сад / 1 Botanical garden	—	0,02
«Петропавловск-Камчатский городской округ» / "Petroavlovsk-Kamchatsky City District"	—	2 памятника природы / 2 natural monument	2 памятника природы / 2 natural monument	—	0,1
«Город Хабаровск» / "Khabarovsk City"	—	4 памятника природы, 1 природный парк / 4 natural monument, 1 natural park	14 парковых зон, 7 скверов, 2 природных рекреационных комплекса, 1 питомник / 14 park zone, 7 small public garden, 2 natural recreational complex	—	2,8
«Город Улан-Удэ» / "Ulan-Ude City"	1 ботанический сад / 1 Botanical garden	2 памятника природы / 2 natural monument	2 памятника природы / 2 natural monument	—	0,1
«Город Благовещенск» / "Blagoveshchensk City"	1 ботанический сад / 1 Botanical garden	4 памятника природы / 4 natural monument	4 памятника природы / 4 natural monument	1 памятник природы / 1 natural monument	44,3
«Город Биробиджан» / "Birobidzhan City"	—	—	—	—	—
«Городской округ Анадырь» / "Anadyr City District"	—	—	—	—	—

Примечания / Note: 1. «—» ООПТ не организованы / «—» PA are not organized. 2. Источник: по материалам сайта ИАС «ООПТ России» / Source: based on materials from the website of the Information Analytical System "Protected Natural Areas of Russia".

Сопоставление данных о формировании сети ООПТ показало, что из 11 исследованных городских округов только в двух («Город Якутск» и «Город Благовещенск») созданы ООПТ федерального, регионального и местного значения; в большинстве городских округов сеть ООПТ находится на начальной стадии формирования (см. таблицу).

*ООПТ федерального значения организованы в пяти городских округах ДФО* (см. таблицу). Географическое положение административного центра Дальневосточного федерального округа и Приморского края предопределило организацию редчайших в России ООПТ федерального значения со строгим природоохранным режимом: в состав «Владивостокского городского округа» включены участки Дальневосточного морского заповедника, созданного в 1978 г., и национального парка «Земля леопарда», организованного в 2012 г. В 2003 г. заповеднику за заслуги и значимость находящихся под его охраной животных и растений, сообществ, ландшафтов и природных феноменов присвоен статус «биосферный резерват ЮНЕСКО». Национальный парк выделен для восстановления популяции дальневосточного леопарда и амурского тигра, занесённых в Красную книгу РФ.

Большинство ООПТ федерального значения отнесены к категории «ботанический сад» и выделены для охраны редких и исчезающих видов, сохранения коллекций, создания банка семян, интродукции растений, организации научно-просветительской деятельности. Дальневосточные ботанические сады появились в середине XX в.: Ботанический сад ДВО РАН в 1949 г. (169,7 га); Ботанический сад Института биологических проблем криолитозоны СО РАН в 1962 г. (532,1 га). Позднее созданы: Сахалинский ботанический сад (филиал БСИ ДВО РАН) в 1990 г. (409,2 га); Ботанический сад Бурятского государственного университета им. Д. Банзарова в 1993 г. (7,3 га), Амурский филиал Ботанического сада-института ДВО РАН в 1994 г. (215,0 га).

*ООПТ регионального значения организованы в восьми городских округах ДФО* (см. таблицу). В двух из них – в ГО «Город Якутск» в 1982 г. Ботанический сад СВФУ им. М. К. Аммосова (2,2 га) и в ГО «Город Чита» в 1993 г. – Забайкальский ботанический сад (9,5 га). В Республике Саха (Якутия) приоритетом государственной экологической политики является формирование сети ООПТ для поддержания экологического равнове-

сия территории, сохранения значительных по площади участков ландшафтного и биологического разнообразия в условиях криолитозоны, определяющей характер климата всего евразийского континента. В ГО «Город Якутск» в 1996 г. организована ООПТ регионального значения «Кэнкэмэ» с присвоением категории «ресурсный резерват», занимающая большую площадь (78883,0 га). Она создана для охраны природных ландшафтов бассейна р. Кэнкэмэ; сохранения, воспроизводства и восстановления численности диких копытных животных, боровой и водоплавающей дичи, зайца-беляка.

В шести городских округах организованы ООПТ с присвоением категории «памятник природы» (см. таблицу). В пределах «Владивостокского городского округа» и ГО «Город Южно-Сахалинск» под охраной находится шесть таких объектов разного размера. В первом ГО под охраной находятся следующие объекты: «Приостровные акватории залива Петра Великого» (10000,0 га), «Участок пихты цельнолистной» (30,0 га), «Прибрежная часть Амурского залива от курорта Сад-город до станции Санаторная» (16 га), «Пещера Серебряная» (5,0 га), «Остров Карамзина и остров Верховского» (3,8 га), «Геологический разрез “Тобизинский”» (2,5 га), «Посадки кедра корейского» (1,5 га), «Кекуры «Жаба» и «Тюлень» (1,0 га), «Ячеистые скалы» (1,0 га), «Геологический разрез “Анизинский”» (1,0 га), «Геологический разрез “Чернышевский”» (1,0 га), «Обнажение горных пород “Лазурное”» (0,5 га). В ГО «Город Южно-Сахалинск» под охраной находятся: «Высокогорья горы Чехова» (1800,0 га), «Верхнебуреинский хребет» (183,2 га), «Роща ореха маньчжурского» (64,0 га), «Южно-Сахалинский грязевый вулкан» (40,0 га), «Популяция кардиокринума Глена» (13,3 га), «Структурно-денудационный останец “Лягушка”» (12,0 га).

В двух городских округах организовано четыре ООПТ с присвоением категории «памятник природы» (см. таблицу). В ГО «Город Благовещенск» охраняемые объекты занимают большие площади: «Зелёная зона вокруг города Благовещенска» (13541,0 га); «Урочище “Мухинка”» (376,6 га); «Озеро Ротанье» (8,0 га), «Зелёная роща». В ГО «Город Хабаровск» памятники природы занимают относительно небольшие площади: «Центральный парк культуры и отдыха им. Н. Н. Муравьева-Амурского» (8,7 га), «Дендрарий НИИ лесного хозяйства» (11,4 га), «Питомник им. Шуранова» (2,8 га), «Сад ДальНИИЛСХ» (26,4 га).

В двух дальневосточных ГО выделено две ООПТ категории «памятник природы» регионального значения (см. таблицу). В ГО «Город Улан-Удэ» под охраной находятся «Иволгинская сопка» (15,0 га) и «Обнажение Уточкина падь (Обнажение Ферсмана)» (5,0 га). В «Петропавловск-Камчатском городском округе» – «Сопка Никольская» (25,9 га) и «Скалы Три брата в Авачинской губе» (0,2 га). В ГО «Город Хабаровск» создана единственная дальневосточная ООПТ регионального значения с присвоением категории «природный парк» – «Питомник им. Лукашова» (162,2 га).

ООПТ местного значения организованы в четырёх городских округах ДФО и представлены большим спектром категорий, трудно сопоставимых между собой по площади и функциональному назначению (см. таблицу). В ГО «Город Якутск» создана ООПТ категории «памятник природы» – «Усун Кюель» (57,0 га). В 2001 г. сформирована ООПТ «Солосчу» с присвоением категории «Зона покоя» (13085,4 га). Этот большой участок дикой природы выделен для защиты, восполнения и воспроизводства парнокопытных животных – косуль, научных исследований и проведения экологического мониторинга в зоне многолетней мерзлоты.

Широкий спектр категорий местного значения в городских округах «Город Магадан» и «Город Хабаровск» свидетельствует о систематической и целенаправленной работе администрации этих муниципальных образований по формированию сети ООПТ. В ГО «Город Магадан» организовано 12 ООПТ местного значения трёх категорий: «охраняемая береговая линия» (6 объектов), «охраняемый природный ландшафт» (5 объектов) и «памятник садово-паркового искусства». Охраняемые береговые линии большой протяжённости («Светлая» – 3998,3 га, «Ручей Веселый» – 741,6 га и др.) выделены для сохранения приморских природных комплексов в условиях активного рекреационного пользования. Охраняемые природные ландшафты также занимают значительные площади («Снежная долина» – 739,5 га, «Солнечный» – 225,8 га, «Гороховое поле» – 74,8 га и др.). Городскому парку, расположенному на 7,4 га, присвоена категория ООПТ «памятник садово-паркового искусства». ГО «Город Хабаровск» является лидером по формированию ООПТ местного значения в ДФО: под охраной находятся 24 ООПТ различных категорий: 14 парковых зон, 7 скверов, 2 природных рекреационных комплекса, 1 питомник (см.

таблицу). Опыт администрации ГО «Город Хабаровск» представляет интерес для органов управления урбанизированными территориями, значительно преобразованными в результате интенсивного хозяйственного освоения, как в нашей стране, так и за рубежом [9]. В ГО «Город Благовещенск» организована одна ООПТ местного значения с присвоением категории «памятник природы» – «Астрахановские сады», выделенная для развития регулируемой рекреации и научного (селекционного) использования.

Предоставленное администрации субъектов РФ и муниципальных образований право в разработке природоохранных нормативно-правовых документов, поддержка инициативы представителей научно-производственных организаций, местных сообществ обусловили создание в девяти городских округах 14 категорий ООПТ различного значения, что представлено в таблице. Наиболее распространённая категория ООПТ – «памятник природы», что характерно и для крупнейших городов европейской части России. Она присвоена геологическим, ботаническим, зоологическим, гидрологическим, ландшафтным и палеонтологическим объектам охраны. Наряду с уже традиционными в нашей стране и за рубежом категориями ООПТ – заповедник, национальный парк, ботанический сад, сформированы иные категории местного значения: зона покоя, охраняемая береговая линия, охраняемый природный ландшафт, питомник, природный рекреационный комплекс и сквер. Единично организованы такие категории ООПТ, как ресурсный резерват, памятник садово-паркового искусства.

Абсолютные показатели – площадь и число ООПТ – не создают общее представление о направленности стратегического городского экологического планирования. Поэтому при сравнительном анализе развития сети ООПТ в центрах урбанизации в России и за рубежом широко применяется показатель «доля ООПТ от общей площади города» [2; 4; 9; 12; 14]. Согласно научным оценкам, для выполнения своих природоохранных функций ООПТ должны занимать от 20 до 40 % от общей площади города [12; 14]. Анализ дальневосточных муниципальных образований по показателю «доля ООПТ от общей площади городского округа» позволил выделить несколько групп городских округов (см. таблицу): 1) максимальное значение показателя (44,3 %) зафиксировано в ГО «Город Благовещенск»; 2) высокое



значение показателя (от 30 до 25 %) отмечено во «Владивостокском городском округе» (29,5 %) и в ГО «Город Якутск» (25,7 %); 3) низкое значение показателя (от 6 до 2 %) отмечено в ГО «Город Магадан» (5,5 %), «Город Хабаровск» (без акватории р. Амур – 2,6 %), «Город Южно-Сахалинск» (2,3 %); 4) наиболее низкое значение показателя (от 0,1 до 0,02 %) зафиксировано в ГО «Город Улан-Удэ» (0,1 %), «Петропавловск-Камчатском городском округе» (0,1 %) и «Город Чита» (0,02 %).

**Выводы.** Представлена картина формирования сети особо охраняемых природных территорий в городских округах, включающих административные центры субъектов, входящих в состав Дальневосточного федерально-

го округа. Определены характеристики ключевых компонентов сети – ООПТ федерального, регионального и муниципального уровня, обусловленные спецификой географического положения, площадью муниципального образования, региональными и местными особенностями освоения территории, современными социально-экономической ситуацией и экологической обстановкой, стратегией городского планирования, условиями градостроения, изменением институциональных условий, проявлением инициативы администрации и местного сообщества. Результаты исследований служат информационной основой разработки сценариев социально-экономического развития городских округов с учётом экологической компоненты.

### 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. Ивашкина И. В., Кочуров Б. И. Зарубежный опыт территориального планирования и экологически устойчивого развития городов // Урбоэкодиагностика и сбалансированное развитие Москвы. М.: ИНФРА-М, 2018. С. 131–140.
3. Калихман Т. П. Территориальная охрана природы // Природно-ресурсный потенциал урбанистических центров бассейна озера Байкал: атлас-монография / под ред. Л. М. Корытного, С. Энх-Амгалана. Улан-Батор; Иркутск: Изд-во Ин-та географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, 2022. С. 110–131.
4. 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.
5. Коврига А. В. Новые градозоологические и средообразовательные стратегии Лондона (2018) // Оригинальные исследования. 2019. № 4. С. 100–128.
6. Кочуров Б. И., Ивашкина И. В., Лобковский В. А., Фомина Н. В., Ермакова Ю. И. Мегалополис Москва как центр конвергенции // Экология урбанизированных территорий. 2018. № 3. С. 107–113.
7. Мирзеханова З. Г. Регионы нового освоения: стартовые позиции формирования экологической политики в условиях активизации хозяйственной деятельности // Региональная экономика: теория и практика. 2016. № 11. С. 54–65.
8. Морозова Г. Ю., Дебелая И. Д. Зелёная инфраструктура как фактор обеспечения устойчивого развития Хабаровска // Экономика региона. 2018. Т. 14, № 2. С. 562–574. DOI: 10.17059/2018-2-18.
9. Морозова Г. Ю., Дебелая И. Д., Дубянская И. Г. Особо охраняемые природные территории города Хабаровска. Хабаровск: МАУ «Хабаровские вести», 2021. 166 с.
10. Новиков А. Н., Биксалева 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.
11. Фомин М. В., Смирнов О. О. Устойчивость пространственного развития регионов Сибири и Дальнего Востока России // Вопросы государственного и муниципального управления. 2022. № 1. С. 124–147. DOI: 10.17323/1999-54312-022-0-1-124-147.
12. Шатрова А. И. Особо охраняемые природные территории в крупнейших городах РФ // Антропогенная трансформация природной среды. 2018. № 4. С. 113–117.
13. Capotorti G., Orti M., Copiz R., Fusaro L., Mollo B., Salvatori E., Zavattoni L. Biodiversity and Ecosystem Services in Urban Green Infrastructure Planning: A Case Study from the Metropolitan Area of Rome (Italy) // Urban Forestry and Urban Greening. 2019. No. 37. P. 87–96.
14. Methodology and Results of a Comparative Analysis of Cities. City Prosperity Initiative (CPI) (2022). UN – HABITAT CPI A comparison of 29 world cities. URL: [https://windowstorussia.com/wp-content/uploads/2022/02/Global\\_Cities\\_Ranking\\_Draft\\_REPORT\\_Feb\\_2022.pdf](https://windowstorussia.com/wp-content/uploads/2022/02/Global_Cities_Ranking_Draft_REPORT_Feb_2022.pdf) (дата обращения: 06.03.2023). Текст: электронный.
15. Trzyna T. Urban Protected Areas: Profiles and Best Practice Guidelines // Best Practice Protected Area Guidelines Series. Gland: IUCN, 2014. No. 22.

## References

1. Bernyukevich T. Modern Urban Practices: Socio-Political Aspects. *Transbaikal State University Journal*, vol. 28, no. 6, pp. 37–44, 2022. DOI: 10.21209/2227-9245-2022-28-6-37-44. (In Rus.)
2. Ivashkina I. V., Kochurov B. I. Foreign experience in territorial planning and environmentally sustainable development of cities. *Urban ecodiagnosics and balanced development of Moscow*. Moscow: INFRA-M, pp. 131–140, 2018. (In Rus.)
3. Kalikhman T. P. Territorial nature protection. *The Natural-Resource Potential of Lake Baikal Basin. Atlas-Monograf*. Ulaanbaator; Irkutsk: V. B. Sochava Institute of Geography: SB RAS Publisher, pp. 110–131, 2022. (In Rus.)
4. Klimanova O. A., Kolbowski E. Yu., Illarionova O. A. The ecological framework of Russian major cities: spatial structure, territorial planning and main problems of development. Moscow: Tovarishestvo nauchnyh izdanij KMK, 2020. (In Rus.)
5. Kovriga A. V. New Urbano-Ecological and Environmental Engineering Strategies of London (2018). *ORIS*, no. 4, pp. 100–128, 2019. (In Rus.)
6. Kochurov B. I., Ivashkina I. V., Lobkovskii V. A., Fomina N. V., Ermakova Yu. I. The megapolis of Moscow as the convergence center. *Ecology of urban areas*, no. 3, pp. 107–113, 2018. (In Rus.)
7. Mirzekhanova Z. G. The New Development Regions: a starting point of environmental policies in the face of economic activity intensifying. *Regional Economics: Theory and Practice*, no. 11, pp. 54–65, 2016. (In Rus.)
8. Morozova G. Yu., Debelaya I. D. Green infrastructure as a factor for sustainable development of Khabarovsk. *Economy of Region*, vol. 14, no. 2, pp. 562–574, 2018. DOI: 10.17059/2018-2-18. (In Rus.)
9. Morozova G. Yu., Debelaya I. D., Dubynskaya I. G. Protected Areas of Khabarovsk City. *Khabarovsk: MAU «Khabarovskie vesti»*, 2021. (In Rus.)
10. Novikov A. N., Biksaleev A. A. Assessment of the Readiness of Specially Protected Natural Areas of the Transbaikal Territory to the Adversely Changing Nature of the Neighborhood (in the Context of the 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.)
11. Fomin M.V., Smirnov O.O. Spatial development sustainability of Siberia and the Russian Far East Regions. *Public Administration Issues*, no. 1, pp. 124–147, 2022. DOI: 10.17323/1999-5431-2022-0-1-124-147. (In Rus.)
12. Shatrova A. I. Specially protected natural areas in the largest cities of the Russian Federation. *Anthropogenic transformation of the natural environment*, no. 4, pp. 113–117, 2018. (In Rus.)
13. Capotorti G., Orti M., Copiz R., Fusaro L., Mollo B., Salvatori E., Zattero L. Biodiversity and ecosystem services in urban green infrastructure planning: A case study from the metropolitan area of Rome (Italy). *Urban Forestry and Urban Greening*, no. 37, pp. 87–96, 2019. (In Eng.)
14. Methodology and Results of a Comparative Analysis of Cities. City prosperity initiative (CPI) (2022). UN – HABITAT CPI A comparison of 29 world cities. Web. 06.03.2023. [https://windowstorussia.com/wp-content/uploads/2022/02/Global\\_Cities\\_Ranking\\_Draft\\_REPORT\\_Feb\\_2022.pdf](https://windowstorussia.com/wp-content/uploads/2022/02/Global_Cities_Ranking_Draft_REPORT_Feb_2022.pdf). (In Eng.)
15. Trzyna T. Urban Protected Areas: Profiles and best practice guidelines. *Best Practice Protected Area Guidelines Series*. Gland, Switzerland: IUCN, no. 22, 2014. (In Eng.)

## Информация об авторах

*Дебелая Ирина Дмитриевна*, канд. геогр. наук, старший научный сотрудник, Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия; [debelaya@rambler.ru](mailto:debelaya@rambler.ru). Область научных интересов: геоэкология, устойчивое развитие городов, экологическое планирование городских территорий.

*Морозова Галина Юрьевна*, канд. биол. наук, ведущий научный сотрудник, Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск, Россия; [morozova-iver@mail.ru](mailto:morozova-iver@mail.ru). Область научных интересов: популяционная биология, зелёная инфраструктура городов, фитоценология.

## Information about the authors

*Debelaya Irina D.*, Candidate of Geographical Sciences, Senior Researcher, Institute of Water and Environmental Problems, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Khabarovsk, Russia; [debelaya@rambler.ru](mailto:debelaya@rambler.ru). Area of scientific interests: geoecology, sustainable urban development, environmental planning of urban areas.

*Morozova Galina Yu.*, Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher, Institute of Water and Environmental Problems, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Khabarovsk, Russia; [morozova-iver@mail.ru](mailto:morozova-iver@mail.ru). Area of scientific interests: population biology, green urban infrastructure, phytocenology.

---

**Вклад авторов в статью**

---

Все авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут ответственность за плагиат и самоплагиат. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**The authors' contribution to the article**

All authors equally participated in writing the manuscript and are responsible for avoiding the plagiarism and self-plagiarism. All authors declare no conflict of interest.

**Для цитирования**

---

Дебелая И. Д., Морозова Г. Ю. Анализ структуры сети особо охраняемых природных территорий городских округов на примере Дальневосточного федерального округа // Вестник Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 30, № 1. С. 18–27. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-18-27.

**For citation**

Debelaya I. D., Morozova G. Yu. Analysis of the Network' Structure of the Protected Areas of City Districts Using the Example of the Far Eastern Federal District // Transbaikal State University Journal. 2024. Vol. 30, no. 1. P. 18–27. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-18-27.

Научная статья  
УДК 502/504; 528.88  
DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-28-39

## Геоэкологическое картирование застройки на паводкоопасных территориях городов Шилки и Нерчинска Забайкальского края с использованием спектрального индекса NDBI и нейронной сети

**Денис Владимирович Кочев**

*Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия*  
denis.ko4ev@yandex.ru

### Информация о статье

Поступила в редакцию  
04.02.2024

Одобрена после  
рецензирования 12.02.2024

Принята к публикации  
17.02.2024

### Ключевые слова:

дешифрирование,  
наводнения,  
паводкоопасные  
территории, спектральные  
индексы, дистанционное  
зондирование Земли,  
Landsat-8 OLI, сверточные  
нейронные сети,  
геоинформационный  
анализ, оценка точности,  
каппа

Проблема наводнений всегда является актуальной ввиду их разрушительности, частоты и слабой прогнозируемости. Осложняет ситуацию тот факт, что поймы рек используют в целях хозяйственной, рекреационной и иной деятельности, тем самым подвергая риску уничтожения и деградации любые объекты и продукты жизнедеятельности человека во время паводков. Поэтому картирование и пространственно-временной мониторинг паводкоопасных территорий с целью анализа и прогноза вероятного материального и экономического ущерба объектам хозяйственной деятельности от угрозы наводнений является актуальной научной проблемой, которую можно решить при помощи геоинформационных систем с использованием спутниковых данных, обработанных при помощи спектральных индексов и сверточных нейронных сетей. Объект исследования – паводкоопасные территории городов Шилки и Нерчинска Забайкальского края. Цель – оценка точности дешифрирования хозяйственно освоенных территорий на паводкоопасных территориях г. Шилки и г. Нерчинска с целью определения эффективного порога отделения исследуемых объектов. Задачи исследования: сбор и формирование архива данных дистанционного зондирования Земли программы Landsat-8 OLI; инференс космических снимков на нейронной сети и использование их в качестве эталонного изображения; вычисление спектральных индексов NDBI по данным Landsat-8; определение площадей застроенных и хозяйственно осваиваемых территорий на изображениях; оценка точности и сравнительный анализ результатов выделения объектов застройки и хозяйственной деятельности; выявление преимуществ, недостатков, границ применимости используемых методов дешифрирования объектов застройки и хозяйственной деятельности на паводкоопасных территориях. Произведена оценка точности и достоверности результатов дешифрирования объектов застройки и хозяйственной деятельности методами вычисления спектрального индекса NDBI, инференсом сверточной нейронной сети по данным Landsat 8 OLI на паводкоопасных территориях г. Шилки и г. Нерчинска. Определены наиболее эффективные методы, параметры и пороги дешифрирования объектов застройки и хозяйственной деятельности с целью мониторинга развития паводкоопасных территорий и контроля паводкоопасной обстановки.

### Original article

## Geocological Mapping of Buildings in Flood-Prone Areas Shilka and Nerchinsk (Transbaikalia), Using the NDBI Spectral Index and a Neural Network

**Denis V. Kochev**

*Transbaikal State University, Chita, Russia*  
denis.ko4ev@yandex.ru

### Information about the article

Received February 4, 2024

Approved after review  
February 12, 2024

Accepted for publication  
February 17, 2024

At all times, the problem of floods has been relevant due to their destructiveness, frequency and poor predictability. The situation is complicated by the fact that floodplains are used for economic, recreational and other activities, thereby exposing the risk of destruction and degradation of any objects and human waste products during floods. Therefore, mapping and spatiotemporal monitoring of flood-prone areas in order to analyze and predict the likely material and economic damage to facilities of economic activity from the threat of floods is an urgent scientific problem that can be solved by geographic information systems using satellite data processed by spectral

**Keywords:**

*decryption, floods, flood-prone areas, spectral indices, remote sensing of the Earth, Landsat-8 OLI, convolutional neural networks, geoinformation analysis, accuracy assessment, kappa*

indices and convolutional neural networks. The object of the study is the flood-prone territories of Shilka and Nerchinsk (Transbaikal Region). The purpose is to assess the accuracy of economically developed territories decryption in flood-prone areas of Shilka and Nerchinsk in order to determine the effective threshold for separation of the studied facilities. Research objectives are as follows: collection and formation of an archive of Earth remote sensing data of the Landsat-8 OLI program; inference of satellite images on a neural network and their use as a reference image; calculation of NDBI spectral indices based on Landsat-8 data; determination of the areas of built-up and economically developed territories in the images; assessment of the accuracy and comparative analysis of the results of the development facilities allocation and economic activity; identification of advantages, disadvantages, applicability limits of the methods used to decrypt buildings and objects of economic activity in flood-prone areas. The accuracy and reliability of the results of the decrypting buildings and objects of economic activity by calculating the NDBI spectral index, the inference of a convolutional neural network according to Landsat 8 OLI data in flood-prone areas of Shilka and Nerchinsk have been evaluated. The most effective methods, parameters and thresholds for decrypting buildings and objects of economic activity have been determined in order to monitor the development of flood-prone areas and control the flood-prone situation.

**Введение.** Хозяйственное освоение прибрежных территорий и пойм рек в целях повышения доступности водных ресурсов несёт значительный риск ущерба от наводнений. В XX в. наводнения не только нанесли значительный материальный ущерб, но и привели к потере более 9 млн человек во всём мире [10]. От дождевых паводков в Забайкальском крае в июле 2018 г. пострадало около 12 тыс. человек. Затоплению подверглись 28 придомовых территорий многоэтажных домов, 2030 приусадебных участков, 2749 дачных участков и от 776 до 846 жилых домов (по разным данным) [8].

Крупные паводки в Забайкальском крае отмечаются рядом авторов уже с середины XIX столетия в Нерчинском и Шилкинском районах, соответственно от рек Нерча и Шилка. Указывается, что г. Нерчинск после наводнений приходилось неоднократно возводить заново [9]. Приводятся сведения, что крупные паводки наблюдались в 1897, 1922, 1948, 1969 гг. [2]. Если к данному ряду добавить случаи наводнений 1991 и 2018 гг., то можно говорить о связи с 30-летними циклами увлажнённости региона и атмосферными осадками [1]. Обусловлено это тем, что осадки имеют решающее значение в формировании паводков, что подтверждает актуальность проблемы наводнений [9].

**Объект исследования** – паводкоопасные территории г. Шилки и г. Нерчинска Забайкальского края.

**Цель** – оценка точности дешифрирования спектральным индексом NDBI застроенных территорий на паводкоопасных зонах г. Шилки и г. Нерчинска с целью определения эффективного порога отделения объектов

застройки и хозяйственной деятельности на мультиспектральных космических снимках Landsat с последующим сравнением полученных результатов с инференсом на сверточной нейронной сети [12].

**Задачи исследования:** сбор и формирование архива данных дистанционного зондирования Земли программы Landsat-8 OLI; инференс космических снимков на нейронной сети и использование их в качестве эталонного изображения; вычисление спектральных индексов NDBI по данным Landsat-8; определение площадей застраиваемых территорий на изображениях; оценка точности и сравнительный анализ результатов выделения объектов застройки и хозяйственной деятельности; выявление преимуществ, недостатков, границ применимости используемых методов дешифрирования объектов застройки и хозяйственной деятельности на паводкоопасных территориях.

**Предмет исследования:** геоэкологическое картирование паводкоопасных территорий с помощью спектральных индексов и сверточной нейронной сети.

**Материалы и методы исследования.** Мониторинг хозяйственной освоенности паводкоопасных территорий позволит осуществлять их рациональное использование, восстановление, а также безопасное планирование и развитие хозяйственного потенциала. Появится возможность оценки потенциального ущерба застройке и другим важным объектам экономики от паводков и неблагоприятных гидрометеорологических явлений. Для поиска и определения объектов застройки и хозяйственной деятельности использовались мультиспектральные данные

дистанционного зондирования Landsat 8-OLI и спектральный индекс NDBI – Normalized Difference Built-up Index (нормализованный разностный индекс застройки), а также инференс (запуск предварительно обученной нейронной сети для сегментирования спутниковых изображений) свёрточной нейронной сети с энкодером SEResNeXt50 архитектуры U-Net.

**Разработанность темы.** Согласно современным данным научных исследований, наблюдается увеличение рисков возникновения чрезвычайных ситуаций и размера ущербов от опасных природных явлений гидрометеорологического характера в связи с застройкой опасных территорий. Оперативный мониторинг данных зон возможен благодаря использованию данных дистанционного зондирования Земли. Однако отмечаются проблемы в анализе этих данных ввиду их значительного объёма и длительной, трудоёмкой обработки [6; 11].

По классификации LZhang, традиционно выделяют три метода детектирования застройки: 1) преобразование Хафа (происходит путём процедуры голосования и выдвижения предположения об искомом объекте, представленном определённым классом геометрических фигур); 2) выделение зданий с помощью пространственно-высотной информации (вычисление и фильтрация облака точек в пространстве); 3) использование спектральной информации об объектах [15].

Несмотря на разнообразие методов выделения застройки, каждый из них имеет определённые ограничения и границы применимости. Автоматизация процесса дешифрирования застройки достигается не в полной мере. Также отмечаются многие ошибки при обработке данными методами. По этой причине в настоящее время во все сферы деятельности широко внедряются алгоритмы искусственного интеллекта ввиду их высокой производительности и гибкости в решении многих теоретических и прикладных задач [3; 6; 15].

Благодаря использованию алгоритмов искусственного интеллекта, в частности технологий глубокого обучения свёрточных нейронных сетей, появляется возможность классификации, извлечения структуры исследуемых объектов. Это приближает данный тип анализа к визуальному дешифрированию, что является неоспоримым преимуществом по сравнению с традиционными методами

автоматического дешифрирования объектов застройки [3].

**Результаты исследования и их обсуждение.** Для решения проблем использования паводкоопасных территорий необходимо на начальном этапе сформировать базу данных дистанционного зондирования Земли. Распространённым источником информации о подстилающей поверхности является программа созвездия спутников Landsat ввиду её доступности, длительности и частоты наблюдений за исследуемыми объектами (программа запущена в 1972 г. и действует до настоящего времени) [5].

Для вычисления спектральных индексов необходим набор снимков разных спектральных каналов. При загрузке изображений из облачного сервиса геологической службы USGS Earth Explorer присутствует возможность загрузки как отдельных каналов, так и всего пакета каналов требуемого изображения. Для загрузки и обработки данных дистанционного зондирования Земли использовался модуль Semi-Automatic Classification Plugin (SCP) и геоинформационная система Quantum GIS (QGIS) версии 3.34.1 (рис. 1).

После формирования архива данных был произведён расчёт спектрального индекса (1). Для выделения застроенных территорий используют нормализованный разностный индекс застройки NDBI (Normalized Difference Built-up Index) по причине его точности и высокой продуктивности, которая составляет порядка 92,6 %, что, по мнению учёных, является хорошим результатом и сравнимо с ручным визуальным дешифрированием территорий при разрешении снимков до 30 м/пиксель [14]

$$NDBI = \frac{\rho_{SWIR} - \rho_{NIR}}{\rho_{SWIR} + \rho_{NIR}}, \quad (1)$$

где SWIR – ближний инфракрасный канал в диапазоне 0,845–0,885 мкм; NIR – ближний инфракрасный канал в диапазоне 1,560–1,660 мкм (рис. 2).

На следующем этапе производилась бинарная классификация с целью отделения объектов застройки и хозяйственной деятельности от неосвоенной территории и водных объектов. Для лучшего результата создана выборка различных порогов бинарной классификации для эффективного отделения застройки (табл. 1).

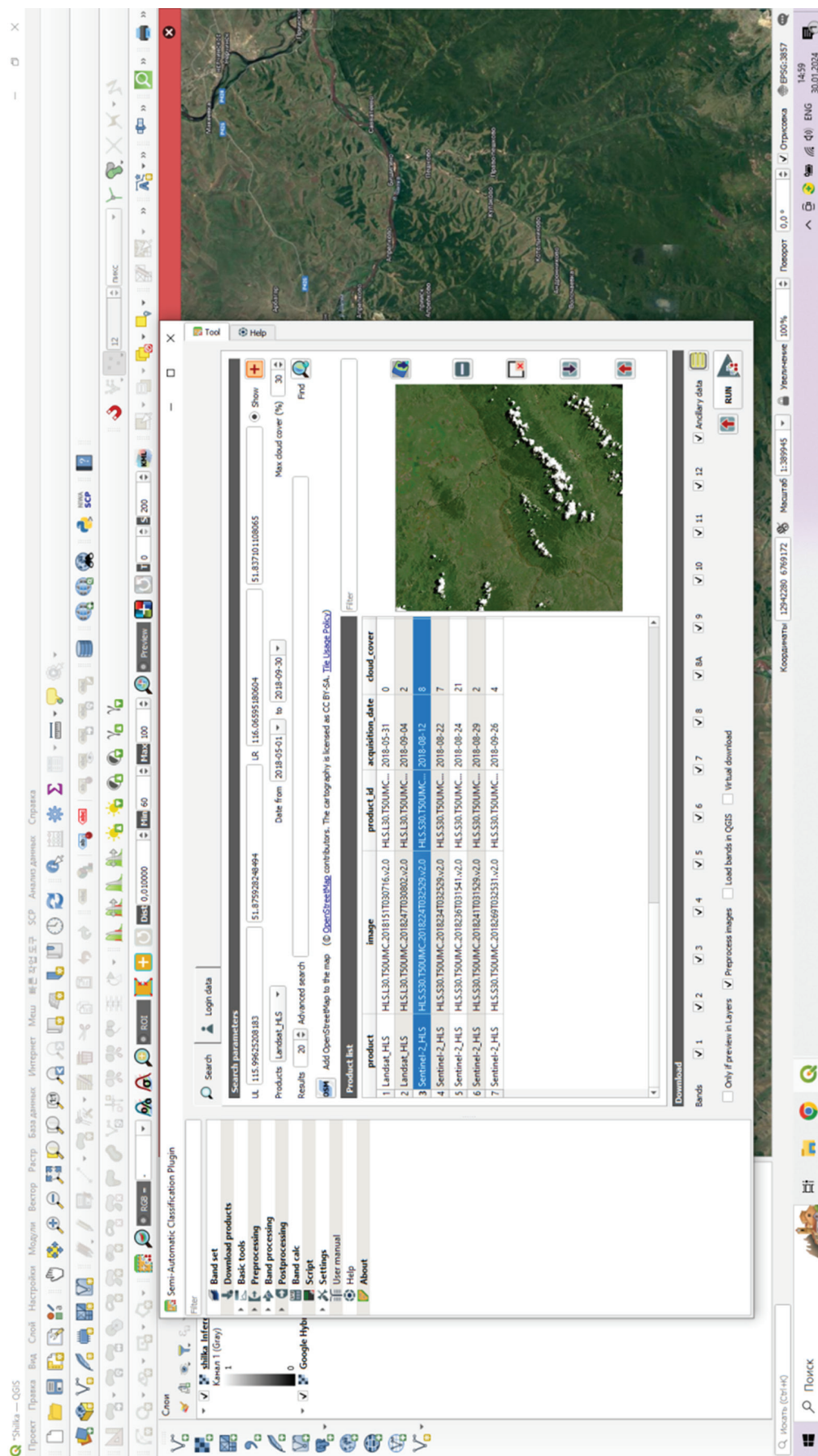


Рис. 1. Рабочее окно программы Quantum GIS с плагином SCP / Fig. 1. The working window of the Quantum GIS program with the SCP plugin

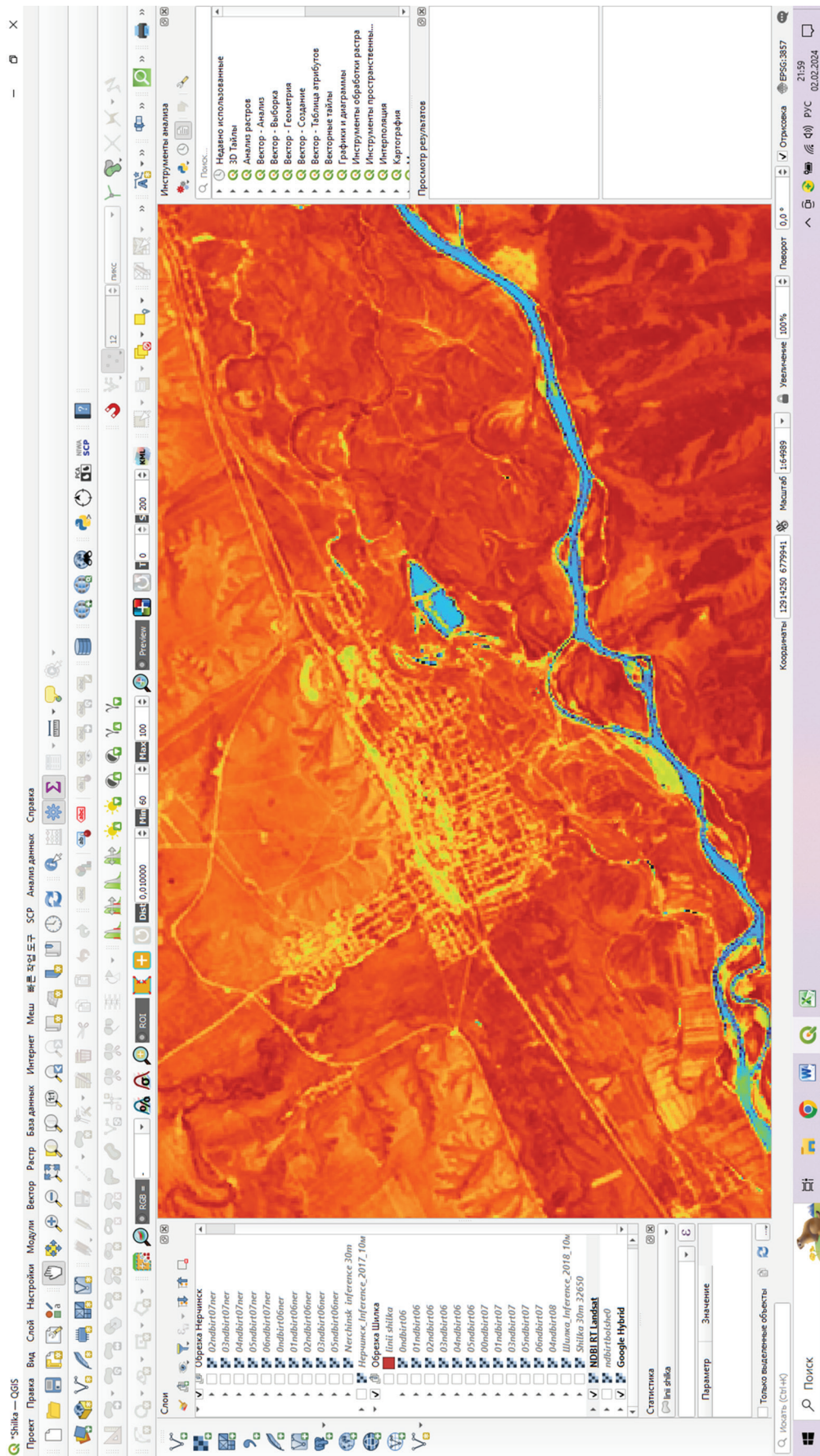

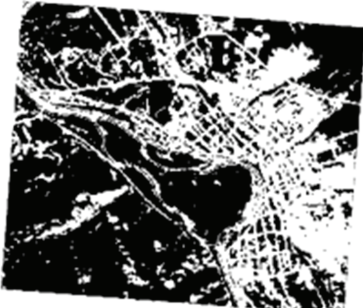
















Рис. 2. Результат вычисления спектрального индекса NDBI / Fig. 2. The result of calculating the NDVI spectral index calculating



Таблица 1 / Table 1

## Выборка порогов бинарной классификации / Sampling of binary classification thresholds

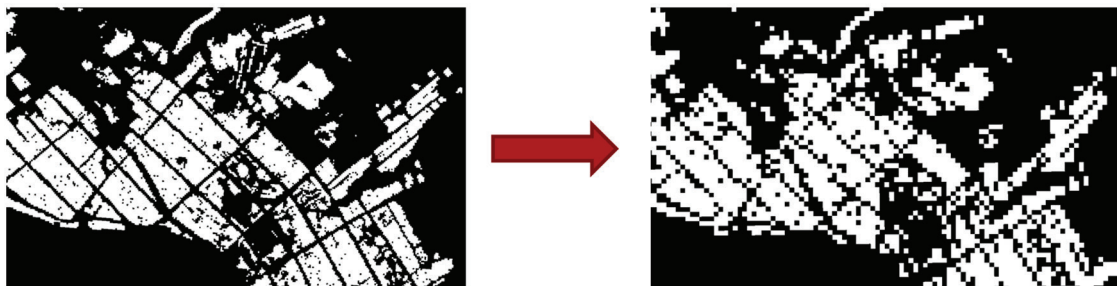
Классификация объектов г. Шилки / Classification of facilities in Shilka	Классификация объектов г. Нерчинска / Classification of facilities in Nerchinsk
<p data-bbox="363 344 612 371">Порог / Threshold 0,5–0,6</p> 	<p data-bbox="948 344 1197 371">Порог / Threshold 0,6–0,7</p> 
<p data-bbox="363 725 612 752">Порог / Threshold 0,4–0,8</p> 	<p data-bbox="948 725 1197 752">Порог / Threshold 0,5–0,7</p> 
<p data-bbox="363 1099 612 1126">Порог / Threshold 0,3–0,7</p> 	<p data-bbox="948 1099 1197 1126">Порог / Threshold 0,4–0,7</p> 
<p data-bbox="363 1473 612 1500">Порог / Threshold 0,3–0,6</p> 	<p data-bbox="948 1473 1197 1500">Порог / Threshold 0,3–0,6</p> 

Классификация объектов г. Шилки / Classification of facilities in Shilka	Классификация объектов г. Нерчинска / Classification of facilities in Nerchinsk
<p data-bbox="395 309 644 331">Порог / Threshold 0,2–0,6</p> 	<p data-bbox="976 309 1225 331">Порог / Threshold 0,2–0,6</p> 
<p data-bbox="395 676 644 698">Порог / Threshold 0,1–0,7</p> 	<p data-bbox="976 676 1225 698">Порог / Threshold 0,1–0,6</p> 
<p data-bbox="395 1043 644 1066">Порог / Threshold 0,1–0,6</p> 	<p data-bbox="976 1043 1225 1066">Порог / Threshold 0,0–0,6</p> 
<p data-bbox="309 1420 730 1469">Обработка свёрточной нейронной сетью / Convolutional neural network processing</p> 	<p data-bbox="896 1420 1318 1469">Обработка свёрточной нейронной сетью / Convolutional neural network processing</p> 

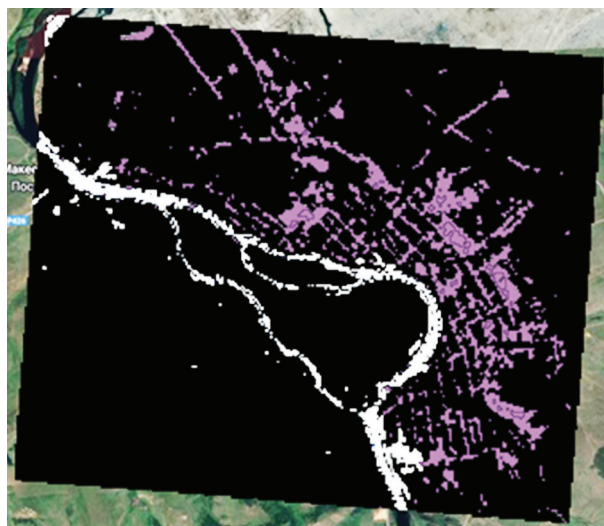
Для определения эффективного порога дешифрирования в качестве эталона рациональнее использовать результат сегментации нейронной сети в связи с тем, что дешифрирование застройки и объектов хозяйственной деятельности на ней производилось в более высоком разрешении (порядка 10 м). Для получения корректных

результатов с изображением производился процесс ресемплинга (resample) до разрешения Landsat – 30 м (рис. 3).

В результате растр бинарной классификации переводился в векторный слой для расчёта площади объектов на растрах. Также при анализе была убрана водная поверхность (рис. 4).



**Рис. 3.** Ресемплинг (понижение разрешения растра с 10 до 30 м/пиксель) / **Fig. 3.** Resampling (lowering the resolution of the raster from 10 to 30 m/pixel)



**Рис. 4.** Границы водной поверхности, извлечённые из анализа (выделены белым цветом) / **Fig. 4.** The boundaries of the water surface extracted from the analysis are highlighted in white

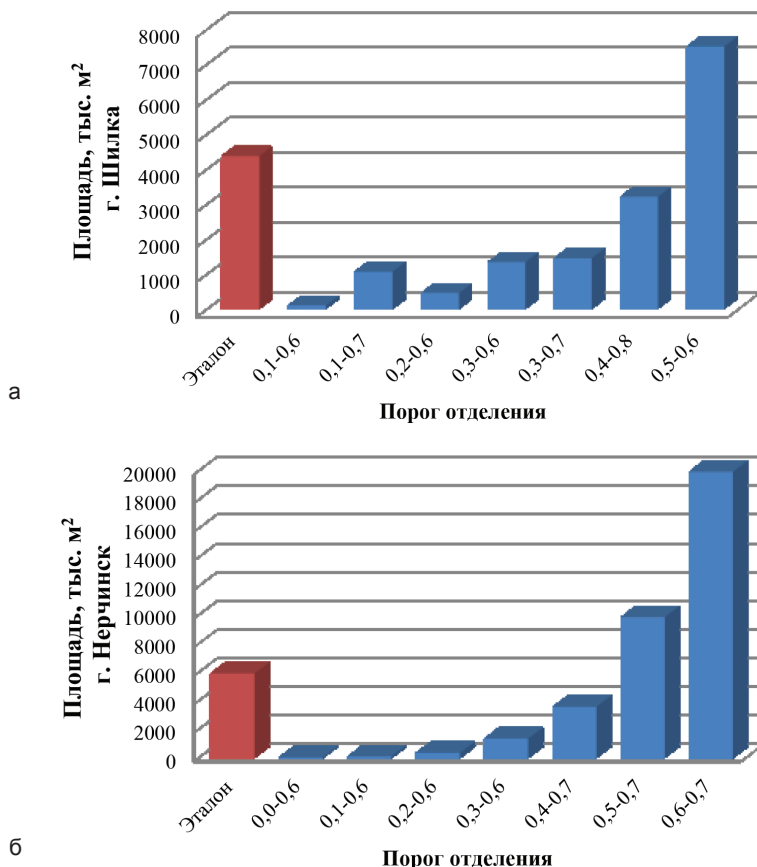
После отсечения водной поверхности произведён расчёт площадей каждого векторного слоя рассчитанных порогов с помощью калькулятора полей. Результаты, представленные на графиках, не дают однозначного ответа о наиболее эффективном пороге отделения застройки и объектов хозяйственной деятельности. Большие значения площадей не означают «лучше». Они не дают гарантии достоверного результата в связи с тем, что неправильно подобранный порог помимо застроенных территорий выделяет также водные объекты, сельхозугодия, растительность, пустые участки и т. д. (рис. 5).

Далее рассчитывается матрица ошибок и параметр каппа-статистика для оценки точности результата классификации. Оценка точности классификации является неотъемлемой частью исследований для их верификации. Без оценки точности полученные результаты могут быть недостоверными [7]. Результат оценки важен для получения гарантии качества классификации. Согласно полученным результатам, порог 0,5–0,7 является самым эффективным для целей выделения объектов застройки и объектов хозяйственной деятельности с помощью индекса NDBI. Он имеет среднюю степень согласованности

по коэффициенту каппа-статистики (табл. 2). Каппа является показателем степени согласия между двумя измерениями одной и той же категориальной переменной с учётом фактора случайности.

$$\hat{k} = \frac{\text{observed accuracy} - \text{chance agreement}}{1 - \text{chance agreement}}, \quad (2)$$

где *observed accuracy* – наблюдаемая точность; *chance agreement* – случайное соглашение.



**Рис. 5.** Графики выделенных площадей для рассчитанных порогов отделения застройки и объектов хозяйственной деятельности: а – г. Шилка; б – г. Нерчинск / **Fig. 5.** Graphs of allocated areas for calculated separation thresholds of buildings and objects of economic activity: а – Shilka; б – Nerchinsk

Таблица 2 / Table 2

Оценка точности и сравнительный анализ результатов выделения объектов застройки и объектов хозяйственной деятельности / Assessment of the accuracy and comparative analysis of the results of the allocation of buildings and objects of economic activity

Город Шилка / Shilka city			Город Нерчинск / Nerchinsk city		
Порог отделения / Separation threshold	Площадь, тыс. м <sup>2</sup> / Area, thousand m <sup>2</sup>	Каппа / Kappa	Порог отделения / Separation threshold	Площадь, тыс. м <sup>2</sup> / Area, thousand m <sup>2</sup>	Каппа / Kappa
Эталон (СНС) / Reference (CNN)	4381		Эталон (СНС) / Reference (CNN)	5958912	
0,1–0,6	112	-0,001920	0,0–0,6	74	-0,028433
0,1–0,7	1076	0,001285	0,1–0,6	149	-0,018695
0,2–0,6	468	0,001285	0,2–0,6	405	0,015479
0,3–0,6	1352	0,013966	0,3–0,6	1409	0,083184
0,3–0,7	1459	0,013966	0,4–0,7	3625	0,185156
0,4–0,8	3219	0,074148	<b>0,5–0,7</b>	<b>9899</b>	<b>0,249130</b>
0,5–0,6	7513	0,080261	0,6–0,7	19973	0,177725

**Заключение.** Дана оценка точности дешифрирования спектральным индексом NDBI хозяйственно освоенных территорий на паводкоопасных участках городов Шилки и Нерчинска для определения эффективного порога отделения объектов на мультиспектральных космических снимках Landsat с последующим сравнением полученных результатов с инференсом на свёрточной нейронной сети. Преимуществом спектральных индексов являются простота расчётов и низкие вычислительные затраты [4]. Спектральные индексы позволяют производить пространственно-временной анализ информации с 1972 г. и до настоящего времени. С помощью индексов возможен поиск и детектирование различных объектов в разных сферах деятельности: динамика растительности и поверхностных вод, урбанизация, развитие сельского хозяйства и т. д. [13; 15]. Недостатком же являются низкая точность выделения требуемых объектов, сезонная изменчивость. Спектральные индексы можно применить только на мультиспектральных изображениях (Sentinel, Landsat). Обычные RGB-изображения не позволяют вычислять спектральные индексы. Также недостатком являются необходимость калибровки и поиска эффективного порога отделения. Основными преимуществами свёрточных нейрон-

ных сетей перед спектральными индексами являются универсальность (подходят любые растровые данные при условии правильного обучения нейронной сети), высокая точность выделения объектов, возможность автоматизации и пакетной обработки без участия человека. За счёт обучения многослойных нейронных сетей есть возможность извлечения структуры объектов, нахождения их принадлежности к классам застройки и объектам хозяйственной деятельности, что приближает этот тип анализа по качеству к визуальному дешифрированию и распознаванию объектов. Однако особенностью данного метода является необходимость трудоёмкого процесса обучения, для чего необходимо наличие большого массива данных для обучения нейронной сети и наличие вычислительных мощностей. Результаты исследования могут позволить учесть ряд важных факторов при планировании рационального использования паводкоопасных территорий в целях повышения качества жизни в регионе. Полученные карты освоенности паводкоопасных зон крупного пространственного масштаба методами обучения свёрточных нейронных сетей можно рекомендовать учитывать органам государственной власти в области охраны водных ресурсов и ликвидации стихийных бедствий.

### Список литературы

1. Вахнина И. Л., Обязов В. А., Замана Л. В. Динамика увлажнения в степной зоне Юго-Восточного Забайкалья с начала XIX столетия по кернам сосны обыкновенной // Вестник Московского университета. Серия 5. География. 2018. № 2. С. 28–33. EDN YUUDNA.
2. Калашникова Л. Я., Стасюк О. Н., Авсеенко Н. Д. Наводнения в Забайкальском крае // Инновационные технологии в технике и образовании: материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф. (г. Чита, 8–9 декабря 2016 г.). Чита: ЗабГУ, 2016. С. 172–179. EDN YMCUSN.
3. Кочев Д. В., Курганович К. А. Использование данных дистанционного зондирования и алгоритмов искусственного интеллекта для анализа территорий, подверженных наводнениям // Эволюция биосферы и техногенез: материалы Всерос. конф. с междунар. участием. Чита: ИПРЭК СО РАН, 2022. С. 304–307. DOI: 10.57245/978\_5\_9293\_3064\_3\_2022\_2\_304. EDN NQHGHU.
4. Кочев Д. В., Шумилова Л. В. Применение спектральных водных индексов на хвостовом хозяйстве Дарасунского рудника по данным дистанционного зондирования Земли программы Landsat // Вестник Забайкальского государственного университета. 2023. Т. 29, № 2. С. 45–60. DOI: 10.2109/2227-9245-2023-29-2-45-60. EDN VWZNGB.
5. Курбанов Э. А., Воробьев О. Н., Губаев А. В., Лежнин С. А., Полевщикова Ю. А., Демишева Е. Н. Четыре десятилетия исследований лесов по снимкам Landsat // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия «Лес. Экология. Природопользование». 2014. № 1. С. 18–32. EDN RXHHP.
6. Курганович К. А., Шаликовский А. В., Босов М. А., Кочев Д. В. Применение алгоритмов искусственного интеллекта для контроля паводкоопасных территорий // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2021. № 3. С. 6–24. DOI: 10.35567/1999-4508-2021-3-1. EDN NIEEKC.
7. Файзуллоев Ш. А. Оценка точности классификации данных дистанционного зондирования в ГИС-технологии на примере района каскада ГЭС на реке Вахш // Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение физико-математических, химических, геологических и технических наук. 2020. № 1. С. 96–103. EDN MHZPOX.

8. Шаликовский А. В. Наводнение-2018 в Забайкальском крае // Кулагинские чтения: техника и технологии производственных процессов: материалы XVIII Междунар. науч.-практ. конф.: в 3 ч. (г. Чита, 28–30 ноября 2018 г.). Чита: ЗабГУ, 2018. Ч. 3. С. 136–140. EDN YUASDZ.
9. Шаликовский А. В. Наводнения в Забайкальском крае: причины, последствия, возможности прогноза // Водные ресурсы и водопользование: сб. тр. (г. Чита, 20 июля 2019 г.). Чита: ЗабГУ, 2019. Вып. 9. С. 11–18. EDN ZVLRFH.
10. Шаликовский А. В. Основы рационального использования паводкоопасных территорий: автореф. дис. ... д-ра геогр. наук: 25.00.36. Чита, 2004. 40 с. EDN NHVWPB.
11. Feizizadeh B., Darabi S., Blaschke T., Lakes T. QADI as a New Method and Alternative to Kappa for Accuracy Assessment of Remote Sensing-Based Image Classification // *Sensors*. 2022. Vol. 22, no. 12. P. 4506. DOI: 10.3390/s22124506. EDN TBUBTP.
12. Krizhevsky A., Sutskever I., Hinton G. E. ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks. URL: <https://papers.nips.cc/paper/4824-imagenet-classification-with-deep-convolutional-neural-networks.pdf> (дата обращения: 08.11.2023). Текст: электронный.
13. Qiu S., Lin Y., Shang R. Making Landsat Time Series Consistent: Evaluating and Improving Landsat Analysis Ready // *Remote Sensing*. 2019. Vol. 11, no. 1. P. 51. DOI: 10.3390/rs11010051. EDN TFDHVL.
14. Zha Y., Gao J., Ni S. Use of Normalized Difference Built-Up Index in Automatically Mapping Urban Areas From TM Imagery // *International Journal of Remote Sensing*. 2003. Vol. 24, no. 3. P. 583–594. DOI: 10.1080/01431160304987.
15. Zhang L., Wu J., Fan Y., Gao H., Shao Y. An Efficient Building Extraction Method from High Spatial Resolution Remote Sensing Images Based on Improved Mask R-CNN // *Sensors (Basel)*. 2020. Vol. 20, no. 5.

## References

1. Vakhnina I. L., Obyazov V. A., Zamana L. V. Dynamics of moisture in the steppe zone of South-Eastern Transbaikalia from the beginning of the 19th century based on Scots pine cores. *Bulletin of the Moscow University. Episode 5. Geography*, no. 2, pp. 28–33, 2018. EDN YUUDHA. (In Rus.)
2. Kalashnikova L. Ya., Stasyuk O. N., Avseenko N. D. Floods in the Transbaikal Territory. Innovative technologies in technology and education: Collected articles of the VIII International Scientific and Practical Conference (Chita, December 8–9, 2016). Chita: Transbaikal State University, 2016. EDN YMCUSN. (In Rus.)
3. Kochev D. V., Kurganovich K. A. Using remote sensing data and artificial intelligence algorithms to analyze flood-prone areas // *Evolution of the biosphere and technogenesis: proceedings of the All-Russian Conference with international participation*. Chita: IPREK SB RAS, 2022. DOI: 10.57245/978\_5\_9293\_3064\_3\_2022\_2\_304. EDN NQHGHU. (In Rus.)
4. Kochev D. V., Shumilova L. V. Application of spectral water indices at the tailings of the Darasun mine according to Earth remote sensing data from the Landsat program. *Bulletin of the Transbaikal State University*, vol. 29, no. 2, pp. 45–60, 2023. DOI: 10.2109/2227-9245-2023-29-2-45-60. EDN VWZNGB. (In Rus.)
5. Kurbanov E. A., Vorobyov O. N., Gubaev A. V., Lezhnin S. A., Polevshchikova Yu. A., Demisheva E. N. Four decades of forest research using Landsat images. *Bulletin of the Volga State Technological University. Series «Forest. Ecology. Nature management»*, no. 1, pp. 18–32, 2014. EDN RXHHFP. (In Rus.)
6. Kurganovich K. A., Shalikovskiy A. V., Bosov M. A., Kochev D. V. Application of artificial intelligence algorithms for monitoring flood-prone areas. *Water management of Russia: problems, technologies, management*, no. 3, pp. 6–24, 2021. DOI: 10.35567/1999-4508-2021-3-1. EDN NIEEKC. (In Rus.)
7. Faizulloev Sh. A. Assessment of the accuracy of classification of remote sensing data in GIS technology using the example of the hydroelectric power station cascade area on the Vakhsh River. *News of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan. Department of physical, mathematical, chemical, geological and technical sciences*, no. 1, pp. 96–103, 2020. EDN MHZPOX. (In Rus.)
8. Shalikovskiy A. V. Flood 2018 in the Trans-Baikal Territory. *Kulagin readings: equipment and technologies of production processes: XVIII International scientific and practical conference: in 3 parts (Chita, November 28–30, 2018)*. Chita: Transbaikal State University, 2018. EDN YUASDZ. (In Rus.)
9. Shalikovskiy A. V. Floods in the Transbaikal Territory: causes, consequences, forecast possibilities. *Water resources and water use: collection of works (Chita, July 20, 2019)*. Chita: Transbaikal State University, vol. 9, 2019. EDN ZVLRFH. (In Rus.)
10. Shalikovskiy A. V. Fundamentals of rational use of flood-prone areas. *Abstract of Doctor of Geographical Sciences*. Chita, 2004. EDN NHVWPB. (In Rus.)
11. Feizizadeh B., Darabi S., Blaschke T., Lakes T. QADI as a New Method and Alternative to Kappa for Accuracy Assessment of Remote Sensing-Based Image Classification. *Sensors*, vol. 22, no. 12, pp. 4506, 2022. DOI: 10.3390/s22124506. EDN TBUBTP. (In Eng.)
12. Krizhevsky A., Sutskever I., Hinton G. E. ImageNet classification with deep convolutional neural networks. Web. 08.11.2023. <https://papers.nips.cc/paper/4824-imagenet-classification-with-deep-convolutional-neuralnetworks.pdf>. (In Eng.)

13. Qiu S., Lin Y., Shang R. Making Landsat time series consistent: Evaluating and improving Landsat analysis ready. *Remote Sensing*, vol. 11, no. 1, pp. 51, 2019. DOI: 10.3390/rs11010051. EDN TFDHVL. (In Eng.)

14. Zha Y., Gao J., Ni S. Use of normalized difference built-up index in automatically mapping urban areas from TM imagery. *International Journal of Remote Sensing*, vol. 24, no. 3, pp. 583–594, 2023. DOI: 10.1080/01431160304987. (In Eng.)

15. Zhang L., Wu J., Fan Y., Gao H., Shao Y. An Efficient Building Extraction Method from High Spatial Resolution Remote Sensing Images Based on Improved Mask R-CNN. *Sensors (Basel)*, vol. 20, no. 5, 2020. (In Eng.)

#### **Информация об авторе**

*Кочев Денис Владимирович*, аспирант, старший преподаватель, зав. лабораториями, Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия; denis.ko4ev@yandex.ru. Область научных интересов: геоэкология, дистанционное зондирование Земли, геоинформационные системы, беспилотные летательные аппараты, радиолокация, машинное обучение, нейронные сети.

#### **Information about the article**

*Kochev Denis V.*, Postgraduate, Senior Lecturer, Head of Laboratories, Transbaikal State University, Chita, Russia; denis.ko4ev@yandex.ru. Area of scientific interests: geocology, remote sensing of the earth, geographic information systems, unmanned aerial vehicles, radar, machine learning, neural networks.

#### **Для цитирования**

Кочев Д. В. Геоэкологическое картирование застройки на паводкоопасных территориях городов Шилки и Нерчинска Забайкальского края с использованием спектрального индекса NDBI и нейронной сети // Вестник Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 30, № 1. С. 28–39. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-28-39.

#### **For citation**

Kochev D. V. Geocological Mapping of Buildings in Flood-Prone Areas Shilka and Nerchinsk (Transbaikalia), Using the NDBI Spectral Index and a Neural Network // *Transbaikal State University Journal*. 2024. Vol. 30, no. 1. P. 28–39. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-28-39.

Научная статья  
УДК 551.435.8  
DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-40-49

## Экзогенные процессы формирования современной геоэкологической ситуации в Белгородской области

Роман Владимирович Красников<sup>1</sup>, Виталий Алексеевич Хрисанов<sup>2</sup>,  
Александр Викторович Сарычев<sup>3</sup>, Иван Николаевич Архипцев<sup>4</sup>

<sup>1,2</sup>Белгородский государственный национальный исследовательский университет,  
г. Белгород, Россия

<sup>3,4</sup>Белгородский юридический институт МВД России им. И. Д. Путилина, г. Белгород, Россия  
<sup>1</sup>rvk.doc@mail.ru, <sup>2</sup>khrisanov@bsu.edu.ru, <sup>3</sup>sashasarychev@yandex.ru, <sup>4</sup>ArhiptsevIN@yandex.ru

### Информация о статье

Поступила в редакцию  
17.10.2023

Одобрена после  
рецензирования 14.02.2024

Принята к публикации  
15.02.2024

### Ключевые слова:

экзогенные процессы,  
Белгородская  
область, природные и  
антропогенные факторы  
развития экзогенных  
геологических процессов,  
эрозия, оползни, карст,  
суффозия, золотые  
процессы, антропогенные  
процессы, мониторинг  
экзогенных геологических  
процессов

Согласно «Основам государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года», именно антропогенный фактор в большей степени влияет на экологическую ситуацию в нашей стране. В таких условиях значительно увеличивается риск возникновения опасных геологических процессов. Установлено, что экзогенные геологические процессы в совокупности с антропогенными факторами вносят существенный отрицательный вклад в экологическую обстановку в регионе. Объект исследования – экзогенные геологические процессы, протекающие на территории Белгородской области. Предмет – экзогенные геологические процессы, антропогенные процессы, их вклад в текущее состояние экологической обстановки в Белгородской области. Цель и задачи: исследование характеристики и закономерностей развития экзогенных геологических процессов на территории Белгородской области, оценка их активности, опасности и риска проявления; разработка методов и технологий оперативного обнаружения и прогноза возникновения экзогенных геологических процессов, а также превентивных мероприятий по их снижению в регионе. Сделаны следующие выводы: на территории региона существенное влияние на экологическую ситуацию оказывает развитие эрозионных, оползневых, карстовых, золотых и суффозионных процессов, проявление которых обусловлено геологическим строением его частей, физико-географическими условиями, развитием и состоянием горнодобывающей промышленности и сельского хозяйства. Доминирующим экзогенным геологическим процессом, вносящим наибольший вклад в формирование экологической ситуации Белгородской области, является линейная эрозия. Степень поражённости территории области эрозионными процессами достаточно велика. Интенсивное эрозионное расчленение – один из главных показателей неблагоприятного эколого-геоморфологического состояния территории. Влияние антропогенного фактора на экзогенные процессы выражается в первую очередь в загрязнении окружающей среды, преобразовании ландшафта и изменении гидрологического режима. Возможность нейтрализации экзогенных геологических процессов должна быть обоснована знанием инженерно-геоморфологических условий территории. Для этого необходимо создание строгой системы наблюдения за экзогенными геологическими процессами, что позволит снизить риски, связанные с ними, более точно прогнозировать их возникновение и получать более достоверные данные. Факторы, влияющие на их активность, можно надёжно контролировать. Решение этой задачи возможно в рамках регионального центра мониторинга экзогенных геологических процессов.



## Exogenous Processes of Formation of the Modern Geocological Situation in the Belgorod Region

Roman V. Krasnikov<sup>1</sup>, Vitaly A. Khrisanov<sup>2</sup>, Alexander V. Sarychev<sup>3</sup>, Ivan N. Arkhiptsev<sup>4</sup>

<sup>1,2</sup>Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia

<sup>3,4</sup>Belgorod Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia named after I. D. Putilin, Belgorod, Russia

<sup>1</sup>rvk.doc@mail.ru, <sup>2</sup>khrisanov@bsu.edu.ru, <sup>3</sup>sashasarychev@yandex.ru, <sup>4</sup>ArhiptsevIN@yandex.ru

### Information about the article

Received October 17, 2023

Approved after review  
February 14, 2024

Accepted for publication  
February 15, 2024

### Keywords:

exogenous processes, Belgorod region, natural and anthropogenic factors of the development of exogenous geological processes, erosion, landslides, karst, suffusion, Aeolian processes, anthropogenic processes, monitoring of exogenous geological processes

**Введение.** Современная территория Белгородской области представляет собой систему из большого количества природно-климатических, а также геологических характеристик и условий, которые имеют свои особенности. Из-за такого разнообразия стремительно возникают экзогенные геологические процессы (далее – ЭГП). На территории Белгородской области присутствует весьма большое количество видов ЭГП. Влияние экзогенных геологических процессов часто бывает разрушительно, из-за чего хозяйственная деятельность, а также в целом окружающая среда находятся под их негативным воздействием. Несмотря на то, что ЭГП имеют весьма обширное распространение в Белгородской

According to the “Fundamentals of state policy in the field of environmental development of the Russian Federation for the period up to 2030”, it is the anthropogenic factor that has a greater impact on the environmental situation in our country. In such conditions, the risk of dangerous geological processes increases significantly. The authors found that exogenous geological processes in combination with anthropogenic factors make a significant negative contribution to the ecological situation in the region. The object of the study is exogenous geological processes occurring on the territory of the Belgorod region. The subject of the study is exogenous geological processes, anthropogenic processes, and their contribution to the current state of the ecological situation in the Belgorod region. The purpose and objectives of the study are as follows: to study the characteristics and patterns of development of exogenous geological processes in the Belgorod region; methods and technologies for the rapid detection and prediction of the occurrence of exogenous geological processes, as well as preventive measures to reduce them in the region are developed. The authors have come to the following conclusions: On the territory of the region, the development of erosive, landslide, karst, Aeolian and suffusion processes has a significant impact on the environmental situation, the manifestation of which is primarily due to the geological structure of its parts, physical and geographical conditions, the development and condition of the mining industry and agriculture. The dominant exogenous geological process that makes the greatest contribution to the formation of the ecological situation of the Belgorod region is linear erosion. The degree of damage to the territory of the region by erosion processes is quite high. Intensive erosion dismemberment is one of the main indicators of the unfavorable ecological and geomorphological condition of the territory. The influence of the anthropogenic factor on exogenous processes is expressed, first of all, in environmental pollution, landscape transformation and changes in the hydrological regime. The possibility of neutralizing exogenous geological processes in order to ensure the safety of the population of the Belgorod region should be justified by knowledge of the engineering and geomorphological conditions of the territory. To do this, it is necessary to create a strict modern system for monitoring exogenous geological processes, which will reduce the risks associated with them, more accurately predict their occurrence and obtain more reliable data. The solution of this problem is possible within the framework of the regional monitoring center for exogenous geological processes.

области, есть ещё процессы, которые оказывают значительное влияние на окружающую среду – это активно развивающиеся в последние несколько лет антропогенные процессы. В связи с этим существенно возрастает фактор возникновения опасных ситуаций, основной причиной которых является распространение данных явлений в их комплексе. Для того чтобы своевременно влиять на ситуацию и совершенствовать комплекс предупредительных мероприятий, а также снизить негативные последствия, необходимо внедрение эффективной системы контроля и мониторинга ЭГП на территории региона.

**Актуальность исследования.** Согласно «Основам государственной политики в об-

ласти экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года», именно антропогенный фактор в большей степени влияет на экологическую ситуацию в нашей стране.

После распада СССР начался процесс приватизации предприятий и фирм, в результате которого появились их новые собственники, которые стремились максимально минимизировать издержки, а также снять с себя ответственность за все накопленные отходы и вред, причиняемый окружающей среде. Перечисленные факторы привели к появлению «горячих точек»: полигонов, свалок, шламонакопителей, прудов-отстойников и многих других объектов, которые получили название «объекты накопленного вреда окружающей среде».

В целом объём и количество объектов накопленного вреда окружающей среде до сих пор не могут окончательно подсчитать, и вряд ли это возможно, поскольку всё ещё идёт активная работа по внесению их в реестр. Только по официальным документам, общее количество отходов составляет от 40 до 100 млрд т. Росстат указывает, что в России ежегодно увеличивается количество опасных отходов примерно на 100 млн т, а большая часть из них не утилизируется.

В таких условиях значительно увеличивается риск возникновения опасных геологических процессов. В рамках исследования мы рассмотрим влияние таких процессов на земли Белгородской области, где также имеют место быть экзогенные процессы как природного, так и антропогенного характера.

**Объект исследования** – экзогенные геологические процессы, протекающие на территории Белгородской области.

**Предмет исследования** – экзогенные геологические процессы, антропогенные процессы, их влияние на текущее состояние экологической обстановки в Белгородской области.

**Цель исследования** – исследование характеристики и закономерностей развития экзогенных геологических процессов на территории Белгородской области, оценка их активности, опасности и риска проявления, в том числе их изменения под воздействием хозяйственной деятельности человека; разработка методов и технологий оперативного обнаружения и прогноза возникновения экзогенных геологических процессов, а также превентивных мероприятий по их снижению в регионе.

**Задачи исследования:** дать характеристику и оценить влияние на геоэкологическую

ситуацию в Белгородской области экзогенных процессов.

**Методология и методы исследования.** Для проведения исследования использовалось значительное количество научных исследований, в том числе касательно эколого-географического состояния территории Белгородской области.

Авторами проведены следующие виды работ:

- морфометрический анализ рельефа территории Белгородской области;

- картографирование современного экзоморфогенеза Белгородской области как на ключевых участках сети мониторинга ЭГП, так и на всей территории области с использованием материалов дистанционного зондирования Земли (МДЗ) и ГИС-технологий;

- исследование экзогенных геологических процессов на территории региона;

- создание на основе ГИС-технологий базы данных по ЭГП Белгородской области.

**Методы исследования.** Осуществление исследования проводилось на основе следующих методов: системный анализ, дистанционные методы изучения (например, анализ и оценка аэрофотоснимков), метод геоморфологического картографирования.

**Разработанность темы исследования.** Исходной теоретической базой исследования явились основные представления о геоморфологической системе и экологической геоморфологии, геоморфологии урбосферы, изложенные в трудах Л. И. Белоусовой, А. М. Дранникова, Е. П. Емельяновой, А. Н. Петина, Ф. П. Саваренского, В. М. Смольянинова, И. В. Попова, В. А. Хрисанова, В. И. Шмыкова и других учёных. При этом, не умаляя значимости проведённых ранее исследований, полагаем, что с учётом постоянно меняющихся природно-климатических, а также антропогенных условий требуется более точное определение протекающих на территории региона экзогенных геологических процессов, их взаимосвязи с антропогенными факторами и их влияния на экологическую ситуацию в Белгородской области, в связи с чем необходима разработка мероприятий для уменьшения риска возникновения указанных негативных последствий. Полученные авторами данные об особенностях развития ЭГП на территории Белгородской области могут быть использованы для обоснования системы наблюдательных полигонов регионального мониторинга ЭГП.

**Результаты исследования и их об- суждения.** Вначале отметим, что Белго- родская область находится на юго-западе России, в центральной части Восточно-Ев- ропейской равнины. Разнообразие рельефа и климатические условия, характерные для данного региона, определяют особенности формирования геоэкологической обстановки под влиянием различных экзогенных процес- сов [4].

Рассматривая проблему экзогенных про- цессов именно со стороны природных фак- торов, можно отметить, что для территории Белгородской области характерно следую- щее: значительно заметные перепады высот, пересечённый рельеф, а также дефицит ле- сонасаждений. Предпосылки развития опас- ных ЭГП обуславливаются также тем, что на землях Белгородчины ведётся активная до- быча полезных ископаемых [13], вследствие чего для таких территорий характерно интен- сивное воздействие на литогенную основу и рельеф [5].

И. В. Попов предложил классифициро- вать типы ЭГП по главной действующей силе при образовании или активизации процесса. Исходя из данного положения, им выделено семь типов ЭГП [6].

Серьёзную проблему для осуществле- ния хозяйственной деятельности на террито- рии региона представляют следующие экзо- генные процессы:

1. *Оползневые.* Представляют собой один из видов геоморфологических процес- сов, происходящих на нашей планете. Их воз- никновение определяет результат движения горных пород.

Оползни формируются на крутых скло- нах, берегах водоёмов. Данные процессы за- трагивают и искусственные сооружения, та- кие как дороги, постройки различного назна- чения. Они являются серьёзной угрозой для жизни и имущества людей, влекут за собой разрушения.

Существуют различные классификации, основанные на полученных данных при изу- чении оползневых процессов при разных условиях внутри геологической и негеологи- ческой (внешней) сред (с учётом какого-либо признака). Например, классификация по воз- расту, характеру движения, генетике, факто- рам оползнеобразования [2].

Характеризуя Белгородскую область, следует отметить преобладание осадочных пород, обладающих низкой прочностью и устойчивостью к воздействию внешних фак-

торов, что часто приводит к разрушениям и образованию оползней.

Помимо этого, развитию оползней спо- собствуют и климатические условия: обиль- ные осадки, а также таяние снега вызывают повышение грунтовых вод, что приводит к ослаблению грунта и, соответственно, повыша- ет вероятность развития оползней. образо- ванию оползневых процессов также способ- ствуют ветры и снегопады, создавая условия для перемещения рыхлых пород.

Развитие оползней в Белгородской об- ласти связано, прежде всего, как отмечалось ранее, с перепадами высот и склоновым ти- пом самой местности. Оползни в основном сконцентрированы в восточном и централь- ном районах области, процент поражённых участков составляет около десяти. Помимо природного возникновения оползней, суще- ствует и техногенный характер их появления. Связано их образование со строительством и развитием транспортной инфраструктуры, а также перегрузкой грунтов от движущегося транспорта.

Мерами по предотвращению оползне- вых процессов являются мониторинг скло- нов, разработка комплексных программ по их укреплению. Помимо этого, следует об- ращать повышенное внимание на правила строительства и эксплуатации различных объектов на склоновых территориях;

2. *Эрозионные.* Способствуют разруше- нию горных пород и формированию новых форм рельефа.

Эрозии подвержено 60 % территории Белгородской области, около 1,5 % находит- ся под оврагами. Районирование территории Белгородской области по интенсивности ов- рагообразования представлено на рис. 1.

1. Район весьма интенсивного овраго- образования. В этом районе выделяется от- дельный участок (рис. 1а), который распо- ложен на слабонаклонных террасах рек Оскол и Валуй. На этом участке в условиях равнинно- го рельефа овраги слабо развиты.

2. Район интенсивного оврагообразова- ния (рис. 1, 2). В этом районе отдельно выде- ляются два участка, отличающихся от общего фона района, с более малой интенсивностью развития оврагов: 2а – участок со слабым раз- витием оврагов, расположен на песчаных тер- расах р. Оскол; 2б – участок со средним раз- витием оврагов, расположен на территории между верховьями рек Потудань и Усердец.

3. Район средней интенсивности овраго- образования (рис. 1, 3) расположен в истоках

р. Северский Донец и его основных притоков Корень Короча, Нежеголь.

4. Район слабой интенсивности оврагообразования (рис. 1, 4) расположен на территориях Ивнянского, Ракитянского, Краснояружского, Борисовского, Грайворонского, а также частично Прохоровского и Яковлевского районов области.

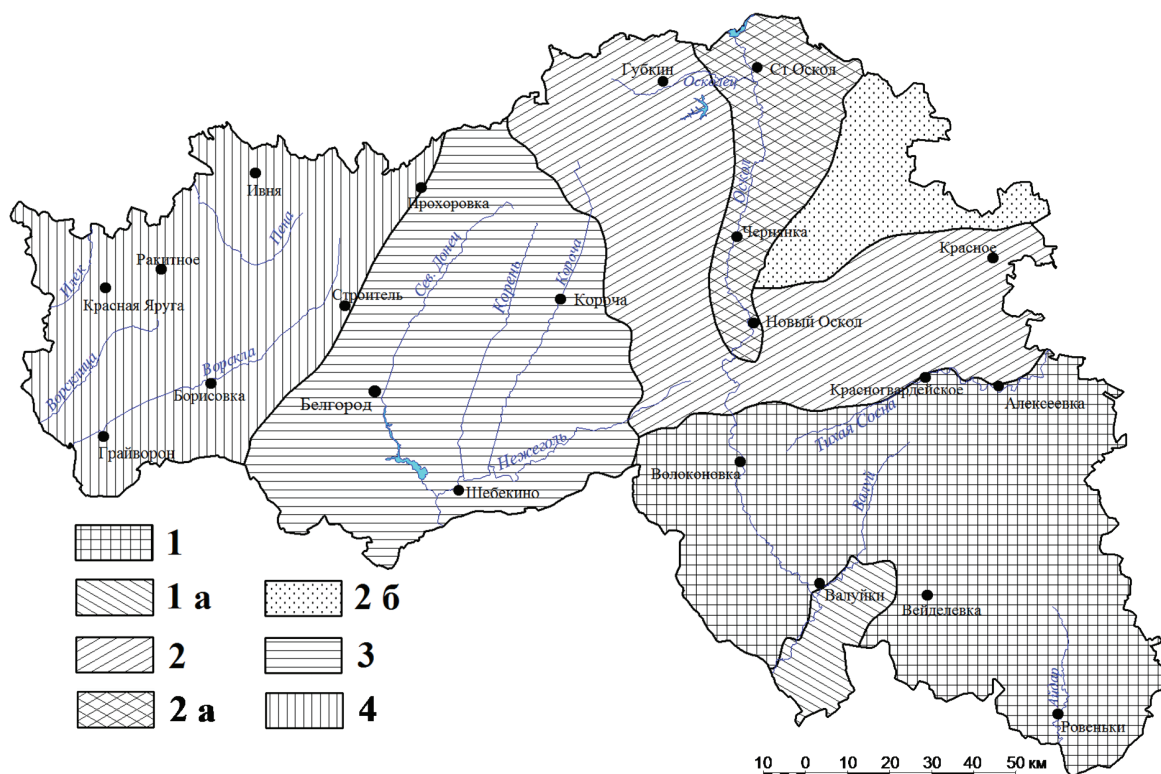
Исследования показывают, что ежегодно на обрабатываемых землях региона теряется от 7 до 14 млн т плодородной почвы, а годовой сток составляет от 0,5 до 1,2 мм. Этот процесс в 4,5 раза превышает естественный процесс почвообразования, что является результатом повсеместной эрозии пахотных земель в Белгородской области [1]. Эрозионные процессы наблюдаются на землях Алексеевского, Валуйского, Новооскольского, а также Ровеньского районов – максимальная степень поражённости доходит до 70 % от общей площади сельскохозяйственных данных районов [10].

Отметим, что для Белгородской области характерна ветровая эрозия, проявляющая свою активность на юго-западной и западной частях региона, где преобладают ветра соответствующих направлений, переносящих пески и пыль на большие расстояния, повы-

шая риск превращения плодородных угодий в пустыню.

На формирование рельефа Белгородской области оказывает влияние также и водная эрозия. Такие реки региона, как Оскол, Ворскла, Северский Донец, способствуют активному размыванию берегов, образуя новые формы рельефа. Происходит это потому, что вода сама по себе обладает огромной энергией и может перемещать значительные объёмы грунта.

Именно эрозионные процессы оказывают наиболее негативное воздействие на экологическую ситуацию в Белгородской области – страдает как хозяйственная инфраструктура, так и вся природная составляющая. Наблюдается уменьшение пастбищ, увеличение количества ядохимикатов, пестицидов и тяжёлых металлов в водоёмах, которые попадают туда с талыми водами. В результате токсичные вещества могут проникать на значительную глубину, загрязняя питьевую воду и представляя особую опасность для жизни человека. Также в опасных эрозионных районах всегда будет необходимо больше затрат на прокладку коммуникаций и прочей инфраструктуры [9].



**Рис. 1.** Карта-схема районирования оврагообразований на территории Белгородской области и их влияние на экологическую ситуацию / **Fig. 1.** Map-scheme of ravine formation zoning on the territory of the Belgorod region and their impact on the ecological situation

Борьба с эрозионными процессами в Белгородской области построена на разнообразных методах:

1) строительство противозэрозионных сооружений (дамбы, плотины, каналы), что способствует предотвращению размыва почвы, а также разрушению горных пород;

2) Использование растительности, которая благотворно влияет на укрепление почвы. Стабилизировать почву, уменьшить скорость разрастания эрозии помогает, например, посадка деревьев и кустарников на склонах и вдоль берегов рек;

3) проведение агротехнических мероприятий. К ним относятся правильное использование удобрений и пестицидов, их грамотное применение может привести к уменьшению эрозии и сохранению плодородия почвы.

Сохранение биологического разнообразия региона возможно также благодаря разработке и внедрению программ по сохранению и восстановлению природных ресурсов, включая леса, реки и озёра. Имеется необходимость в проведении научных исследований, разработке новых технологий для борьбы с эрозией.

3. *Карстовые*. Наблюдаются на территориях, где преобладают растворимые горные породы, к которым следует отнести известняк, мел, доломит и др.

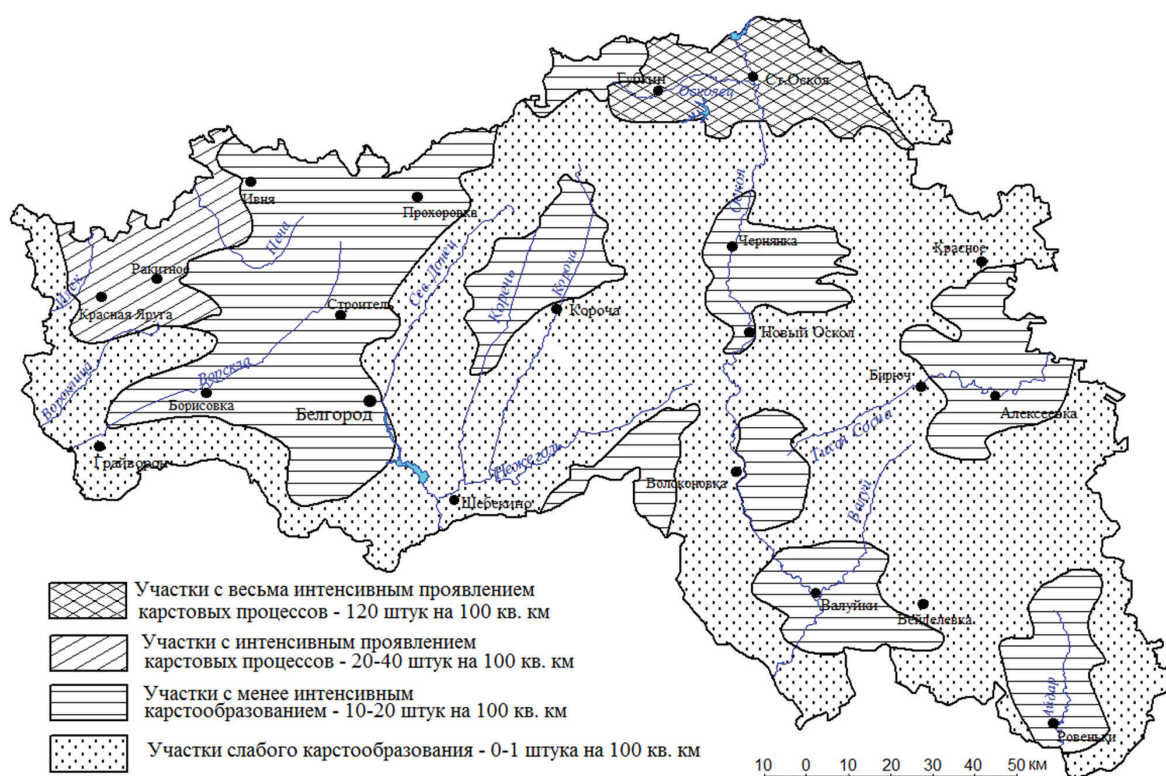
Основными факторами формирования карстов являются антропогенные факторы и повышение агрессивности природных вод [15].

Районирование карстовых процессов на территории Белгородской области представлено на рис. 2, на котором выделены участки, отличающиеся друг от друга интенсивностью и разнообразием форм проявления карстовых процессов.

В целом, карстовые процессы не представляют особой опасности для населённых пунктов и различных хозяйственных объектов. Узконаправленных методов борьбы с ними не требуется, однако в некоторых случаях в целях предотвращения негативных последствий карстовых процессов проводятся такие мероприятия, как:

1) регулярный мониторинг территорий, поражённых карстовыми процессами;

2) разработка и реализация программ, направленных на предотвращение загрязнения подземных вод и снижение их агрессивности;



**Рис. 2.** Карта-схема районирования карстовых процессов на территории Белгородской области и их влияние на экологическую ситуацию / **Fig. 2.** Map-scheme of the karst processes zoning in the Belgorod region and their impact on the environmental situation

3) использование инженерных сооружений (к примеру, свайные фундаменты) в целях стабилизации карстовых форм рельефа;

4) проведение регулярных научных исследований на поражённых территориях с целью разработки новых методов борьбы с карстовыми экзогенными процессами.

**4. Суффозионные.** Данный вид экзогенных процессов в Белгородской области находит проявление в форме образования воронок, провалов и трещин в земной коре. Суффозии происходят в результате вымывания и выноса мелких частиц породы фильтрующейся водой.

Суффозии широко распространены в Белгородской области и вызывают округлые просадочные формы, связанные с вымыванием частиц горных пород. Все эти явления приводят к сокращению свободных плодородных земель и оказывают негативное влияние на строительные площадки. Эти явления проявляются в большей степени при переувлажнении почв и грунтов, например, во время разлива рек или при подъёме уровня грунтовых вод [14].

Выделим факторы, способствующие развитию суффозии в Белгородской области: во-первых, это наличие растворимых пород (таких как карбонатные, сульфатные, галогенные); во-вторых, повышенное содержание в водах агрессивных веществ – щелочи и кислот; в-третьих, интенсивное движение воды через горные породы [11].

Суффозионные процессы являются источником серьёзных проблем для инфраструктуры и экономики региона. Их появление может привести к разрушению коммуникаций, зданий и сооружений, дорог, также повышается риск сокращения плодородных земель.

Борьба с суффозиями строится на биологических, химических и инженерных методах:

Первая группа включает в себя использование растений в целях укрепления грунта.

Вторая группа методов – химическая: использование реагентов в водах для уменьшения агрессивности состава вод.

Инженерные методы составляют строительство дренажных и противосуффозионных систем.

Одним из важнейших вопросов в горнодобывающем регионе Белгородской области является анализ опасных экзогенных геологических явлений в районах ведения горных работ, способствующий выработке мер, направленных на минимизацию негативного

воздействия на жизнь населения прилегающих территорий и на окружающую среду [8]. Следует отметить, что степень и интенсивность опасных экзогенных явлений зависит от специфики природно-климатических условий, характера рельефа местности и комфортности геоморфологических условий для проживания людей и ведения сельского хозяйства [3].

Кроме того, значительное место занимают антропогенные факторы, которые также оказывают заметное влияние на геоэкологическую обстановку региона: загрязнение окружающей среды, изменение гидрологического режима, масштабные строительные работы, влияющие на экосистему области.

О влиянии жизнедеятельности человека на внутренние геологические процессы пишут и зарубежные исследователи [16].

Причиной, определяющей геологическую устойчивость природного комплекса к определённым антропогенным нагрузкам, является степень развития экзогенных процессов на данной территории. Степень ущерба, наносимого экзогенными процессами, также можно определить как основной фактор, формирующий современную эколого-геологическую ситуацию в Белгородской области [12].

**Выводы.** На территории региона существенное влияние на экологическую ситуацию оказывает развитие эрозионных, оползневых, карстовых, эоловых и суффозионных процессов, проявление которых обусловлено, прежде всего, геологическим строением его частей, физико-географическими условиями, развитием и состоянием горнодобывающей промышленности и сельского хозяйства.

Доминирующим экзогенным геологическим процессом, вносящим наибольший вклад в формирование экологической ситуации Белгородской области, является линейная эрозия. Степень поражённости территории области эрозионными процессами достаточно велика. Интенсивное эрозионное расчленение – один из главных показателей неблагоприятного эколого-геоморфологического состояния территории. Эрозионные процессы являются мощным фактором деградации земель. Эрозионные формы в генетической последовательности представлены деллями, промоинами, оврагами, балками и речными долинами.

Влияние антропогенного фактора на экзогенные процессы выражается, прежде всего, в загрязнении окружающей среды, преоб-

разовании ландшафта и изменении гидрологического режима.

Возможность нейтрализации экзогенных геологических процессов с целью обеспечения безопасности населения Белгородской области должна быть обоснована знанием инженерно-геоморфологических условий территории [7]. Для этого необходимо создание строгой современной системы наблюдения за экзогенными геологическими процессами, что позволит снизить риски, связанные

с ними, более точно прогнозировать их возникновение и получать более достоверные данные. Факторы, влияющие на их активность, можно надёжно контролировать.

Решение этой задачи возможно в рамках регионального центра мониторинга экзогенных геологических процессов, основной задачей которого являлась бы эффективная система предупреждения неблагоприятных экзогенных геологических процессов в Белгородской области и минимизации их последствий.

### Список литературы

1. Белоусова Л. И. Региональные особенности развития и распространения экзогенных геоморфологических процессов на территории Белгородской области // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия «Естественные науки». 2011. № 3. С. 162–169.
2. Ежов В. С., Хорошилов В. С. Строение и классификация оползней // Интерэкспо ГЕО-Сибирь. 2022. № 1. С. 54–62.
3. Милашенко Н. З., Акулов П. Г. Научные основы расширенного воспроизводства плодородия почв в ЦЧО // Повышение эффективности земледелия и агропромышленного производства Белгородской области. М.: Росагропромиздат, 1990. С. 4.
4. Петин А. Н. Экзогенные процессы рельефообразования равнинных территорий (на примере Белгородской области). Белгород: КОНСТАНТА, 2013.
5. Петин А. Н., Петина В. И., Гайворонская Н. И., Белоусова Л. И. Антропогенный морфогенез и техногенная трансформация рельефа на территории Белгородской области // Антропогенная геоморфология: наука и практика. Белгород: ИД «Белгород», 2012. С. 93–98.
6. Платов Н. А., Потапов А. Д., Лаврусевич А. А. Российский геолог И. В. Попов – основатель кафедры инженерной геологии МИСИ // Вестник МГСУ. 2014. № 10. С. 219–223.
7. Трофимов В. Т., Королев В. А. Общая классификация геологических процессов для целей инженерной геологии // Вестник Московского университета. Серия 4. Геология. 2023. № 4. С. 99–109.
8. Фурманова Т. Н., Хрисанов В. А. Геоэкологическая оценка воздействия добычи нерудных полезных ископаемых на окружающую среду (на примере Белгородской области) // Антропогенная геоморфология: наука и практика. Белгород: ИД «Белгород», 2012. С. 368–370.
9. Хрисанов В. А., Бахаева Е. А. Современные геоморфологические процессы на территории Белгородской области и их антропогенная активизация // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия «Естественные науки». 2011. № 15. С. 209–215.
10. Хрисанов В. А., Колмыков С. Н. Современное оврагообразование как мощный фактор уничтожения плодородных земель Белгородской области // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия «Естественные науки». 2015. № 21. С. 106–113.
11. Хрисанов В. А., Колмыков С. Н. Развитие и распространение суффозионно-просадочных процессов на территории Белгородской области и их инженерно-геоморфологическая оценка // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия «Естественные науки». 2016. № 18. С. 123–134.
12. Хрисанов В. А., Колмыков С. Н. Прогнозирование дальнейшего хода развития современных экзогенных процессов на территории Белгородской области и меры борьбы с ними // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия «Естественные науки». 2017. № 11. С. 128–140.
13. Хрисанов В. А., Колмыков С. Н. Современные экзогенные геоморфологические процессы, их прогноз и меры борьбы с ними на территории Белгородской области: монография. Белгород: БелГУ, 2018.
14. Хрисанов В. А., Колмыков С. Н. Развитие и распространение гравитационных процессов на территории Белгородской области, их районирование и инженерно-геоморфологическая оценка // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия «Естественные науки». 2016. № 25. С. 128–137.
15. Хрисанов В. А., Колмыков С. Н., Манышев В. В. Развитие и распространение карстовых процессов и их районирование и инженерно-геоморфологическая оценка на территории Белгородской области // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия «Естественные науки». 2016. № 4. С. 130–137.
16. Dyke J. G., Gans F., Kleidon A. Towards Understanding How Surface Life Can Affect Interior Geological Processes: a Non-Equilibrium Thermodynamics Approach // Earth System Dynamics. 2011. Vol. 2, no. 1. P. 139–160.

## References

1. Belousova L. I. Regional features of the development and spread of exogenous geomorphological processes in the Belgorod region. Scientific Bulletin of the Belgorod State University. Series "Natural Sciences", no. 3, pp. 162–169, 2011. (In Rus.)
2. Yezhov V. S., Khoroshilov V. S. Structure and classification of landslides. Interexpo GEO-Siberia, no. 1, pp. 54–62, 2022. (In Rus.)
3. Milashenko N. Z., Akulov P. G. Scientific bases of expanded reproduction of soil fertility in the Central agricultural District. Improving the efficiency of agriculture and agro-industrial production of the Belgorod region. Moscow: Rosagropromizdat, 1990. (In Rus.)
4. Petin A. N. Exogenous processes of relief formation of flat territories (on the example of the Belgorod region). Belgorod: CONSTANT, 2013. (In Rus.)
5. Petin A. N., Petina V. I., Gaivoronskaya N. I., Belousova L. I. Anthropogenic morphogenesis and technogenic transformation of relief on the territory of the Belgorod region. Anthropogenic Geomorphology: Science and Practice. Belgorod: Publishing House "Belgorod", 2012. (In Rus.)
6. Platov N. A., Potapov A. D., Lavrusevich A. A. Russian geologist I. V. Popov – founder of the Department of Engineering Geology of MISI. Bulletin of MGSU, no. 10, pp. 219–223, 2014. (In Rus.)
7. Trofimov V. T., Korolev V. A. General classification of geological processes for the purposes of engineering geology. Bulletin of the Moscow University. Series 4. Geology, no. 4, pp. 99–109, 2023. (In Rus.)
8. Furmanova T. N., Khrisanov V. A. Geoecological assessment of the impact of extraction of non-metallic minerals on the environment (on the example of the Belgorod region). Anthropogenic Geomorphology: Science and Practice. Belgorod: Publishing House "Belgorod", 2012. (In Rus.)
9. Khrisanov V. A., Bakhaeva E. A. Modern geomorphological processes on the territory of the Belgorod region and their anthropogenic activation. Scientific Bulletin of the Belgorod State University. Series "Natural Sciences", no. 15, pp. 209–215, 2011. (In Rus.)
10. Khrisanov V. A., Kolmykov S. N. Modern ravine formation as a powerful factor in the destruction of fertile lands of the Belgorod region. Scientific Bulletin of the Belgorod State University. Series "Natural Sciences", no. 21, pp. 106–113, 2015. (In Rus.)
11. Khrisanov V. A., Kolmykov S. N. Development and spread of suffusion-subsidence processes in the Belgorod region and their engineering-geomorphological assessment. Scientific Bulletin of Belgorod State University. Series "Natural Sciences", no. 18, pp. 123–134, 2016. (In Rus.)
12. Khrisanov V. A., Kolmykov S. N. Forecasting the further course of development of modern exogenous processes on the territory of the Belgorod region and measures to combat them. Scientific Bulletin of the Belgorod State University. Series "Natural Sciences", no. 11, pp. 128–140, 2017. (In Rus.)
13. Khrisanov V. A., Petin A. N., Yakovchuk M. M. Geological structure and minerals of the Belgorod region. Belgorod: BelSU Publishing House, 2000. (In Rus.)
14. Khrisanov V. A., Kolmykov S. N. Development and propagation of gravitational processes on the territory of the Belgorod region, their zoning and engineering-geomorphological assessment. Scientific Bulletin of the Belgorod State University. Series "Natural Sciences", no. 25, pp. 128–137, 2016. (In Rus.)
15. Khrisanov V. A., Kolmykov S. N., Manyshch V. V. Development and distribution of karst processes and their zoning and engineering-geomorphological assessment on the territory of the Belgorod region. Scientific Bulletin of the Belgorod State University. Series "Natural Sciences", no. 4, pp. 130–137, 2016. (In Rus.)
16. Dyke J. G., Gans F., Kleidon A. Towards understanding how surface life can affect interior geological processes: a non-equilibrium thermodynamics approach. Earth System Dynamics, vol. 2, no. 1, pp. 139–160, 2011. (In Eng.)

## Информация об авторах

*Красников Роман Владимирович*, аспирант, преподаватель кафедры тактико-специальной подготовки, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород, Россия; rvk.doc@mail.ru. Область научных интересов: геоэкология, геоморфологические процессы.

*Хрисанов Виталий Алексеевич*, доктор географических наук, доцент, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород, Россия; khrisanov@bsu.edu.ru. Область научных интересов: геоэкология, геоморфологические и гравитационные процессы.

*Сарычев Александр Викторович*, заместитель начальника курса факультета правоохранительной деятельности, Белгородский юридический институт МВД России им. И. Д. Путилина, г. Белгород, Россия; sashasarychev@yandex.ru. Область научных интересов: геоэкология, геоморфологические процессы.

*Архипцев Иван Николаевич*, канд. юрид. наук, доцент, доцент кафедры уголовно-правовых дисциплин, Белгородский юридический институт МВД России им. И. Д. Путилина, г. Белгород, Россия; ArhptsevIN@yandex.ru. Область научных интересов: геоэкология, геоморфологические процессы.



### **Information about the authors**

*Krasnikov Roman V.*, Postgraduate, Teacher of the Department of Tactical and Special Training, Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia; rvk.doc@mail.ru. Area of scientific interests: geocology, geomorphological processes.

*Khrisanov Vitaly A.*, Doctor of Geographical Sciences, Associate Professor, Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia; khrisanov@bsu.edu.ru. Area of scientific interests: geocology, geomorphological and gravitational processes.

*Sarychev Alexander V.*, Deputy Head of the Course of the Faculty of Law Enforcement, Belgorod Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia named after I. D. Putilin, Belgorod, Russia; sashasarychev@yandex.ru. Area of scientific interests: geocology, geomorphological processes.

*Arkhiptsev Ivan N.*, Candidate of Law Sciences, Associate Professor of the Department of Criminal Law Disciplines, Belgorod Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia named after I. D. Putilin, Belgorod, Russia; ArkhiptsevIN@yandex.ru. Area of scientific interests: geocology, geomorphological processes.

### **Вклад авторов в статью**

Хрисанов В. А. – анализ полученных в результате исследования материалов, разработка методологии исследования, сбор материалов, оформление библиографии, написание текста.

Красников Р. В. – осуществление наблюдения, лабораторных экспериментов и математического моделирования, обработка результатов исследований, построение карты-схемы районирования оврагообразования, написание текста.

Сарычев А. В. – осуществление наблюдения, лабораторных экспериментов и математического моделирования, обработка результатов исследований, написание текста.

Архипцев И. Н. – осуществление наблюдения, лабораторных экспериментов и математического моделирования, обработка результатов исследований, построение карты-схемы районирования карстовых процессов, написание текста.

### **The authors contribution to the article**

Khrisanov V. A. – analysis of materials obtained as a result of research, development of research methodology, collection of materials, bibliographies, writing text.

Krasnikov R. V. – observations, laboratory experiments and mathematical modeling, processing of research results, plotting, writing text.

Sarychev A. V. – observations, laboratory experiments and mathematical modeling, processing of research results, plotting, writing text.

Arkhiptsev I. N. – observations, laboratory experiments and mathematical modeling, processing of research results, plotting, writing text.

### **Для цитирования**

Красников Р. В., Хрисанов В. А., Сарычев А. В., Архипцев И. Н. Экзогенные процессы формирования современной геоэкологической ситуации в Белгородской области // Вестник Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 30, № 1. С. 40–49. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-40-49.

### **For citation**

Krasnikov R. V., Khrisanov V. A., Sarychev A. V., Arkhiptsev I. N. Exogenous Processes of Formation of the Modern Geoecological Situation in the Belgorod Region // Bulletin of the Transbaikal State University. 2024. Vol. 30, no. 1. P. 40–49. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-40-49.

Научная статья  
 УДК 549.553.2  
 DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-50-61

## О геохимической зональности Верхне-Алиинского месторождения золота в Забайкалье (Россия)

**Георгий Александрович Юргенсон**

*Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, г. Чита, Россия*  
 yurgga@mail.ru

### Информация о статье

Поступила в редакцию  
 04.02.2024

Одобрена после  
 рецензирования 07.02.2024

Принята к публикации  
 09.02.2024

### Ключевые слова:

*геохимическая зональность, глубина формирования, золото, жильный кварц, пирит, совершенство кристаллического строения, Верхне-Алиинское месторождение, Забайкалье*

Актуальность исследования заключается в необходимости иметь объективные геохимические данные для оценки уровня эрозионного среза вновь открываемых проявлений рудных месторождений. Одним из примеров, используемых для решения этой задачи, являются результаты изучения минералогии и геохимии Верхне-Алиинского месторождения золота в Забайкалье. Цель исследования – определение зональности в распределении минералов, золота и попутных химических элементов в пространстве месторождения и их оценки как критериев рудной зональности. Объект исследования – Верхне-Алиинское месторождение золота. Предмет исследования – пространственное распределение минералов и химических элементов в золоторудных зонах месторождения. Метод и методология заключаются в диагностике, определении содержания химических элементов и установлении закономерности в их пространственном распределении с использованием современных методов анализа, а именно: электронной микроскопии, пробирного анализа и ICPMS, определения степени совершенства кристаллического строения. Результаты исследования заключаются в том, что определены содержания золота и сопутствующих химических элементов в трёх наиболее промышленно важных рудоносных зонах Западной, Широтной и Восточной, отличающихся глубиной формирования. Для наименее глубокой Восточной зоны характерно интенсивное развитие минералов цинка, свинца, сурьмы и мышьяка и, соответственно, максимальное их содержание в её верхней части. Для наиболее глубокой Западной зоны выявлено максимальное развитие пирротина, халькопирита, кобальта и показано, что кобальт-никелевое отношение является важным критерием оценки уровня эрозионного среза. Важным критерием глубинности является также степень совершенства кристаллического строения жильного кварца, зависящего как от скорости кристаллизации, определяющейся глубиной от дневной поверхности во время формирования месторождения, так и от количества в нём изоморфных примесей. Показано, что одним из важных критериев уровня эрозионного среза является содержание рубидия в жильном кварце и мышьяка в пирите.

**Благодарности:** автор признателен Н. С. Балуеву за участие в оформлении рисунков; работа выполнена в рамках госзадания по теме № FUFRR-2021-0005.

### Original article

## On the Geochemical Zoning of the Verkhnealiinsky Gold Deposit in Transbaikalia (Russia)

**Georgy A. Yurgenson**

*Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Chita, Russia*  
 yurgga@mail.ru

### Information about the article

Received February 4, 2024

Approved after review  
 February 7, 2024

Accepted for publication  
 February 9, 2024

The relevance of the study lies in the need to have objective geochemical data to assess the erosion section level of newly discovered manifestations of ore deposits. One of the examples, used to solve this problem, is the results of the mineralogy and geochemistry study of the Verkhnealiinsky gold deposit in Transbaikalia. The purpose of the study is to determine the zonality in the distribution of minerals, gold and associated chemical elements in the deposit space and to evaluate them as criteria for ore zoning. The object of the study is the Verkhnealiinsky gold deposit. The subject of the research is the spatial distribution of minerals and chemical elements in the gold

ore zones of the deposit. The methodology consists in diagnostics, determination of the chemical elements content and the establishment of regularities in their spatial distribution using modern methods of analysis, namely, electron microscopy, assay analysis and ICP MS, determination of the degree of the crystal structure perfection. The results of the study are as follows: the content of gold and associated chemical elements in the three most industrially important ore-bearing zones of the Western, Latitudinal and Eastern zones, which differ in the depth of formation, have been determined. The least deep Eastern zone is characterized by the intensive development of zinc, lead, antimony, and arsenic minerals and, accordingly, their maximum content in its upper part. For the deepest Western zone, the maximum development of pyrrhotite, chalcopyrite, and cobalt has been revealed, and it is shown that the cobalt-nickel ratio is an important criterion for assessing the level of erosion cut. An important criterion of depth is also the degree of the crystalline structure perfection of vein quartz, which depends both on the crystallization rate, which is determined by the depth from the day surface during the formation of the deposit, and on the amount of isomorphous impurities in it. It is also shown that one of the important criteria for the level of erosion section is the content of rubidium in veined quartz and arsenic in pyrite.

**Keywords:**

geochemical zoning, depth of formation, gold, vein quartz, pyrite, perfection of crystalline structure, Verkhnealiinsky deposit, Transbaikalia

**Acknowledgements:** the author is grateful to N. S. Baluev for participation in the design of drawings; the work was carried out within the framework of the state task under the project No. FUFР-2021-0005.

**Введение.** Верхне-Алиинское месторождение находится в Балейском рудном районе Восточного Забайкалья в верхнем течении р. Алия (рис. 1).

Геологическая позиция месторождения, геолого-структурные особенности и условия образования его рассмотрены в работах А. А. Воротынцева, И. Г. Рутштейна, А. М. Спиридонова и других исследователей [1; 10; 11]. Месторождение входит в состав Мунгинского рудного узла Балейского рудного района, находящегося в западном замыкании фундамента Шадоронской впадины юрского континентального рифтогенеза в пределах

золотолибденовой части Монголо-Охотского пояса.

Верхне-Алиинское золоторудное месторождение открыто в 1980 г. Казаковской геолого-разведочной экспедицией в процессе проведения поисково-разведочных работ. С 1981 по 1983 г. А. А. Воротынцевым, Н. В. Куприенко, В. Е. Ландой выполнены поисково-оценочные работы, а затем с 1985 по 1986 г. – предварительная разведка, подсчитаны запасы месторождения. Лицензия на разведку и добычу полезных ископаемых Верхне-Алиинского месторождения с 2005 г. принадлежит ЗАО «Золоторудная компания «Омчак»»,

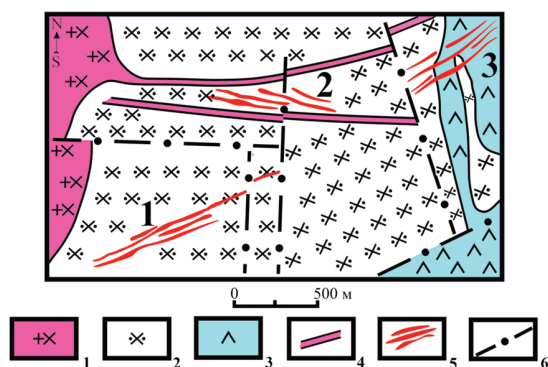


**Рис. 1.** Местоположение Верхне-Алиинского месторождения золота / **Fig. 1.** Location of the Verkhnealiinsky gold deposit

которая выполнила детальную разведку, и запасы по состоянию на 1 января 2018 г. (по категории  $A+B+C_1+C_2$ ) составляют 18 т золота. Месторождение начали разрабатывать в начале 2020 г.

Оно приурочено к юго-западному борту Шадоронской впадины в узле пересечения субмеридионального Алиинского и субширотного Ломихинского разломов и локализовано в оперяющих субширотных трещинах скалывания в монцонитах Алиинского штока акатуйского интрузивного комплекса, прорывающего гранитоиды шахтаминского интрузивного комплекса, в дайках гранодиорит-порфиоров и в андезидацитах шадоронской осадочно-вулканогенной серии средней и поздней юры, К-Аг-возраст которых 143–192 млн лет. К-Аг-возраст шахтаминского интрузивного комплекса – 150–170 млн лет, а монцонитов акатуйского интрузивного комплекса – 141–168 млн лет [10].

Месторождение относится к среднеглубинной золото-сульфидно-кварцевой формации и представляет собой серию сульфидно-кварцевых жильных зон в магматических горных породах, отличающихся по условиям локализации, глубине образования и золотоносности. Геолого-структурная схема месторождения представлена на рис. 2. Промышленные рудные тела разведаны в трёх золотоносных зонах.



**Рис. 2.** Схема расположения золоторудных зон Верхне-Алиинского месторождения (составлена по данным: А. А. Воротынцев и др., 1984) с изменениями: 1 – гранодиориты шахтаминского интрузивного комплекса; 2 – монцониты; 3 – юрские андезидациты; 4 – дайки гранодиорит-порфиоров; 5 – рудные зоны (1 – Западная, включая зону V; 2 – Широтная; 3 – Восточная); 6 – линии тектонических швов / **Fig. 2.** Scheme of the gold ore zones location of the Verkhnealinsky deposit (compiled according to: A. A. Vorotyntsev et al., 1984) with changes: 1 – granodiorites of the Shakhtama intrusive complex; 2 – monzonites; 3 – Jurassic andesidacites; 4 – granodiorite-porphry dikes; 5 – ore zones (1 – Western, including zone V; 2 – Latitudinal; 3 – Eastern); 6 – lines of tectonic seams

Западная зона Верхне-Алиинского месторождения, включающая I, X, V рудные зоны и другие жильные тела, находится в монцонитах ранней фазы акатуйского интрузивного комплекса юрского возраста, среди которых присутствуют габброиды и перидотиты. Широтная рудная зона с промышленным оруденением, включающая жильные зоны 1 и 2, локализована в биотитовых гранодиоритах и монцонитах, а Восточная зона, включающая жильную зону Главную, жилу Антимонитовую и другие, находится в биотитовых граносиенитах и монцодиоритах акатуйского интрузивного комплекса, а также в андезидацитах шадоронской осадочно-вулканогенной серии среднепоздней юры.

Жильные зоны представлены крутопадающими жилами сложного строения и жиллообразными минерализованными зонами в аргиллизированных, пропилизированных и березитизированных гранодиоритах, монцонитах и габбро, а также частью в листовитизированных перидотитах и вулканитах. Протяжённость минерализованных зон и жил по простиранию составляет 100–1 000 м, до 400 м и более по падению. Мощность – 0,1–7,6 м, содержание золота – от 0,8 до 334 г/т (среднее 11,7), серебра – от 1,3 до 298 г/т (среднее 21,6), мышьяка – от 0,04 до 22,4 %. Содержания (мас. %) свинца – 0,2–4; меди – 0,02–4,2; цинка – 0,1–0,9; висмута – 0,01–0,3. Распределение сурьмы крайне неравномерно и достигает в среднем 2 % в жиле Антимонитовая.

Целесообразность изучения зональности месторождения определяется необходимостью иметь количественные критерии для оценки и прогнозирования золотого оруденения в целях их использования как в случае продолжения геолого-разведочных работ в пределах Мунгинского рудного узла, в котором локализовано Верхне-Алиинское месторождение, так и на других вновь открываемых проявлениях золота подобного типа. Необходимость этих исследований определяется также известным опытом изучения рудных полей и месторождений в других регионах [2; 3; 5; 6; 8; 9]. В работах А. Ф. Коробейникова, Ю. С. Ананьева и других учёных [7; 8; 15] показано, что геохимические особенности пирита, наиболее распространённого из рудных минералов, могут быть использованы для оценки уровня эрозийного среза. Это же относится и к жильному кварцу [2–4; 13; 14; 16].

**Материал и методы исследования.** В работе использованы результаты изучения

месторождения во время проведения геолого-разведочных работ, что позволило отобрать точно привязанный каменный материал непосредственно из горных выработок, канав, траншей и штолен. Пробы отбирались по разрезам, включающим вмещающие горные породы, приконтактовые части жил, их переходные к срединной части и непосредственно срединные части. Степень совершенства кристаллического строения (СКС) кварца определена по методике, разработанной автором совместно с Г. Т. Тумуровым, впервые описанной в работе «О совершенстве кристаллического строения жильного кварца» [16]. Сущность метода заключается в измерении высоты и полуширины пиков для отражений рентгеновских лучей от плоской сетки (2354) образца и эталона. Ширина пика зависит от дисперсии углов дифракции, обусловленной отклонениями частей плоской сетки в структуре кварца от плоскости. Измерения производились для фракции пробы жильного кварца чистотой 95–99 % класса  $-0,071...+0,05$  мм в камере РКЭ и на дифрактометре ДРОН-3м. Для съёмки дифрактограмм отражений (2354) использовалось нефльтрованное медное излучение при скорости счётчика 0,5 град. в минуту, скорость движения самописца – 10 мм в минуту. Оценка интегральной величины степени СКС дана по стобалльной шкале, где степень СКС эталона, в качестве которого использовался кристалл кварца из месторождения Кожим (Полярный Урал), принята за 100. Диагностика и химический состав минералов изучены с использова-

нием электронно-микроскопического метода на растровом электронном микроскопе LEO 1430 VP (ГИН СО РАН, г. Улан-Удэ, аналитики Е. В. Ходырева и Е. А. Хромова, руководитель лаборатории канд. техн. наук С. В. Канакин). Количественные соотношения минералов определялись в протолочках (14 проб), аналитики С. И. Берегова, Т. Н. Юргенсон (ЗабНИИ). Химические анализы выполнены методом ICP-MS в лаборатории ОАО «Восток лимитед» (руководители Т. Л. Попова и А. Шацких) и химической лаборатории ГИН СО РАН методом РФА на спектрометре ЭДПС-1 (аналитик Б. Ж. Жалсараев).

**Результаты исследования и их об-суждение.** В результате изучения минерального состава и строения, а также геохимической специализации вмещающих горных пород и жильного выполнения трёх главных зон с промышленным оруденением выявлена довольно чёткая их зональность.

В процессе поисково-разведочных работ (Воротынцев и др., 1983), а также наших исследований в рудах Верхне-Алиинского месторождения установлено более 50 минеральных видов, главными из которых являются пирит, арсенопирит, кварц и кальцит (табл. 1). К другим минералам, в том или ином количестве присутствующим в рудах, относятся халькопирит, галенит, сфалерит, золото самородное, сульфосоли, стибнит, висмутин, сульфотеллуриды висмута и сульфовисмутиты свинца, а также каолинит, доломит, турмалин, иллит и др.

Таблица 1 / Table 1

Минеральный состав кварцево-жильных зон / Mineral composition of quartz-veinzones

Относительная распространённость / Relative prevalence	Минеральные виды / Mineral species	
	Рудные / Ore	Жильные / Vein
Основные (>10 %) / Basic (>10 %)	Пирит, арсенопирит / Pyrite, arsenopyrite	Кварц, кальцит / Quartz, calcite
Второстепенные (1 – 10 %) / Secondary (1 – 10 %)	Галенит, сфалерит, халькопирит, буланжерит, пирротин, гидроксиды железа / Galena, sphalerite, chalcopyrite, boulangerite, pyrrhotite, ironhydroxides	Анкерит, доломит, мусковит, турмалин, иллит, стильномелан / Ankerite, dolomite, muscovite, tourmaline, illite, stilpnomelane
Малораспространённые (0,01–1,0 %) / Lesscommon (0,01–1,0 %)	Халькопирит, пирротин, блеклая руда, марказит, пентландит, кобальтин, хромит, магнетит, шеелит, молибденит, церуссит, стибнит, висмутин, ярозит, скородит / Chalcopyrite, pyrrhotite, fahlore, marcasite, pentlandite, cobaltine, chromite, magnetite, scheelite, molybdenite, cerussite, stibnite, bismuthinite, jarosite, scorodite	Каолинит, титанит, цоизит, эпидот, хлорит / Kaolinite, titanite, zoisite, epidote, chlorite
Редкие <0,01 % / Rare <0,01 %	Золото самородное, <i>электрум</i> , серебро самородное, тетрадимит, ильменит, полидимит, линнеит, бурнонит, менегинит, <i>андорит</i> , <i>мадокит</i> , <i>семсейит</i> , <i>плагионит</i> , <i>джирит</i> / Native gold, electrum, native silver, tetradymite, ilmenite, polydymite, linneite, bournonite, meneginite, andorite, madokite, semseyite, plagionite, geerite	Циркон, рутил, топаз, <i>монацит</i> / Zircon, rutile, topaz, monazite

*Примечание:* курсивом обозначены минералы, впервые установленные в рудах автором / Note: italics indicate minerals first identified in ores by the author.

Главные рудные зоны месторождения, глубина образования которых от древней земной поверхности была различной, отличаются соотношениями главных минералов, на количества которых оказали влияние и вмещающие горные породы.

В минеральных продуктивных комплексах наименее глубинных жил Восточной рудной зоны, как это видно из табл. 2, главными минералами являются пирит, арсенопирит, сфалерит, галенит при уменьшении доли пирротина, халькопирита и висмутита и возрастании буланжерита и блеклых руд. Шеелит и молибденит встречаются редко. В жиле Антимонитовой резко увеличивается количество стибнита.

Среди структурно-текстурных разновидностей кварца преобладают тонко- и мелкозернистые агрегаты, содержащие слоистые силикаты (каолинит, гидрослюда). В самых верхних частях жилы Главной, а также Антимонитовой развиты кремневидный и халцедоновидный кварц. Текстуры – полосчато-массивные, брекчиевидные. Отмечена следующая общая последовательность образования минералов в жилах: сульфидно-турмалино-кварцевые агрегаты краевых частей сменяются существенно кварцевыми с сульфидами и сульфосолями в направлении к оси жилы. Эта последовательность неоднократно повторяется в результате внутриминерализационного взламывания, брекчирования и залечивания.

Здесь обилён пирит, развивающийся как во вкрапленниках полевого шпата, так и в массе аргиллизита и пропилита.

Широтная зона содержит меньше сульфидов, среди которых преобладают пирит, арсенопирит и пирротин. Уменьшается содержание сфалерита, галенита и сульфосолей, но возрастает количество халькопирита и шеелита, чаще встречается молибденит и появляется кобальтин. Кварц жильного выполнения мелко- и среднезернистый, иногда он переходит в шестовато-гребенчатый, на глубоких горизонтах в нём появляются мелкие друзовые полости, иногда с хорошо образованными кристаллами. Околорудные изменения вмещающих гранодиоритов и монзонитов проявлены в пропилитизации и березитизации.

Западная рудная зона локализована в монзонит-диоритах и частью в габброидах ранней фазы шахтаминского интрузивного комплекса юрского возраста. В ней наряду с пиритом, арсенопиритом, пирротином и халькопиритом развиты минералы кобальта и никеля, в частности, пентландит, линнеит и полидимит. Увеличивается доля висмутита и шеелита. Кварц в верхних частях тонко- и мелкозернистый. С глубиной возрастает роль среднезернистого, в срединных частях жил развит преимущественно массивный и шестовато-гребенчатый, а на участке нижнего выклинивания гребенчатый кварц.

Таблица 2 / Table 2

Распределение главных и второстепенных минералов в рудных зонах / Distribution of major and minor minerals in ore zones

Главные минералы / Main minerals	Рудная зона и содержание минерала, % / Ore zone and mineral content, %		
	Западная / Western	Широтная / Latitudinal	Восточная / Eastern
Пирит / Pyrite	До 5	10–30	>30
Арсенопирит / Arsenopyrite	До 15	До 20	До 25
Пирротин / Pyrrhotite	До 30	До 20	До 10
Халькопирит / Chalcopyrite	1–5	1–3	До 0,1
Сфалерит / Sphalerite	До 0,1–1,5	До 5	До 15
Галенит / Galena	0,05–0,15	1–1,5	До 5
Буланжерит / Boulangerite	До 0,02	До 0,05	До 4
Марказит / Marcasite	До 1	0,1–0,8	До 5
Блеклые руды / Fahl ores	До 0,01	До 0,01	До 0,08
Висмутин / Bismuthinite	До 0,1	До 0,07	До 0,04
Пентландит / Pentlandite	0,1–0,2	Н. О.	Н. О.
Кобальтин / Cobaltite	До 0,01	До 0,01	Н. О.
Линнеит / Linneite	До 0,01	Н. О.	Н. О.
Полидимит / Polydymite	До 0,01	Н. О.	Н. О.
Молибденит / Molybdenite	До 0,01	0,001–0,01	До 0,001
Шеелит / Sheelite	0,001–0,02	0,001–0,02	До 0,001
Хромит / Chromite	До 0,1	Н. О.	Н. О.
Магнетит / Magnetite	До 0,1	Н. О.	Н. О.

Примечание: Н. О. – не обнаружен; До – меньше или равно – Note: Н. О. – Notfound; До – less or equal.

Таким образом, в Западной и Широтной зонах главной минеральной ассоциацией является пирит-арсенопирит-халькопиритовая, а в Восточной пирит-арсенопирит-галенит-сфалеритовая.

Наиболее распространённым в рудах и околорудных изменённых горных породах месторождения является пирит. Содержание его в продуктивном жильном комплексе может достигать 30 %. Он ассоциирует с арсенопиритом, халькопиритом, сфалеритом, галенитом, висмутином, стибнитом, буланжеритом, гидроксидами железа. Величина индивидов варьирует от долей миллиметров до 1 см. Наиболее распространены кристаллы кубического габитуса, которые приобретают нередко кривогранную форму за счёт слабого развития грани пентагондодекаэдра.

Химический состав пирита непостоянен. Средние содержания основных компонентов находятся в пределах (мас.%): Fe 45,55 – 48,35; S 51,47–53,31.

Пирит в верхней части жилы Главная в Восточной рудной зоне отличается примесью мышьяка в количестве 0,49–2,0 %. В пирите верхней части этой жилы установлена также и 0,46 % сурьмы, что характерно для пирита надрудной зоны Тасеевского месторождения (Юргенсон, 2021), а Sb и Co содержатся в количествах соответственно 0,62 и 0,48 мас.%. О примесях сурьмы в пирите верхних частей месторождения золота есть также указания в работе А. Ф. Коробейникова с соавторами [8].

Формульные коэффициенты главных компонентов и примесей в пирите довольно широко варьируют. Если для беспримесного пирита они находятся в пределах  $Fe_1S_2$ – $Fe_{1,03}S_{1,97}$ , то для индивидов, содержащих мышьяк –  $Fe_1(S_2As_{0,01}) \rightarrow Fe_{0,99}(S_{1,99}As_{0,02}) \rightarrow Fe_{1,02}(S_{1,96}As_{0,03}) \rightarrow Fe_{1,01}(S_{1,95}As_{0,03}) \rightarrow Fe_{1,04}(S_{1,93}As_{0,03})$ . В основном при замещении серы мышьяком наблюдается избыток железа. Это же относится и к случаю, когда сера замещается также сурьмой:  $Fe_{1,01}(S_{1,9}As_{0,02}Sb_{0,01})$ . Избыток Fe наряду с дефицитом S виден и при замещении его на кобальт:  $Fe_{1,05}Co_{0,01}S_{1,94}$ .

Одним из признаков принадлежности минеральной ассоциации к верхней части рудной зоны является присутствие такого редкого сульфида меди, как джирит, первая находка которого в Забайкалье сделана в 2023 г. в многократно брекчированной части жилы Главная в верхней её части. Его особенностью является присутствие меди в двух валентностях [12; 17; 18], и рассчитанная формула его анализа имеет вид:  $Cu^1_{5,96}Cu^{2+}_2S_{5,04}$ .

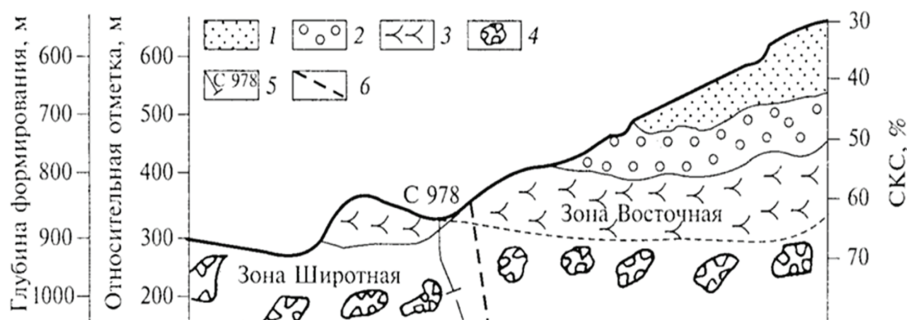
Особенностью жильного кварца жилы Главная в зоне Восточной, а также в жилах Широтной и V кварцево-жильной зоны в Западной рудной зоны является чёткое изменение с глубиной совершенства его кристаллического строения (СКС). Если в приконтактных и верхних частях жил оно минимально и величины его находятся в пределах 39–65, то с глубиной оно возрастает до 93.

Кварц Верхне-Алиинского месторождения характеризуется структурными примесями Al, Fe, Ti, а также и Na, в качестве компенсатора дефицита положительного заряда при замещении этими элементами кремния в кремнекислородных тетраэдрах. Поскольку при этом гетеровалентном изоморфизме происходит возрастание объёма элементарных ячеек в кварце, способствующего уменьшению совершенства его кристаллического строения, методом электронной микроскопии определены его химические составы из различных частей рудных зон месторождения. Вариации состава кварца характеризуются формульными коэффициентами кремния, алюминия и железа. Из 34 измеренных индивидов кварца лишь 5 лишены примесей. Химический состав его находится в пределах  $Si_{0,968}Al_{0,043}O_2$ – $Si_{0,997}Al_{0,003}O_2$ . В целом в этом направлении возрастает СКС. Лишь в трёх индивидах, представленных наиболее поздним аметистовидным мелкогребенчатым кварцем, кремний замещается наряду с алюминием и трёхвалентным железом. В них доля замещённого кремния варьирует в широких пределах от 0,99 до 0,964 формульных коэффициентов:  $Si_{0,964}Al_{0,034}Fe_{0,021}O_2$ – $Si_{0,99}Al_{0,008}Fe_{0,007}O_2$ . В этом направлении возрастает степень от СКС 39 до 93.

Кроме того, выявлены также индивиды позднего кварца, содержащего в качестве примесей только железо. Состав их отображается формулами  $Si_{0,997}Fe_{0,007}O_2$ – $Si_{0,999}Fe_{0,003}O_2$ . В связи с незначительным количеством примесного железа этот аметистовидный кварц отличается высоким значением СКС.

Кварц, лишённый изоморфных примесей, имеет обычно стехиометрический состав и СКС в пределах 73–93 в зависимости от размеров зёрен, являющихся показателем скорости его кристаллизации.

Сравнительные данные по изменчивости СКС в зависимости от размеров зёрен и глубин формирования приведены на рис. 3, из которого видна чёткая зональность этого свойства.



**Рис. 3.** Сопряжение разноглубинных Широтной и Восточной зон и отражение глубин их образования в величинах степени СКС жильного кварца (проекция на вертикальную плоскость): 1 – халцедоновидный кварц; 2 – тонко-мелкозернистый кварц; 3 – среднезернистый кварц; 4 – средне-крупнозернистый кварц, участками друзоватый; 5 – скважина и её номер; 6 – предполагаемая тектоническая структура сочленения / **Fig. 3.** Change in the the perfection degree of vein quartz crystal structure within the Verkhnealiinsky deposit (Projection onto a vertical plane): 1 – chalcedony quartz; 2 – fine-grained quartz; 3 – medium-coarse-grained quartz; 4 – druzey in sections; 5 – well and its number; 6 – assumed tectonic structure of the articulation

**О геохимической зональности.** В зависимости от зональности минерального состава окорудных изменённых горных пород и жильного выполнения выявлена геохимическая зональность, представленная на примере жилы Главной Восточной зоны в табл. 3, в которой надрудная часть характеризует преимущественно зону аргиллизации, переходная – зону пропилитизации, а рудная – зону березитизации.

Анализ данных табл. 3 показал, что надрудная зона, включающая область рудных индикаторов, где развито окварцевание и сульфидизация, в которой главным минералом среди сульфидов является пирит, тем не менее характеризуется относительно высокими содержаниями мышьяка, сурьмы, свинца и цинка, которые нарастают по мере приближения к рудной зоне. При этом содержания меди, вольфрама и висмута в зоне рудных индикаторов более чем на порядок меньше, в сравнении с рудной зоной.

Чётко различается поведение никеля и кобальта: содержание первого уменьшается почти в два раза, а второго – возрастает в четыре раза. При этом кобальт-никелевое отношение возрастает с глубиной почти в пять раз. Эта тенденция типична для большинства золоторудных месторождений и чётко прослеживается и для этого отношения в пирите [14]. Показательно и золотосеребряное отношение, которое в зоне рудных индикаторов составляет всего 0,031, а в рудной зоне возрастает до 0,107, т. е. более чем в три раза. Весьма показательно изменение содержаний висмута, увеличивающееся в рудной зоне в 56 раз по сравнению с таковым в зоне рудных индикаторов, соотношение содержаний

сурьмы и висмута также уменьшается в этом направлении от 66 до 4,74. Показательно уменьшение содержания рубидия в направлении от надрудной зоны к рудной (более чем в три раза). Все эти данные однозначно свидетельствуют о возможности их использования в качестве критериев оценки эрозийного среза подобных месторождений в случаях находок свалов жильного кварца или сульфидизированных метасоматитов.

Продолжено изучение содержаний главных элементов-спутников золота в продуктивных минеральных комплексах разноглубинных рудных зон Верхне-Алиинского месторождения. Выше показано, что глубинность формирования возрастает в направлении: Антимонитовая → Восточная в целом → Широтная → Западная (табл. 4, рис. 3). Как отмечалось ранее, наименее глубокой является жила Антимонитовая, входящая в состав Восточной зоны, верхняя часть которой локализована в аргиллизированных андезидацитах шадоронской серии. Для неё наиболее характерны самые высокие содержания (г/т) серебра (448), мышьяка (12380), сурьмы (15763), свинца (9876), цинка (10239), олова (280). Вольфрам (6) и никель (11) находятся в минимальных количествах. Совершенно отчётливо ведёт себя медь. Концентрации её здесь достаточно высоки по сравнению с Восточной зоной в целом и зоной Широтной, но примерно лишь в два раза меньше, чем в наиболее глубокой Западной зоне. Столь высокие содержания меди в жиле Антимонитовой связаны с широким развитием блеклых руд, тогда как основная часть меди, как сказано выше, в зоне Западной связана с халькопиритом (табл. 4).



Таблица 3 / Table 3

Статистические характеристики содержаний элементов-примесей в различных частях рудной зоны Восточная по вертикали / Statistical characteristics of the elemental impurities content sinvariousparts of the Vostochnaya ore zone vertically

Элемент / Element	Статистический параметр, содержание в г/т / Statistical parameter, contents, g/t	Рудная зона, её части и содержания элементов, г/т / Ore zone, its parts and element contents, g/t			
		Надрудная зона окварцевания и сульфидизации / Over-ore zone of silicification and sulfidization	Переходная к рудной зоне, жильный халцедоновидный и мелкозернистый кварц / Transitional to ore zone, vein chalcedony and fine-grained quartz	Рудная часть / Ore part	Рудная зона в целом / Ore zone as a whole
Au	x	0,6	2,7	8,2	5,8
	$\sigma$	1,6	4,0	8,5	3,7
	n	10	11	32	50
Ag	x	19	22,3	76,5	24
	$\sigma$	45	41,2	114,2	45
	n	18	22	88	160
As	x	951	4862	8976	4327
	$\sigma$	1820	5648	7894	4829
	n	18	22	88	100
Bi	x	3	6	167	55
	$\sigma$	4	5	454	170
	n	18	22	88	100
Sb	x	198	493	793	491
	$\sigma$	470	1190	2117	1242
	n	18	21	44	100
Cu	x	66	310	1108	123
	$\sigma$	32	727	2434	136
	n	18	22	88	100
Pb	x	471	1514	3125	3293
	$\sigma$	1148	3098	3876	3298
	n	18	22	88	100
Zn	x	580	1530	1997	1838
	$\sigma$	841	3110	3203	2310
	n	18	22	88	100
Co	x	11	4	46	7
	$\sigma$	9	2	152	3
	n	18	22	88	100
Ni	x	41	23	28	13
	$\sigma$	26	10	19	6
	n	18	22	88	100
Mo	x	2	3	2	3
	$\sigma$	1	3	1	2
	n	18	22	88	100
W	x	4	40	32	55
	$\sigma$	2	75	63	170
	n	18	22	88	100
Rb	x	182	149	54	101
	$\sigma$	92	120	27	89
	n	18	22	88	100

Примечание: x – среднее содержание;  $\sigma$  – среднеквадратичное отклонение; n – число проб.  
Note: x – average content;  $\sigma$  – standard deviation; n – number of samples.

Статистические параметры содержаний главных рудных и примесных химических элементов в разноглубинных рудных зонах / Statistical parameters of the contents of the main ore and impurity chemical elements in different-depth ore zones

Элемент / Element	Статистические параметры / Statistical parameters	Рудные зоны и содержания элементов, г/т / Ore zones and element contents, g/t			
		Западная / Western	Широтная / Shirotnaya	Восточная / Eastern	Антимонитовая / Antimonitovaya
Ag	n	23	26	9	16
	x	85	49	106	448
	$\sigma$	137	29	101	357
As	n	23	26	9	16
	x	8690	10698	11285	12389
	$\sigma$	7540	7831	7848	8390
Bi	n	23	26	9	16
	x	758	528	279	58
	$\sigma$	2260	657	511	65
Cu	n	23	26	9	16
	x	3250	727	167	1600
	$\sigma$	3750	743	151	1520
Pb	n	23	26	9	16
	x	278	769	4820	9876
	$\sigma$	526	369	4610	6793
Mo	n	23	26	9	16
	x	3	3	3	3
	$\sigma$	6	1	3	1
Sb	n	23	26	9	16
	x	113	175	1140	15763
	$\sigma$	144	72	1600	9876
Sn	n	23	26	9	16
	x	19	16	57	280
	$\sigma$	24	10	45	249
W	n	23	26	9	16
	x	42	73	8	6
	$\sigma$	98	216	6	5
Zn	n	23	26	9	16
	x	198	1590	2870	10239
	$\sigma$	312	1340	6490	10123
Co	n	23	26	9	16
	x	751	53	6	12
	$\sigma$	2220	55	4	8
Ni	n	24	26	9	16
	x	155	18	14	11
	$\sigma$	269	7	9	6

Если рассматривать обозначенный ряд глубинности, то с глубиной и с востока на запад однозначно уменьшаются содержания мышьяка, сурьмы, обусловленные уменьшением роли арсенопирита, блеклых руд, буланжерита и стибнита, а также свинца и цинка, которые связаны с уменьшением роли как галенита и сфалерита, так и буланжерита и других сульфосолей для свинца. Это же в определённой мере прослеживается и для серебра, которое в жиле Антимонитовой в существенной мере связано с галенитом и сульфосолями. Возрастание его содержания

в Западной зоне по сравнению с Широтной обусловлено возрастанием доли халькопирита, с которым связано и увеличение содержания самородного золота, в котором постоянно присутствует серебро. Для наиглубинной Западной зоны характерно возрастание висмута и вольфрама, что обусловлено возрастанием в продуктивных минеральных ассоциациях висмутитина и шеелита (см. табл. 2). В этом же направлении, с Восточной зоны к Западной, возрастают и содержания кобальта и никеля, отображающие как возрастание глубины формирования рудоносных минеральных ас-

социаций, так и изменение вмещающих горных пород, среди которых в Западной рудной зоне возрастает доля габброидов и даже пироксенитов. С этим же связано и развитие в минеральных ассоциациях кобальтина, пентландита, линнеита и полидимита.

**Выводы.** Выявлена трёхфакторная минерало-геохимическая зональность, отображающая глубинность формирования и уровни эрозионного среза Восточной, Широтной и Западной рудоносных зон Верхне-Алиинского месторождения.

Вертикальная зональность отображается как в степени совершенства кристаллического строения кварца и его химическом составе, так и мышьяковистости пирита. Степень СКС возрастает в пределах жилы Главной Восточной зоны с глубиной. Высокая мышьяковистость пирита типична для её относительно малоглубинных верхнерудных частей, сложенных преимущественно халцедоновидным и тонкозернистым кварцем.

Сравнительный анализ содержаний элементов-спутников золота показал, что надрудная зона, включающая область руд-

ных индикаторов, характеризуется высокими содержаниями As, Sb, Pb и Zn и низкими содержаниями Cu, W и Bi, которые нарастают по мере приближения к рудной зоне. В этом направлении содержание Bi увеличивается в 56 раз, Au/Ag – от 0,031 до 0,107, Co/Ni – в 5 раз, а Sb/Bi уменьшается от 66 до 4,74. Эта тенденция типична для большинства золоторудных месторождений и чётко прослеживается в среднеглубинных золотосульфидно-кварцевых месторождениях [14].

Геохимическая зональность, проявленная в закономерных изменениях содержаний главных рудообразующих химических элементов, обусловлена как глубиной формирования рудных зон и уровнем их эрозионного среза, так и особенностями вмещающих их горных пород.

Полученные новые количественные данные о минеральной и геохимической зональности Верхне-Алиинского месторождения могут быть основой для разработки критериев оценки уровня эрозионного среза вновь открываемых проявлений золото-сульфидно-кварцевой формации.

#### Список литературы

1. Воротынцев А. А., Красников В. И., Ланда В. Е., Суматохин В. А., Рогов А. В., Ванин Н. И. Типоморфные свойства рудных минералов и зональность одного золотосульфидного месторождения // Типоморфизм минералов и его прикладное значение. Чита: ОНТИ ЗабНИИ, 1983. С. 42–44.
2. Гамянин Г. Н., Горячев Н. А., Викентьева О. В. Кысылга – золото-серебряное месторождение в терригенных толщах Верхояно-Колымских мезозоид // Тихоокеанская геология. 2016. Т. 35, № 33. С. 63–74.
3. Гвоздев В. И., Гребенникова А. А., Вах А. С., Горячев Н. А., Федосеев Д. Г. Эволюция процессов минералообразования при формировании золото-редкометалльных руд Средне-Голготайского месторождения (Восточное Забайкалье) // Тихоокеанская геология. 2020. Т. 39, № 1. С. 70–91.
4. Горячев Н. А. Жильный кварц золоторудных месторождений Яно-Колымского пояса. Магадан, 1992. 136 с.
5. Константинов М. М., Косовец Т. Н., Кряжев С. Г., Наталенко М. В., Стружков С. В., Устинов В. И. Строение золотоносных рудообразующих систем. М.: ЦНИГРИ, 2002. 190 с.
6. Коробейников А. Ф. Научные основы прогнозно-минерагенических и поисковых исследований на благороднометалльное оруденение // Известия Томского политехнического университета. 2011. Т. 318, № 1. С. 14–22.
7. Коробейников А. Ф., Пшеничкин А. Я. Геохимические особенности пирита золоторудных месторождений // Геохимия. 1985. № 1. С. 93–104.
8. Коробейников А. Ф., Ананьев Ю. С., Гусев А. И., Ворошилов В. Г., Номоконова Г. Г., Пшеничкин А. Я., Тимкин Т. В. Рудно-метасоматическая и геохимическая зональность золоторудных полей и месторождений складчатых поясов Сибири. Томск: Изд-во Томского политех. ун-та, 2013. 458 с.
9. Нарсеев В. А. Эндеогенная зональность золоторудных месторождений Казахстана. Алма-Ата: КазИМС, 1973. 237 с.
10. Рутштейн И. Г., Богач Г. И., Винниченко Е. Л., Карасев В. В., Негода В. М., Шивохин Е. А., Абдукаримова Т. Ф., Надеждина Т. Н., Пинаева Т. А. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. М-50-IV (Шелопугино) / ред. Н. Н. Чабан. СПб.: Картограф. фабрика ВСЕГЕИ, 2002. 120 с.
11. Спиридонов А. М., Зорина Л. Д., Китаев Н. А. Золотоносные рудно-магматические системы Забайкалья. Новосибирск: ГЕО, 2006. 291 с.
12. Флейшер М. Словарь минеральных видов. М.: Мир, 1990. 206 с.

13. Широкий О. И. Типоморфные особенности кварца и их использование при поисках, оценке и разведке жильных месторождений золота и олова: автореф. дис. ...канд. геол.-минерал. наук. Иркутск, 1986. 20 с.
14. Юргенсон Г. А. Типоморфизм и рудные формации. Новосибирск: Наука, 2003. 369 с.
15. Юргенсон Г. А. Особенности химического состава пирита надрудной зоны Тасеевского золото-серебряного месторождения (Россия, Забайкалье) // Вестник Забайкальского государственного университета. 2021. Т. 27, № 5. С. 44–52. DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-5-44-52.
16. Юргенсон Г. А., Тумуров Г. Т. О совершенстве кристаллического строения жильного кварца // Известия высших учебных заведений. Серия «Геология и разведка». 1980. № 6. С. 50–59.
17. Malcolm E. Back. Fleischers Glossary of Mineral Species. Tuscon: Mineralogical Record Inc., 2014. 420 p.
18. The New IMA List of Minerals – A Work in Progress. URL: <http://cnmnc.units.it> (дата обращения: 12.08.2023). Текст: электронный.

## References

1. Vorotyntsev A. A., Krasnikov V. I., Landa V. E., Sumatokhin V. A., Rogov A. V., Vanin N. I. Typomorphic properties of ore minerals and zoning of one gold-sulfide deposit. Typomorphism of minerals and its applied significance. Chita: ONTI ZabNII, 1983. (In Rus.)
2. Gamyarin G. N., Goryachev N. A., Vikentyeva O. V. Kysylga – gold-silver deposit in the terrigenous strata of the Verkhoyansk-Kolyma mesozoids. Pacific Geology, vol. 35, no. 33. pp. 63–74, 2016. (In Rus.)
3. Gvozdev V. I., Grebennikova A. A., Vakh A. S., Goryachev N. A., Fedoseev D. G. Evolution of mineral formation processes during the formation of gold-rare metal ores of the Sredne-Golgotai deposit (Eastern Transbaikalia). Pacific Geology, vol. 39, no. 1, pp. 70–91, 2020. (In Rus.)
4. Goryachev N. A. Vein quartz of gold deposits of the Yana-Kolyma belt. Magadan, 1992. (In Rus.)
5. Konstantinov M. M., Kosovets T. N., Kryazhev S. G., Natalenko M. V., Struzhkov S. V., Ustinov V. I. Structure of gold-bearing ore-forming systems. Moscow: TsNIGRI Publ., 2002. (In Rus.)
6. Korobeinikov A. F. Scientific foundations of predictive-mineragenic and prospecting studies for noble metal mineralization. Proceedings of Tomsk Polytechnic University, vol. 318, no. 1, pp. 14–22, 2011. (In Rus.)
7. Korobeinikov A. F., Pshenichkin A. Ya. Geochemical features of pyrite from gold deposits. Geokhimiya, no. 1, pp. 93–104, 1985. (In Rus.)
8. Korobeinikov A. F., Ananyev Yu. S., Gusev A. I., Voroshilov V. G., Nomokonova G. G., Pshenichkin A. Ya., Timkin T. V. Ore-metasomatic and geochemical zoning of gold ore fields and deposits of the fold belts of Siberia. Tomsk: Tomsk Polytechnic University Publishing House, 2013. (In Rus.)
9. Narseev V. A. Endogenous zoning of gold deposits in Kazakhstan. Alma-Ata: KazIMS, 1973. (In Rus.)
10. Rutshtein I. G., Bogach G. I., Vinnichenko E. L., Karasev V. V., Negoda V. M., Shivokhin E. A., Abdurkarimova T. F., Nadezhdina T. N., Pinaeva T. A. State Geological Map of the Russian Federation scale 1:200 000. M-50-IV (Shelopugino). St. Petersburg: Publishing house of St. Petersburg map factory VSEGEI, 2002. (In Rus.)
11. Spiridonov A. M., Zorina L. D., Kitaev N. A. Gold-bearing ore-magmatic systems of Transbaikalia. Novosibirsk: GEO, 2006. (In Rus.)
12. Fleischer M. Glossary of Mineral Species. Moscow: MIR Publishing house, 1990. (In Rus.)
13. Shiroky O. I. Typomorphic features of quartz and their use in the search, evaluation and exploration of vein deposits of gold and tin. Abstract of Candidate of Geol.-Mineral. Sciences. Irkutsk, 1986. (In Rus.)
14. Yurgenson G. A. Typomorphism and ore formations. Novosibirsk: Nauka, 2003. (In Rus.)
15. Yurgenson G. A. Features of the chemical composition of pyrite in the superore zone of the Taseevskoye gold-silver deposit (Russia, Transbaikalia). Transbaikal State University Journal, vol. 27, no. 5, pp. 44–52, 2021. DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-5-44-52. (In Rus.)
16. Yurgenson G. A., Tumurov G. T. On the perfection of the crystalline structure of vein quartz. Proceedings of universities. The series "Geology and exploration", no. 6, pp. 50–59, 1980. (In Rus.)
17. Malcolm E. Back. Fleischers glossary of mineral species. Tuscon: The Mineralogical Record Inc., 2014. (In Eng.)
18. The New IMA List of Minerals – A Work in Progress. Web. 12.08.2023. <http://cnmnc.units.it>. (In Eng.)

## Информация об авторе

*Юргенсон Георгий Александрович*, д-р геол.-минерал. наук, профессор, главный научный сотрудник, Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, г. Чита, Россия; [yurgga@mail.ru](mailto:yurgga@mail.ru). Область научных интересов: минералогия, геохимия, геология рудных месторождений, рудогенез, геммология, технологическая минералогия, биогеохимия, археология.

**Information about the author**

*Yurgenson Georgy A.*, Doctor of Geological-Mineralogical Sciences, Professor, Chief Researcher, Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Chita, Russia; yurgga@mail.ru. Area of scientific interests: mineralogy, geochemistry, geology of ore deposits, ore genesis, gemology, technological mineralogy, biogeochemistry and archeology.

**Для цитирования**

Юргенсон Г. А. О геохимической зональности Верхне-Алиинского месторождения золота в Забайкалье (Россия) // Вестник Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 30, № 1. С. 50–61. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-50-61.

**For citation**

Yurgenson G. A. On the Geochemical Zoning of the Verkhnealiinsky Gold Deposit in Transbaikalia (Russia) // Transbaikal State University Journal. 2024. Vol. 30, no. 1. P. 50–61. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-50-61.

Научная статья

УДК 622.7; 669.01

DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-62-72

**Влияние активированного угля на эффективность сорбционного  
выщелачивания золотосодержащих руд  
(на примере обогатительной фабрики ГОКа «Кубака»)**

**Виктор Петрович Мязин<sup>1</sup>, Светлана Александровна Арданаева<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия

<sup>1</sup>Институт горного дела им. Н. А. Чинакала СО РАН, г. Новосибирск, Россия

<sup>1</sup>myazinvpchi-ta@mail.ru, <sup>2</sup>ardanaeva@mail.ru

**Информация о статье**

Поступила в редакцию  
19.12.2023

Одобрена после  
рецензирования 03.02.2024

Принята к публикации  
08.02.2024

**Ключевые слова:**

активированный уголь,  
выщелачивание, сорбция,  
десорбция, восстановление  
сорбционных свойств,  
сорбционная ёмкость,  
золотосодержащая руда,  
константа сорбции,  
усовершенствование  
процесса, кислотная  
обработка

Активированный гранулированный уголь широко используется на обогатительных фабриках как в России, так и за рубежом. На ГОКе «Кубака» при гидрометаллургической переработке золотосодержащего сырья существуют две проблемы: потеря угля в процессе сорбции по причине частичного истирания, снижение сорбционных свойств и, как следствие, ухудшение качества угля в результате забивания пор растворёнными соединениями в пульпе. Это в свою очередь ведёт к снижению эффективности сорбционного выщелачивания золотосодержащих руд и увеличению себестоимости золота. Цель исследования – повышение качества активированного угля марки GOLGCARB 207C 6X12 на основе применения процессов восстановления с целью увеличения сорбционной ёмкости. Задачи исследования: разработка методики исследования; определение параметров изменения кинетических свойств активированного угля; стадийная оценка изменения свойств активированного угля в технологическом процессе; выявление влияния обработки угля альтернативными реагентами (NaOH, соляная кислота, серная кислота, известь) на повышение качества активированного угля. Объект исследования – активированные угли марки GOLGCARB 207C 6X12, применяемые на обогатительной фабрике ГОКа «Кубака» (Магаданская область). Методология и методы исследования: комплексная методика исследования активированного угля, лабораторные исследования и опытно-промышленные испытания. Изучено влияние активированного угля на эффективность сорбционного выщелачивания золотосодержащих руд в лабораторных условиях с апробацией нового технологического решения в полупромышленных испытаниях. Экспериментально доказано влияние процессов кислотной обработки и реактивации угля на его сорбционные свойства. Оптимальные условия для очистки пор угля от примесей органических, карбонатных и серосодержащих соединений и увеличение сорбционной активности достигнуто кислотной обработкой (замена соляной кислоты на серную) и контролем значений pH. Частично осуществлена замена извести Ca(OH)<sub>2</sub> на NaOH.

## Influence of Activated Carbon on the Efficiency of Sorption Leaching of Gold-Silver-Containing Ores (on the Example of the Kubaka Processing Plant)

**Viktor P. Myazin<sup>1</sup>, Svetlana A. Ardanaeva<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Transbaikal State University, Chita, Russia

<sup>1</sup>N. A. Chinakal Institute of Mining SB RAS, Novosibirsk, Russia

<sup>1</sup>myazinvpchi-ta@mail.ru, <sup>2</sup>ardanaeva@mail.ru

### Information about the article

Received December 19, 2023

Approved after review  
February 3, 2024

Accepted for publication  
February 8, 2024

### Keywords:

*activated carbon, leaching, sorption, desorption, restoration of sorption properties, sorption capacity, gold-containing ore, sorption constant, process improvement, acid treatment*

Activated granular coal is widely used in processing plants, both in Russia and abroad. There are two problems at Kubaka mining and processing plant (MPP) during hydrometallurgical processing of gold-containing raw materials: loss of coal during sorption due to partial abrasion, decrease in sorption properties and, as a result, deterioration of coal quality as a result of clogging of pores with dissolved compounds in the pulp. This in turn leads to a decrease in the efficiency of sorption leaching of gold-bearing ores and an increase in the cost of gold. The aim of the study is to improve the quality of activated carbon of the GOLGCARB 207C 6X12 brand based on the use of reduction processes in order to increase the sorption capacity. Research objectives are as follows: development of a research methodology; determination of parameters of changes in the kinetic properties of activated carbon; step-by-step assessment of changes in the properties of activated carbon in the technological process; identification of the effect of coal treatment with alternative reagents (NaOH, hydrochloric acid, sulfuric acid, lime) on improving the quality of activated carbon. The object of the study is activated carbons of the GOLGCARB 207C 6X12 brand used at the Kubaka MPP (Magadan region). Research methodology and methods are as follows: a comprehensive methodology for the study of activated carbon, laboratory studies and pilot tests. The effect of activated carbon on the efficiency of sorption leaching of gold-bearing ores in laboratory conditions with the approbation of a new technological solution in semi-industrial tests has been studied. The effect of acid treatment and reactivation of coal on its sorption properties has been experimentally proven. Optimal conditions for cleaning the pores of coal from impurities of organic, carbonate and sulfur-containing compounds and an increase in sorption activity were achieved by acid treatment (replacement of hydrochloric acid with sulfuric acid) and pH control.

**Введение.** Технология гидрометаллургической переработки рядовой золотосодержащей руды предусматривает следующие технологические операции: дробление, измельчение (полусамозмельчение), сгущение, цианирование, сорбционное выщелачивание на активированных углях, десорбцию по методу Задра, электролиз, регенерацию угля и плавку слитков Доре [1; 3]. Эта технология и в перспективе будет применяться для переработки руд с низким содержанием серебра, например, таких месторождений, как Биркачан и Цоколь.

**Актуальность.** Использование в качестве сорбента активированных углей в гидрометаллургическом процессе извлечения золота относится к числу последних достижений металлургии [9–12]. Это связано, прежде всего, с экономическими показателями угольно-сорбционной технологии [2; 4].

На ГОКе «Кубака», как и на большинстве золотоизвлекательных фабрик РФ, обогащают руды по гидрометаллургической технологии, которая была внедрена в практику

на ЗИФ с 1997 г. Месторождение Кубака находится в Северо-Эвенском районе Магаданской области на расстоянии 1000 км от г. Магадана. В 2006 г. месторождение было законсервировано, а в 2008 г. компания «Полиметалл» возобновила отработку золотых и серебряных месторождений Биркачан, Ороч, Сопка Кварцевая, Цоколь и Дальний и создала Омолонский производственный хаб – региональный перерабатывающий центр.

Уголь марки GOLDCARB 207C является гранулированным активированным, применяется для извлечения золота из цианидных растворов. Уголь производится из специальных сортов кокосовой скорлупы, что позволяет получить продукт высокого качества, способный удовлетворять требования золотодобывающих предприятий. Однако в процессе сорбции активированный уголь (АУ), двигаясь в противотоке пульпы или технологических растворов, насыщается не только золотом и серебром, но и другими сопутствующими анионами цветных металлов и железа [14].

При использовании угля в обороте (цикл сорбция-десорбция) происходит накопление различных примесей, таких как органические, карбонатные и серосодержащие соединения, которые забивают поры угля, занимают активную поверхность, что вскоре приводит к снижению скорости сорбции золота, уменьшению рабочей ёмкости пористого сорбента и в конечном счёте к увеличению потерь драгметаллов с хвостами сорбции [6].

В частности, такая проблема стоит и на одном из старейших предприятий Магаданской области – ГОКа «Кубака», на котором применяется сорбционная технология: «уголь в пульпе» и «уголь в колоннах». Поэтому разработка технологии восстановления активированного угля является актуальной.

**Цель исследования** – повышение качества активированного угля марки GOLGCARB 207C 6X12 на основе восстановления с целью увеличения сорбционной ёмкости.

**Задачи исследования:** разработка методики исследования; определение параметров изменения кинетических свойств активированного угля; постадийная оценка изменения свойств активированного угля в технологическом процессе; выявление влияния обработки угля альтернативными реагентами (NaOH, соляная кислота, серная кислота, известь) на повышение качества активированного угля.

**Объект исследования** – активированные угли марки GOLGCARB 207C 6X12, применяемые на обогатительной фабрике ГОКа «Кубака».

**Методология и методы исследования:** комплексная методика исследования активированного угля, лабораторные исследования и опытно-промышленные испытания.

Проводилось фотометрическое определение кальция в трещинах активированного угля. Атомно-абсорбционным анализом определяли наличие ионов хлора в элеате и элюенте. Экспериментальным путём определялось влияние реагентов CaO и NaOH на сорбционные свойства АУ.

Исследование влияния активированного угля на сорбционную активность проводилось на лабораторных пробах в исследовательской лаборатории Дирекции научно-технологических исследований «Полиметалл «Инжиниринг»». После успешно проведённых исследований на укрупнённой лабораторной пробе проведена апробация в опытно-промышленных условиях на золотоизвлекательной фабрике ГОКа «Кубака».

**Разработанность темы.** Впервые сорбционная технология извлечения золота из растворов в цианистом процессе с помощью активированного угля предложена в Австралии, США и ЮАР [6; 7].

Разработка и внедрение угольно-сорбционной технологии в России – приоритетное направление работы Иргиредмета. Впервые в СССР в 1984 г. по разработанной Иргиредметом технологической схеме с использованием оригинального метода десорбции внедрён процесс «уголь в пульпе» на Лебединской ЗИФ (АК «Алданзолото») [5; 8]. Практическое применение эта технология также получила в Магаданской области [7].

Активные угли имеют ряд практических преимуществ по сравнению со смолами. Они могут изготавливаться различными методами [13]. На фабрике ГОКа «Кубака» активные угли изготавливаются из скорлупы кокосовых орехов. На фабрике используется две угольно-сорбционные технологии: осаждение выщелоченного металла на цинковую пыль (технология «Меррилл Кроу»), такой способ извлечения золота используется при очень низком содержании благородного металла и высоком содержании серебра; технология извлечения ценного компонента из продуктивных растворов на активированных углях [5; 8].

**Результаты исследования.** Месторождение Кубака относится к золотосеребряной вулканогенной формации близповерхностного типа с соотношением золота и серебра 1:1. Месторождение Кубака отрабатывается открытым и подземным способами.

Все экспериментальные исследования проведены на усреднённых пробах активированного угля (проба № 1 – после десорбции, кислотной обработки и реактивации; 2 – свежий, неиспользованный ранее в процессе, активированный уголь; 3 – после десорбции и кислотной обработки).

Исследовались следующие факторы: изменение формы угля после технологических процессов в сравнении с чистым углем; показатели механической прочности исходного угля и после проведения операций кислотной обработки, десорбции, реактивации по стандартному методу ГОСТ Р 55873-2013; кинетическая скорость адсорбции в лабораторных условиях, зольность активированных углей, которая определялась по ГОСТу.

На ЗИФ ГОКа «Кубака» уже продолжительное время имеет место проблема низкой



сорбционной активности углей. Это значительно снижает извлечение драгоценных металлов, особенно в зимний период, когда перерабатываются руды с высоким содержанием золота по технологии СІР – сорбция драгоценных металлов из цианистых растворов на активированный уголь с предварительным выщелачиванием.

Показатели прочности активированных углей и кинетические характеристики определяли в соответствии с утверждёнными методиками. Результаты определения прочности углей представлены в табл. 1.

Таблица 1 / Table 1

**Результаты определения прочности углей /  
The results of the coals strength determining**

Наименование пробы АУ / Introduction of AC tests	П, %
Проба № 1 / Sample № 1	95 ±2
Проба № 2 / Sample № 2	85 ±2
Проба № 3 / Sample № 3	96 ±2

При сравнении с показателями прочности исходного угля (проба № 2) и углей после технологических операций (проба № 1 и проба № 3), поступивших на ЗИФ «Кубака», видно, что угли не только не потеряли свою прочность, но и стали прочнее. Это можно объяснить тем, что в каскаде произошло оттирание механически не прочных участков частиц угля.

Значения константы скорости адсорбции (k) для исходных образцов АУ и углей после различных технологических операций представлены в табл. 2.

Из таблицы 2 видно, что у всех представленных для исследования исходных образцов низкое значение константы сорбции. Такие угли будут медленно сорбировать цианидный комплекс золота.

Снижение константы сорбции в пробах свежего угля, скорее всего, связано с окислением угля, что устраняется путём реактивации угля перед вводом в процесс.

Для углей, участвовавших в процессе, низкое значение константы сорбции может быть объяснено некачественным проведением любой из основных технологических операций, восстанавливающих свойства активированного угля: отмывка водой насыщенного угля от шламов (отмывка водой); удаление кальция и магния из насыщенного угля раствором кислоты (кислотная обработка); реактивация угля (обжиг); выделение угольной мелочи и подготовка свежего угля к процессу сорбции (грохочение).

В цианисто-сорбционном процессе необходимо уделять большое внимание регенерации угля: кислотная обработка и его термическая реактивация. При отсутствии данных операций наблюдается снижение скорости процесса сорбции извлекаемого компонента, а насыщенный уголь имеет минимальную рабочую ёмкость по золоту. На рисунке 1 представлена технологическая схема переработки насыщенного угля на участке десорбции.

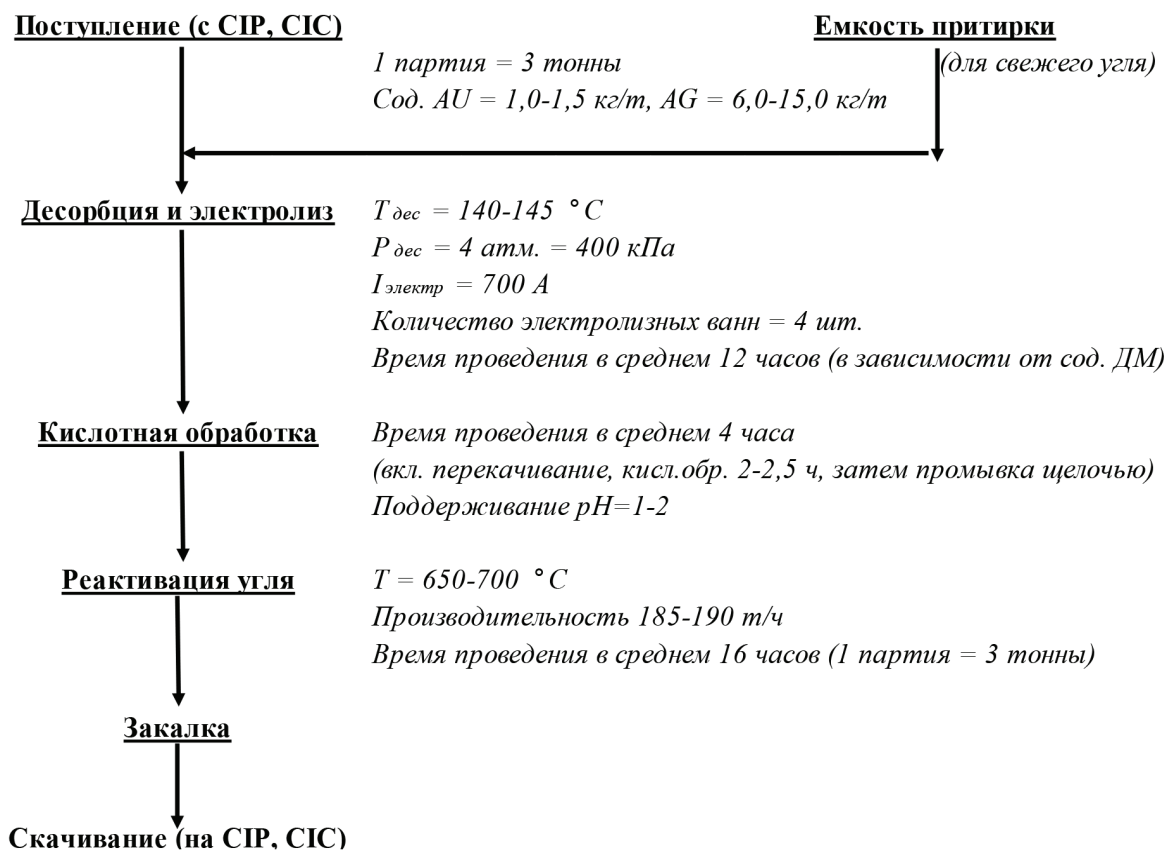
В лабораторных условиях проведены экспресс-опыты по определению кинетических характеристик активированного угля для проведения сравнения основных характеристик по активированному углю после завершения операций десорбции, кислотной обработки, реактивации в печи. Полученные результаты приведены в табл. 3.

На рисунках 2, 3 представлены зависимости извлечения ценного компонента от конечного содержания Au на разных этапах восстановления АУ и константы скорости адсорбции.

Таблица 2 / Table 2

**Значения константы скорости адсорбции (k) для исходных образцов АУ и углей после различных технологических операций / Values of the adsorption rate constant (k) for the initial samples of AC and coal safter various technological operations**

Наименование пробы АУ / Name of the AC sample	k, ч <sup>-1</sup>				
	Нормальный / Normal	Исходный отмыт от пыли / Original washed from dust	После кислотной промывки / After acid washing	После десорбции / After desorption	После реактивации / After reactivation
Проба № 1 / Sample № 1	>800	147	273	171	857
Проба № 2 / Sample № 2	>800	283	-	-	-
Проба № 3 / Sample № 3	>800	250	339	181	865

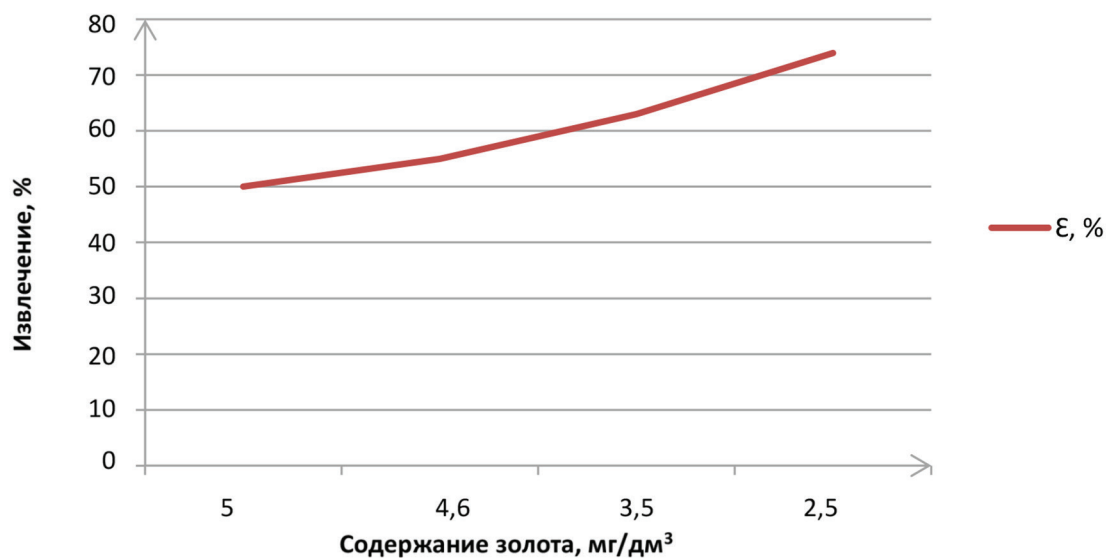


**Рис. 1.** Схема переработки насыщенного активированного угля на участке десорбции /  
**Fig. 1.** The scheme of saturated activated carbon processing at the desorption site

Таблица 3 / Table 3

Сорбционные свойства АУ / Sorption properties of AC

№ п/п	Операции / Operations	$k, \text{ч}^{-1}$	Исх. АУ, мг/дм <sup>3</sup> / Ex. AC, mg/dm <sup>3</sup>	Кон. АУ, мг/дм <sup>3</sup> / Con. AC, mg/dm <sup>3</sup>	$\epsilon, \%$
1	Уголь после десорбции / Operations coal after desorption	337	10,0	5,0	50
2	Уголь после десорбции и кислотной обработки / Coal after desorption and acid treatment	433	10,2	4,6	55
3	Уголь после десорбции, кислотной обработки и реактивации / Coal after desorption, acid treatment and reactivation	547	9,5	3,5	63
4	Уголь после десорбции, кислотной обработки (рН-метр) и реактивации / Coal after desorption, acid treatment (pH meter) and reactivation	673	9,6	2,5	74



**Рис. 2.** Зависимости извлечения ценного компонента от конечного содержания Au на разных этапах восстановления АУ / **Fig. 2.** Dependences of a valuable component extraction on the final Au content at different stages of AC recovery



**Рис. 3.** Зависимости извлечения ценного компонента от константы скорости адсорбции / **Fig. 3.** Dependences of a valuable component extraction on the rate constant of adsorption

Из приведённых данных видно, что такие процессы, как кислотная обработка и реактивация в печи, играют существенную роль в восстановлении сорбционных свойств угля. При этом важное значение имеет качество проведения процесса кислотной обработки. Значение pH должно поддерживаться постоянным в пределах значений, равных 1–2. Константа скорости адсорбции ( $k$ ) повысилась с

547 до 673, извлечение из жидкой фазы – с 63 до 74 %.

Увеличение сорбционной активности угля ЗИФ позволит уменьшить продолжительность десорбции, кислотной обработки и реактивации в печи в 1,2 раза. По данным расчётов планово-экономического отдела, экономический эффект составит порядка 1,1 млн р. в год.

Также проведены экспериментальные исследования по определению зольности активированных углей по ГОСТ Р 55960-2014 «Уголь активированный. Стандартный метод определения зольности».

Предварительно тигли были обожжены в муфельной печи при температуре 650 °С в течение 1 ч. Затем тигли охлаждали до температуры окружающей среды в эксикаторе и определяли массу с точностью 0,0001 г. Пробоподготовка активированного угля включала промывку дистиллированной водой, далее сушку угля при температуре 105 °С в течение 12 часов и охлаждение навесок угля в эксикаторе. Подготовленный уголь помещали в обожжённый тигель с известной массой и взвешивали с точностью до 0,0001 г. Тигель с навеской помещали в холодную муфельную печь, озоление продолжали в течение 5–6 ч.

Тигель с золой помещали в эксикатор и охлаждали до комнатной температуры. Массу золы определяли с точностью до 0,0001 г. Получены следующие результаты зольности исследуемых образцов: свежий АУ – 4,65 %; насыщенный АУ ЗИФ – 13,09 %; после кис-

лотной обработки (HCl) – 10,60 %; после кислотной обработки (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) – 9,70 %.

Кислотная обработка – это обязательный процесс регенерации активированного угля. Уголь загрязнён кальцием и другими металлами, содержание которых в насыщенном угле ЗИФ ГОК «Кубака» достигает 13 %. Подсушенный, сильно кальцинированный уголь, как правило, имеет белый налёт извести. По этому признаку можно всегда с уверенностью сказать, что кальцинация угля достигла максимума. В зависимости от применяемой кислоты зольность угля уменьшается до 10 % (кальций снимается раствором кислоты на 20–25 %). Остальные металлы, находящиеся в золе, не снимаются кислотами. Возможно, это примеси тяжёлых металлов.

Исследования под микроскопом показали, что ранее кислотная обработка проводилась не вполне эффективно – в некоторых партиях уголь имеет белый налёт извести. На рисунке 4 показан уголь после кислотной обработки («забивание» пор угля кальцием).

Образцы сравнивались до и после кислотной обработки. На рисунке 5 представлены угли до и после различных операций.



**Рис. 4.** Фрагмент забивания пор кальцием, магнием и другими элементами / **Fig. 4.** Fragment of pore clogging with calcium, magnesium and other elements



а – до обработки



б – насыщенный



в – после кислотной обработки



г – после кислотной обработки и десорбции



д – после реактивации

**Рис. 5.** Внешний вид АУ до и после обработки / **Fig. 5.** The appearance of the AC before and after processing

Для усовершенствования процесса кислотной обработки на участке десорбции установлен рН-метр. В настоящее время процесс кислотной обработки ведут аппаратчики ЗИФ, ориентируясь на показания рН-метра (кислая среда 1–2). Аппаратчики по мере необходимости добавляют кислоту от 2 до 6 канистр (50–150 кг), меняя концентрацию кислоты в зависимости от рН.

После внедрения на производстве проведены повторные опыты по определению зольности. Замер рН растворов в трубопроводе осуществлялся рН-метром. Результаты определения зольности углей ЗИФ (сентябрь 2018 г.) следующие: насыщенный АУ ЗИФ – 11,88 %; после кислотной обработки (HCl) – 10,54 %; после десорбции – 9,17 %; после реактивации – 9,79 %.

В сравнении с предыдущими данными, зольность насыщенного угля снизилась с 13 до 12 %. Кислотная обработка позволи-

ла удалить с угля кальций и магний – 1,5 %. Остальные металлы, находящиеся в золе, также не снимаются кислотами, но частично снимаются при десорбции вместе с драгоценными металлами – зольность снижается до 9 %. Для увеличения сорбционной активности углей во время процессов сорбции можно снизить загрязнение угля кальцием (забивание пор ввиду избыточного содержания  $\text{Ca}^+$  в жидкой фазе). Следовательно, снижается количество ионов кальция, которые активно сорбируются углями, в производственных растворах.

На ЗИФ проведены опытно-промышленные испытания по замене извести  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  на NaOH. Для этих целей увеличен расход едкого натра и уменьшен расход извести. Результаты исследований приведены в табл. 4. Известь – по плану расход 1,4 кг/т, по факту 0,8 кг/т, едкого натра – по плану 0,21 кг/т, по факту 0,28 кг/т.

Удельный расход реагентов / Specific consumption of reagents

Реагент / Reagent	Удельный расход, кг/т / Specific consumption, kg/t	
	План / Plan	Факт / Fact
Известь негашеная CaO / Quicklime CaO	1,4350	0,7893
Натр едкий NaOH / Sodium hydroxide NaOH	0,2150	0,2786

Частичная замена извести на NaOH прошла практически успешно для технологического процесса ЗИФ. Раствор NaOH подавали на участок измельчения (в МПСИ), известковое молоко – в сгуститель Т-1 для поддержания pH и интенсификации процесса сгущения пульпы. Замена одного реагента другим не повлияла на требуемое значение pH в сливе гидроциклонов (10,5) и сливе сгустителя Т-1 (11–11,5). Уменьшение количества ионов кальция в жидкой фазе пульпы приводит к меньшему сорбированию кальция углем, снижению «забивания» пор угля и повышению сорбционной активности угля по отношению к золоту и серебру. Экономический эффект от внедрения нового технологического решения составит 7 млн р. в год.

**Выводы.** Экспериментально доказано влияние процессов кислотной обработки и реактивации угля на их сорбционные свойства. Контроль значений pH при проведении процесса кислотной обработки позволил создать оптимальные условия для очистки пор угля от примесей и увеличить сорбционную активность.

Проведение кислотной обработки после десорбции, а не до операции, замена соляной кислоты на серную – всё это дало положительный эффект, но требуется замена металлических анодов из другого сплава – щелочекислотостойкого. Для подсчёта достоверного экономического эффекта по представленным предложениям требуется проведение опытно-промышленных испытаний в течение года.

Частичная замена извести на NaOH позволила уменьшить содержание ионов кальция в растворах и, соответственно, снизить кальцинацию пор активированного угля. Экономический эффект за 6 месяцев составит 7 млн р.

Восстановление свойств активированного угля, которое достигнуто по результатам этой работы, позволит уменьшить продолжительность десорбции, кислотной обработки и реактивации в печи в 1,2 раза, что даст возможность увеличения извлечения драгоценных металлов, особенно в зимний период. Экономический эффект составит порядка 1,1 млн р. в год.

#### Список литературы

1. Дроздов С. В. Практика использования угольных сорбентов на ЗИФ // Цветные металлы и минералы – 2017: сборник докладов Девятого Международного конгресса. Красноярск, 2017. С. 1345–1353.
2. Елшин В. В. Теория и практика сорбционного извлечения благородных металлов из растворов и пульп активными углями: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.16.03. Иркутск, 2000.
3. Елшин В. В., Мельник С. А., Блинов Н. И. Разработка системы управления макетом установки непрерывной десорбции золота из активных углей // Южно-Сибирский научный вестник. 2014. № 2. С. 35–37.
4. Ибрагимова Р. И., Мильченко А. И., Воробьев-Десятовский Н. В. Критерии выбора марки активированного угля для гидрометаллургического извлечения золота из рудных пульп в процессах «уголь в выщелачивании» и «уголь в пульпе» // Журнал прикладной химии. 2007. Т. 80, № 6. С. 915–927.
5. Имангулов К. С., Жмурова В. В. Сорбционное выщелачивание золота из пульп // Перспективы развития технологии переработки углеводородных и минеральных ресурсов: материалы VIII Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Иркутск, 2018. С. 40–42.
6. Мансуров З. А., Супиева Ж. А., Елеуов М. А., Таурбеков А. Т., Павленко В. В., Смагулова Г. Т. Экспериментальное исследование закономерностей электрохимической сорбции/десорбции ионов золота (III) // Известия высших учебных заведений. Цветная металлургия. 2021. Т. 27, № 2. С. 4–13.
7. Николаев В. А., Попов В. Ю., Попов Ю. С. Тяжелые благородные газы. Пробоотбор и изотопный анализ: монография. СПб.: Политех-Пресс, 2021. 445 с.
8. Половнева С. И., Елшин В. В., Носенко А. А. Удельная поверхность активных углей в процессах десорбции и реактивации // Фундаментальные исследования. 2015. № 2–6. С. 1187–1193.

9. Половнева С. И., Носенко А. А., Мамин Т. Р. Исследование удельной поверхности угольного сорбента при извлечении золота // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2015. № 1. С. 236–241.
10. Патент 2789630 C1 (RU). Способ переработки некондиционного золотосодержащего угольного сорбента: № 2022133212: заявл. 19.12.2022; опубл. 06.02.2023 / Астапчик С. В., Климанцев В. С., Каширин Д. М., Ковалев С. В., Чекушин М. В.; патентообладатель АО «Полюс Красноярск».
11. Патент 2638466 C2 (RU). Способ и линия извлечения благородных металлов по угольно-сорбционной технологии: № 2016115708: заявл. 22.04.2016; опубл. 13.12.2017 / Елшин В. В., Кольцов В. П., Мельник С. А.; патентообладатели ИРНИТУ, ОАО «Южуралзолото группа Компаний». – 12 с.
12. Патент 2618014 C1 (RU). Способ регенерации отработанного активного угля: № 2016127129: заявл. 05.07.2016; опубл. 02.05.2017 / Зорина Е. И., Фарберова Е. А.; патентообладатель АО «Сорбент».
13. Патент 2786561 C1 (RU). Способ десорбции золота и серебра из насыщенного активированного угля: заявл. 23.11.2020; опубл. 22.12.2022 / Епифоров А. Ф., Хвойнов В. Н., Селезнев А. Н.; патентообладатель АО «Иргиредмет».
14. Патент 2109828 C1 (RU). Способ регенерации активированных углей: № 97107145/02; заявл. 24.04.1997; опубл. 27.04.1998 / Елшин В. В., Леонов С. Б., Голодков Ю. Э., Ращенко А. Ф.; патентообладатель Иркутский государственный технический университет.
15. Rogans J. Activated Carbon in Gold Recovery. URL: <http://researchgate.net/profile/Anoop-Srivastava/post> (дата обращения: 11.09.2023). Текст: электронный.

## References

1. Drozdov S. V. The practice of using coal sorbents on ZIF. Non-ferrous metals and minerals – 2017: collection of reports of the Ninth International Congress. Krasnoyarsk, 2017. (In Rus.)
2. Elshin V. V. Theory and practice of sorption extraction of precious metals from solutions and pulps with activated carbons. Abstract Doctor of Technical Sciences. Irkutsk, 2000. (In Rus.)
3. Elshin V. V., Melnik S. A., Blinov N. I. Development of a control system for the layout of a continuous desorption of gold from activated carbons. South Siberian Scientific Bulletin, no. 2, pp. 35–37, 2014. (In Rus.)
4. Ibragimova R. I., Milchenko A. I., Vorobyov-Desyatovsky N. V. Criteria for choosing an activated carbon brand for hydrometallurgical extraction of gold from ore pulps in the processes “coal in leaching” and “coal in pulp”. Journal of Applied Chemistry, vol. 80, no. 6, pp. 915–927, 2007. (In Rus.)
5. Imangulov K. S., Zhmurova V. V. Sorption leaching of gold from pulps. Prospects for the development of technology for processing hydrocarbon and mineral resources: materials of the VIII All-Russian Scientific and practical conference with international participation. Irkutsk, 2018. (In Rus.)
6. Mansurov Z. A., Supieva Zh. A., Eleuov M. A., Taurbekov A. T., Pavlenko V. V., Smagulova G. T. Experimental study of the patterns of electrochemical sorption/desorption of gold (III) ions. Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Non-ferrous metallurgy, vol. 27, no. 2, pp. 4–13, 2021. (In Rus.)
7. Nikolaev V. A., Popov V. Yu., Popov Yu. S. Heavy noble gases. Sampling and isotope analysis: monograph. St. Petersburg: Polytechnic Press, 2021. (In Rus.)
8. Polovneva S. I., Elshin V. V., Nosenko A. A. Specific surface of activated carbons in the processes of desorption and reactivation. Fundamental research, no. 2–6, pp. 1187–1193, 2015. (In Rus.)
9. Polovneva S. I., Nosenko A. A., Mamin T. R. Investigation of the specific surface of a coal sorbent during gold extraction. Bulletin of the Irkutsk State Technical University, no. 1, pp. 236–241, 2015. (In Rus.)
10. Patent 2789630 C1 (RU). Method of processing substandard gold-containing coal sorbent: no. 2022133212: application 19.12.2022; publ. 06.02.2023 / Astapchik S. V., Klimantsev V. S., Kashirin D. M., Kovalev S. V., Chekushin M. V.; patent holder of JSC Polyus Krasnoyarsk. (In Rus.)
11. Patent 2638466 C2 (RU). Method and line for the extraction of precious metals using coal sorption technology: no. 2016115708: application. 22.04.2016; publ. 13.12.2017 / Elshin V. V., Koltsov V. P., Melnik S. A.; patent holders of IRNITU, JSC Yuzhuralzoloto Group of Companies. (In Rus.)
12. Patent 2618014 C1 (RU). Method of regeneration of spent activated carbon: no. 2016127129: application 05.07.2016; publ. 02.05.2017 / Zorina E. I., Farberova E. A.; patent holder of JSC “Sorbent”. (In Rus.)
13. Patent 2786561 C1 (RU). Method of desorption of gold and silver from saturated activated carbon: application 23.11.2020; publ. 22.12.2022 / Epiforov A. F., Khvoynov V. N., Seleznev A. N.; patent holder of JSC Irgiredmet. (In Rus.)
14. Patent 2109828 C1 (RU). Method of activated carbon regeneration: no. 97107145/02; application 24.04.1997; publ. 27.04.1998 / Elshin V. V., Leonov S. B., Golodkov Yu. E., Raschenko A. F. patent holder Irkutsk State Technical University. (In Rus.)
15. Rogans J. Activated carbon in gold recovery. Web. 11.09.2023. <http://researchgate.net/profile/Anoop-Srivastava/post>. (In Eng.)

**Информация об авторах**

*Мязин Виктор Петрович*, д-р техн. наук, профессор, заслуженный деятель РФ, Забайкальский государственный университет, г. Чита; Институт горного дела им. Н. А. Чинакала СО РАН, г. Новосибирск, Россия; myazinvpchita@mail.ru. Область научных интересов: обогащение полезных ископаемых.

*Арданаева Светлана Александровна*, аспирант, кафедра обогащения полезных ископаемых и вторичного сырья, Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия; ardanaeva@mail.ru. Область научных интересов: металлургия, обогащение полезных ископаемых.

**Information about the authors**

*Myazin Viktor P.*, Doctor of Technical Sciences, Professor, Honored Worker of the Russian Federation, Transbaikal State University, Chita; N. A. Chinakal Institute of Mining SB RAS, Novosibirsk, Russia; myazinvpchita@mail.ru. Area of scientific interests: mineral processing.

*Ardanaeva Svetlana A.*, Postgraduate, Mineral Processing and Secondary Raw Materials Department, Transbaikal State University, Chita, Russia; ardanaeva@mail.ru. Area of scientific interests: metallurgy, mineral processing.

**Вклад авторов в статью**

Мязин В. П. – разработка идеи исследования; анализ разработанности темы; руководство.

Арданаева С. А. – проведение исследований, обработка результатов исследований с применением методов прикладной математики, математической статистики, программ Microsoft Excel, STATISTICA, подготовка отчёта проведения экспериментальных исследований.

**The authors' contribution to the article**

Myazin V. P. – development of the research idea; analysis of the topic development; guidance.

Ardanaeva S. A. – research conduction, research results processing using methods of applied mathematics, mathematical statistics, Microsoft Excel, STATISTICA programs; preparation of the experimental research report.

**Для цитирования**

Мязин В. П., Арданаева С. А. Влияние активированного угля на эффективность сорбционного выщелачивания золотосодержащих руд (на примере обогатительной фабрики ГОКа «Кубака») // Вестник Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 30, № 1. С. 62–72. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-62-72.

**For citation**

Myazin V. P., Ardanaeva S. A. Influence of Activated Carbon on the Efficiency of Sorption Leaching of Gold-Silver-Containing Ores (on the Example of the Kubaka Processing Plant) // Transbaikal State University Journal. 2024. Vol. 30, no. 1. P. 62–72. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-62-72.



Научная статья  
УДК 555.497.622.765.06  
DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-73-80

## Технология переработки сухих отходов сорбции и растворов хлоридов сурьмы

**Петр Михайлович Соложенкин**

*Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н. В. Мельникова  
Российской академии наук, г. Москва, Россия  
solozhenkin@mail.ru*

### Информация о статье

Поступила в редакцию  
09.01.2024

Одобрена после  
рецензирования 10.02.2024

Принята к публикации  
13.02.2024

### Ключевые слова:

золото, сурьма, сухие  
отходы сорбции,  
кислотное выщелачивание,  
цианирование, флотация,  
ксантогенат, свинец, медь,  
цинк

Снижение потерь ценных компонентов при переработке комплексных золотосурьмяных руд, повышение извлечения сурьмы при флотации сульфидных минералов является актуальной научной проблемой. Цель исследования – максимальное извлечение золота и сурьмы из сухих отходов сорбции после цианирования золота, совершенствование реагентного режима процесса флотации минералов сурьмы. Задачи исследования: оценка эффективности технологии переработки сухих отходов сорбции; извлечение золота из кека кислотного выщелачивания сурьмы; получение различных сурьмосодержащих продуктов из растворов хлоридов сурьмы; изучение возможности замены свинца смесью катионов цинка и меди для гидрофобизации поверхности сульфидных минералов сурьмы при флотации. Объект исследования – техногенное и природное минеральное сырьё, содержащее золото и сурьму. Методология и методы исследования: информационный анализ, оценка существующих научных разработок, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований. Предложено новое технологическое решение: кислотная (смесь соляной кислоты и гидроксида водорода) гидрометаллургическая технология переработки сухих отходов сорбции с целью извлечения золота и сурьмы. Кислотная обработка позволяет полностью перевести сурьму в раствор, значительно улучшает качество кека для последующего цианирования и извлечения золота, уменьшает объёмы материала для переработки цианированием, упрощает технологию цианирования. Проведено изучение активации  $Sb_2S_3$  и возможности замены свинца ( $Pb(NO_3)_2$ ) смесью цинка и меди ( $ZnSO_4$  и  $CuSO_4$ ) при флотации сурьмяных руд Хипкошинского месторождения Забайкальского края. Это позволило создать благоприятные условия для взаимодействия с ксантогенатом и гидрофобизировать поверхность сульфидных минералов. Теоретически оценили заменители сероводорода типа  $NaCNS$ ,  $KCNS$ ,  $CuCNS$  для применения в процессе флотации.

### Original article

## Technology of Dry Wastes Processing of Sorption and Solutions of Antimony Chlorides

**Petr M. Solozhenkin**

*Academy of Sciences Research Institute of Comprehensive Exploitation of Mineral Resources of the Russian Academy of Science, Moscow, Russia  
solozhenkin@mail.ru*

### Information about the article

Received January 9, 2024

Approved after review  
February 10, 2024

Accepted for publication  
February 13, 2024

Reducing the loss of valuable components during the processing of complex gold-antimony ores, increasing the extraction of antimony during the flotation of sulfide minerals, is an urgent scientific problem. The aim of the study is to maximize the extraction of gold and antimony from dry sorption waste after gold cyanidation, and to improve the reagent regime of the antimony mineral flotation process. Research objectives are as follows: evaluation of the technology efficiency for processing dry sorption waste; extraction of gold from the cake of acidic leaching of antimony; production of various antimony-containing products from solutions of antimony chlorides; study of the possibility of replacing lead with a mixture of zinc and copper cations to hydrophobize the surface of antimony sulfide minerals during flotation. The object of the research is man-made and natural mineral raw materials containing gold and

**Keywords:**

gold, antimony, dry sorption waste, acid leaching, cyanidation, flotation, xanthogenate, lead, copper, zinc

antimony. The following research methodology and methods are used: information analysis, evaluation of existing scientific developments, methods of theoretical and experimental research. A new technological solution has been proposed: acidic (a mixture of hydrochloric acid and hydrogen hydroxide) hydrometallurgical technology for processing dry sorption waste in order to extract gold and antimony. Acid treatment makes it possible to completely transfer antimony into solution, significantly improves the quality of the cake for subsequent cyanidation and gold extraction, reduces the volume of material for processing by cyanidation, and simplifies cyanidation technology.  $Sb_2S_3$  activation and the possibility of lead ( $Pb(NO_3)_2$ ) replacement have been studied 2) a mixture of zinc and copper ( $ZnSO_4$  and  $CuSO_4$ ) during the flotation of antimony ores from the Khipkoshinsky deposit in the Transbaikal Region. This has made it possible to create favorable conditions for interaction with xanthogenate and hydrophobize the surface of sulfide minerals. Theoretically, hydrogen sulfide substitutes such as  $NaCNS$ ,  $KCNS$ ,  $CuCNS$  for use in the flotation process were evaluated.

**Введение.** Одной из актуальных проблем, стоящих перед отечественной перерабатывающей промышленностью, является комплексное использование минеральных ресурсов, включая золотосурьмяные руды [1; 9]. Классической технологией извлечения золота является цианирование. В процессе гидрометаллургического извлечения золота в качестве сорбента используется активированный уголь, который имеет высокую прочность по отношению к истиранию. Некондиционный угольный сорбент после цианирования может содержать от 0,1 до 5,0 кг/т золота, а при переработке золотосурьмяных руд, помимо благородного металла, в кеках цианирования также содержится сурьма.

Сурьмосодержащие руды достаточно эффективно перерабатывают флотацией. Формы присутствия сурьмы в золоторудном сырье чрезвычайно разнообразны; они представлены более чем 18 минералами, каждый из которых по-разному ведёт себя в процессах извлечения. Буланжерит ( $Pb_5Sb_4S_{11}$ ) и другие сложные минералы сурьмы – халькостибит ( $CuSbS_2$ ), тетраэдрид ( $Cu_{12}Sb_4S_{13}$ ), бертьерит ( $FeSb_2S_4$ ) – флотируют с ксантогенатом и терпенолом при pH 8 без предварительной активации. На ряде зарубежных предприятий в качестве депрессора антимонита применяют медный купорос и каустическую соду [13]. Флотацию золотосодержащих сульфидов железа ( $FeS_2$ ,  $FeAsS$ ) можно активировать небольшими добавками медного купороса, одновременно оказывающего на антимонит в щелочной среде дополнительное депрессирующее действие.

**Актуальность.** Развитие горнопромышленного производства приводит к существенным потерям минералов сурьмы [15; 16]. На территории Сибири сосредоточены до 12 % общероссийских техногенных отходов сурьмы. За счёт широкого применения в различных отраслях промышленности сурь-

ма востребована в народном хозяйстве, её получение возможно не только из природного, но и из техногенного сырья.

Технической проблемой вовлечения в переработку комплексных золотосурьмяных руд является сложность создания эффективной технологии переработки угольного сорбента после цианирования золота с простым аппаратным оформлением при максимальном извлечении золота и сурьмы, что обеспечивает комплексное использование минерального сырья. Совершенствование реагентного режима процесса флотации позволяет уменьшить технологические потери сурьмы [8]. Многократные исследования по разработке технологий переработки комплексных золотосурьмяных руд не позволили выделить из этого сырья золотосурьмяный концентрат.

Поэтому проблема разработки технологий, которые обеспечивали бы снижение технологических потерь золота и сурьмы, остаётся актуальной.

**Цель исследования** – максимальное извлечение золота и сурьмы из сухих отходов сорбции после цианирования золота, совершенствование реагентного режима процесса флотации минералов сурьмы.

**Задачи исследования:** оценка эффективности технологии переработки сухих отходов сорбции; извлечение золота из кека кислотного выщелачивания сурьмы; получение различных сурьмосодержащих продуктов из растворов хлоридов сурьмы; изучение возможности замены свинца смесью катионов цинка и меди для гидрофобизации поверхности сульфидных минералов сурьмы при флотации.

**Объект исследования** – техногенное и природное минеральное сырьё, содержащее золото и сурьму. **Предмет исследования** – технологии, обеспечивающие получение металлов золота и сурьмы из техногенного и природного минерального сырья.

**Методология и методы исследования:** информационный анализ, оценка существующих научных разработок, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований.

**Разработанность темы.** Технологии переработки сухих отходов сорбции (угольные сорбенты) и растворов хлоридов сурьмы физико-химическими методами переработки изучены в недостаточной степени [1; 9].

**Результаты исследования и их обобщение.** Константы ЯКР (ядерного ква-

друпольного резонанса) минералов сурьмы. Атомная масса сурьмы равна 121,75, атомный номер 51. Природная сурьма состоит из двух стабильных изотопов  $^{121}\text{Sb}$  (57,25 %) и  $^{123}\text{Sb}$  (42,75 %). Важнейшими искусственно полученными радиоактивными изотопами сурьмы являются  $^{122}\text{Sb}$ ,  $^{122\text{m}}\text{Sb}$ ,  $^{124}\text{Sb}$ .

Содержание Au в пробе составило 4,23 г/т. В таблице представлены результаты фазового анализа сухих хвостов сорбции ГМО ЗИФ-3, перерабатывающей руды месторождения Олимпиадинское [Там же].

Результаты фазового анализа золота в сухих хвостах сорбции / Results of the phase analysis of gold in dry sorption tails

Форма нахождения золота / Form of finding gold	Содержание золота, г/т / Gold content, g/t	Распределение золота, % / Distribution of gold, %
Свободное с чистой поверхностью, извлекаемое амальгамацией / Free from a clean surface, extracted by amalgamation	0,23	5,49
В виде открытых сростков с рудными породообразующими компонентами / In the form of open accretions with ore-forming components	1,75	41,25
Золото в цианируемой форме / Gold in cyanide form	1,98	46,74
В плёнках и минералах, растворимых в HCl / In films and minerals, soluble in HCl	0,32	7,63
Тонковкрапленное в сульфиде / Fine-grained in sulfides	1,40	33,03
Тонковкрапленное в нерастворимых в царской водке минералах и кварце / Finely interspersed in minerals and quartz insoluble in Aqua regia	0,53	12,6
Всего в пробе хвостов / Total tails in the sample	4,23	100,0

Из результатов, представленных в таблице, следует, что свободное золото с чистой поверхностью в пробе хвостов составляет 5,49 %. Суммарное количество цианируемого золота – 46,74 %. Основной причиной упорности золота к цианистому процессу является его ассоциация с сульфидами – 33,03 % от общей массы металла. В ассоциации с нерастворимыми в царской водке минералами и кварцем находится порядка 12,60 % золота. По результатам фазового анализа в плёнках и минералах, растворимых в HCl, содержится золота 0,32 г/т (самое малое количество), распределение золота составило 7,63 %. По результатам фазового анализа пробы хвостов сорбции можно сделать вывод, что сырьё является упорным для извлечения золота цианированием.

В основу нового технологического решения положена принципиально иная кислотная гидрометаллургическая технология. В качестве растворителя предлагается использовать смесь соляной кислоты и гидроксида водорода.

На рисунке показана разработанная технология переработки сухих отходов сорбции.

Извлечение золота из сухих хвостов сорбции начинается с удаления обогащённой угольной мелочи промывкой. Далее осуществлялось сорбционное выщелачивание сурьмы. Хвосты сорбции обрабатывали при Т:Ж = 1:3, при комнатной температуре соляной кислотой. Затем пульпу фильтровали, кек обрабатывали  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и направляли на цианирование [10] и далее – на извлечение золота.

В новом технологическом решении в результате кислотного выщелачивания сурьмы получают два продукта: первый – кек, он является самым ценным материалом, предназначенным для извлечения золота цианированием, успешно действующей технологией на предприятии, и второй – раствор хлористой сурьмы, который поступает в цикл извлечения различных соединений сурьмы [11]. При дальнейшей переработке получают следующие сурьмосодержащие продукты: хлорокись сурьмы  $\text{SbOCl}$ ; сульфид сурьмы  $\text{Sb}_2\text{S}_3$ ; цементная сурьма  $\text{Sb}$ ; раствор  $\text{SbCl}_3$ , который является исходным сырьём для получения соединений сурьмы и антипиренов (антивоспламенителей) [3].

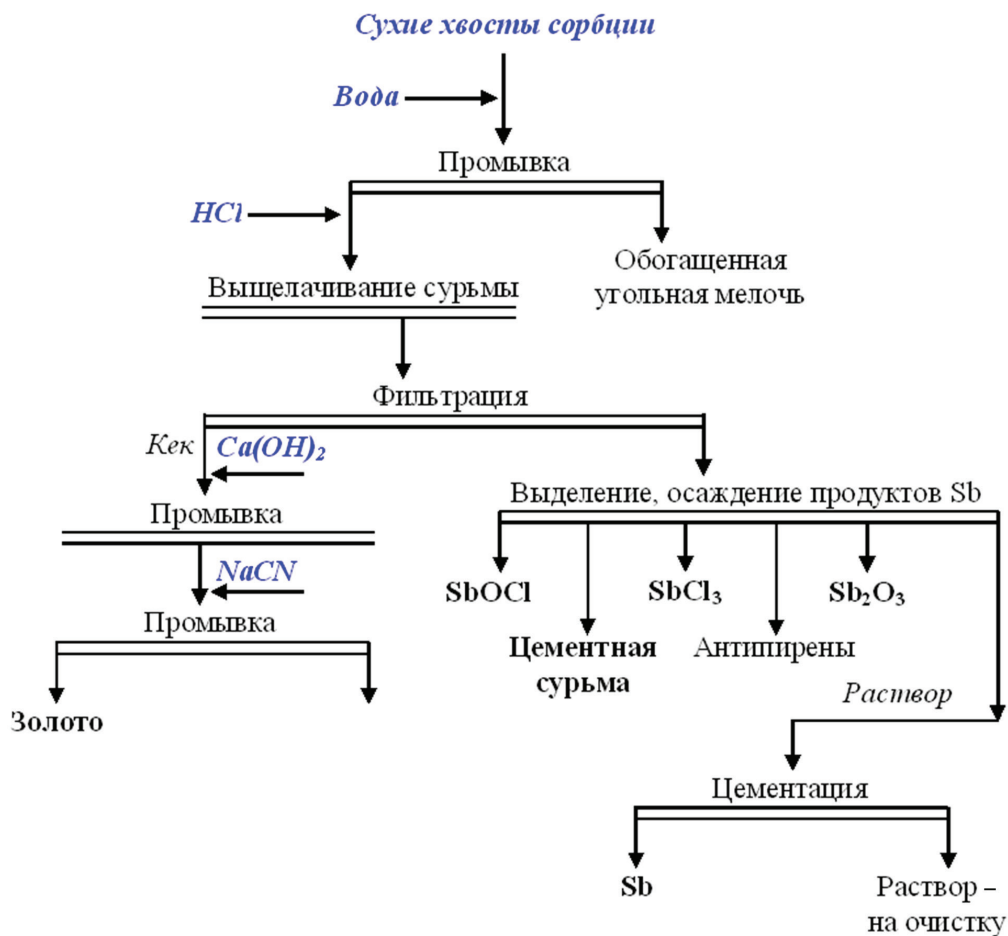


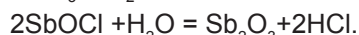
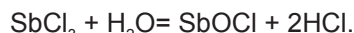
Схема технологии переработки сухих отходов сорбции /  
Scheme of technology for processing dry sorption waste

Сурьмяный блеск  $Sb_2S_3$  и сульфат сурьмы применяются в качестве взрывчатой смеси на основе гремучей ртути [2]. Хлоридные растворы обрабатываются сернистым натрием для получения сульфида сурьмы по реакции:  $2SbCl_3 + 3Na_2S = Sb_2S_3 + 6NaCl$ .

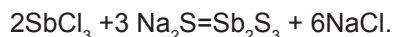
Растворы также обрабатывают смесью серы и сернистого натрия при соотношении  $(x-1)Na_2S - Na_2Sx$  для получения товарного сульфидного концентрата при смешивании  $Sb_2S_3$  с осадком, содержащим золото порядка 76 г/т. Кек в случае необходимости можно смешивать с сульфидом сурьмы при содержании в смеси сурьмы 25 % и золотом, содержащимся в кеке. Гидролиз солянокислых растворов сурьмы, полученных в результате выщелачивания, лучше всего проводить при следующих условиях:  $T = 20-40$  °С; число разбавления принимали равным 5–10, при продолжительности 1 ч. При этом желательно, чтобы концентрация сурьмы в растворе была не менее 20–40 г/дм<sup>3</sup>. Гидролизные

осадки оксихлоридов сурьмы, полученные в указанных условиях, содержали 73,5–78,5 % сурьмы [12; 14; 17].

**Переработка растворов хлорида сурьмы.** Получение хлороксида сурьмы – по известной реакции, 10 ч (по массе)  $SbCl_3$  растворяют в 25 ч (по массе) концентрированной HCl и разбавляют в 110–150 (по массе) воды:



Получение сульфида сурьмы протекает по следующим химическим реакциям:



$(X-1)So + Na_2S = Na_2Sx$  (где  $X = 2-5$ ), при взаимодействии с  $Na_2Sx$  и  $Sb_2O_3$  получают сульфид сурьмы. Необходимо к раствору  $SbCl_3$  прибавить  $Na_2Sx$  и получить  $Sb_2S_3$  и NaCl. Готовили смесь, состоящую из осадка  $Sb_2S_3 = 25$  % Sb + осадок Au – 76 г/т. К раствору прибавляли заменитель  $H_2S$  и получали товарный продукт  $Sb_2S_3$ .

Извлечение сурьмы в виде гидроксида сурьмы осуществляется по следующей реакции:  $\text{SbCl}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{SbOCl} + 2\text{HCl}$ ;  $\text{SbOCl} + \text{H}_2\text{O} = \text{Sb}_2\text{O}_3 + \text{HCl}$ .

Можно также обработать смесью серы и сернистого натрия при соотношении  $(X-1) + \text{Na}_2\text{S} - \text{Na}_2\text{S}_x$  для получения товарного сульфидного концентрата при смешивании с  $\text{Sb}_2\text{S}_3$  и осадка с содержанием золота порядка 76 г/т.

Бинарной смесью соляной кислоты при Т:Ж=1:3, комнатной температуре, концентрацией 7,7–7,8 моль/дм<sup>3</sup> в течение 1–2 ч пульпу фильтруют, осадок направляют для извлечения золота.

Растворение окисленных и сульфидных минералов сурьмы предусматривается в кислотном растворе  $\text{HCl} + \text{CaCl}_2$ , хлориде железа. Установлено, что добавление в солянокислый раствор хлорида кальция позволяет в 5–7 раз снизить концентрацию соляной кислоты, необходимую для избирательного выщелачивания почти 100 %  $\text{SbOCl}$  сурьмы и получения продукта, содержащего золото. Результат – содержание Au должно возрасти почти в 2 раза, по сравнению с содержанием Au в исходном продукте.

Триоксид и оксихлориды сурьмы: для получения триоксида сурьмы образованные при солянокислом выщелачивании сурьмяные растворы гидролизуют разведением с водой с последующей нейтрализацией промежуточных оксихлоридов [1; 2].

Гидролизные осадки оксихлоридов сурьмы, полученные в указанных условиях, содержали 73,5–78,5 % сурьмы. Для отделения  $\text{SbCl}_3$  от Au необходимо уменьшение концентрации сурьмы в растворе до 20 % Sb. Возможно получение  $\text{SbOCl}$ ,  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ .

Кислотная обработка позволяет полностью перевести сурьму в раствор, частично мышьяк, железо, кальций и другие примеси, растворимые в  $\text{HCl}$ , т. е. значительно улучшить качество кека для последующего цианирования, уменьшить объёмы материала для переработки цианированием, увеличить содержание золота в кеке, упростить технологию цианирования и получить ряд других преимуществ.

Для получения более чистого солянокислого раствора сурьмы (III) гидролизуют в присутствии азотной кислоты при комнатной температуре. Полученные оксихлориды промывали бикарбонатом натрия. Сурьма (III) гидроксид (сурьмянистая кислота  $\text{Sb}(\text{OH})_3$ ) существует только в водных растворах. При

осаждении из кислых и щелочных растворов образуется гель, который даже под водой переходит в кристаллический  $\text{Sb}_2\text{S}_3$ .

**Получение оксихлорида сурьмы.**  $\text{SbCl}_3$  растворяется в органических веществах – бензоле, ацетоне, в спиртах. При контакте  $\text{SbCl}_3$  с водой гидролизует с образованием белого оксихлорида:  $\text{SbCl}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{SbOCl} + 2\text{HCl}$ . Оксихлорид нерастворим в холодной воде и выпадает в осадок. 10 ч (по массе)  $\text{SbCl}_3$  растворяют в 25 ч (по массе) концентрированной  $\text{HCl}$  и по реакции:  $2\text{SbOCl} + \text{H}_2\text{O} = \text{Sb}_2\text{O}_3 + 2\text{HCl}$ ; 10 ч (по массе)  $\text{SbCl}_3$  растворяют в 25 ч (по массе) концентрированной  $\text{HCl}$  и разбавляют в 110–150 ч (по массе) воды. Осадок отфильтровывают.

Антипирены защищают древесину, ткани, пластмассы и другие материалы органического происхождения [1]. Например,  $\text{Sb}_2\text{O}_3$  используют в виде растворов, которыми пропитывают материалы (или) в виде красок, которые наносят на защищаемую поверхность.

Таким образом, кислотная обработка сухих отходов сорбции позволяет полностью перевести сурьму в раствор, получить из неё ряд продуктов и дополнительно извлечь благородный металл. Содержание золота в цианированной форме составляет 1,98 г/т (при распределении золота 46,74 %).

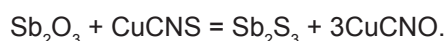
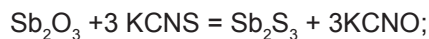
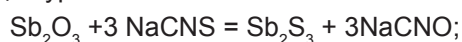
**Применение смеси катионов для флотации сурьмяных руд.** Ядерным квадрупольным резонансом установлен факт поверхностной сорбции свинца при активации  $\text{Sb}_2\text{S}_3$  в процессе флотации, что создаёт благоприятные условия для взаимодействия с ксантогенатом и гидрофобизирует поверхность минералов. Изучена возможность замены свинца ( $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ) смесью цинка и меди ( $\text{ZnSO}_4$  и  $\text{CuSO}_4$ ) [6; 7]. Рассмотрено применение смеси катионов  $\text{Zn}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$  при флотации сурьмяных руд Жипкошинского месторождения Забайкальского края. При применении в качестве активатора свинца смеси катионов  $\text{Zn}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$  получены практически одинаковые результаты. Установлено оптимальное соотношение  $\text{Zn}^{2+}$  и  $\text{Cu}^{2+}$ , равное 1:1.

Эффективность использования смеси катионов подтверждена при флотации сурьмяной руды. При применении  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  получены сурьмяные концентраты с содержанием Sb 55,68–58,59 % при извлечении сурьмы 66,8–66,3 % и содержании Sb в хвостах 0,87–0,99 %. При использовании смеси  $\text{CuSO}_4$  и  $\text{ZnSO}_4$  получен концентрат с содержанием Sb 53,32 % при извлечении сурьмы 64,9 % и

содержании сурьмы в хвостах 0,99 %. Изучено взаимодействие собирателей с катионом свинца.

**Флотация окисленных минералов сурьмы.** Исследовалась руда с содержанием 2,0 % сурьмы, в которой содержание сульфидов сурьмы составляло 0,14%. Изучались условия протекания процесса флотации с присутствием элементарной серы и  $\text{Na}_2\text{S}_5(\text{Na}_2\text{S}+4\text{S}) = \text{Na}_2(\text{S}_5)$ . При сульфидизации и температуре 245 °С количество  $\text{Sb}_2\text{S}_3$  увеличилось до 50 %. При сульфидизации  $\text{Na}_2\text{S}_5$ , температуре 180 °С и расходе 2 % на навеску руды в течение 60 мин снижается содержание Sb с 1,13 до 0,32 % и увеличивается извлечение с 30,3 до 80,3 % [4; 5].

Теоретически оценили заменители сероводорода типа NaCNS, KCNS, CuCNS сульфида сурьмы:



**Выводы.** Представлена технология переработки сухих отходов сорбции гидрометаллургического передела золотосурьмяных руд. Результаты проведенных исследований позволяют сделать вывод об эффективности использования сухих сорбентов для извлечения золота и сурьмы в виде большого количества различных соединений.

Проведено изучение возможности замены свинца ( $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ) смесью цинка и меди ( $\text{ZnSO}_4$  и  $\text{CuSO}_4$ ). При флотации сурьмяных руд установлено оптимальное соотношение катионов  $\text{Zn}^{2+}$  и  $\text{Cu}^{2+}$ , равное 1:1. Теоретически оценили заменители сероводорода типа NaCNS, KCNS, CuCNS для применения в процессе флотации и извлечения сульфида сурьмы  $\text{Sb}_2\text{S}_3$ .

#### Список литературы

1. Груба С. В., Панченко Г. М., Тимофеева С. С. Вовлечение в переработку лежалых отвалов – эффективный способ восполнения сырьевой базы предприятия золотодобывающей отрасли // Современные проблемы комплексной и глубокой переработки природного и нетрадиционного минерального сырья: материалы междунар. конф. (Плаксинские чтения-2023). М.: Спутник+, 2023. С. 118–120.
2. Добрынин А. А. Взрывчатые вещества. Химия. Составы. Безопасность. М.: Академия Жуковского, 2014. 528 с.
3. Кодолов В. И. Замедлители горения полимерных материалов. М.: Химия, 1980. 274 с.
4. Кондратьев С. А., Гаврилова Т. Г. Механизм работы физической формы сорбции на примере активации сульфидных минералов ионами тяжелых металлов // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. 2018. № 3. С. 121–135.
5. Коновалов И. А. Влияние pH на активность продуктов взаимодействия ксантогената с ионами свинца // Современные проблемы комплексной и глубокой переработки природного и нетрадиционного минерального сырья: материалы междунар. конф. (Плаксинские чтения-2023). М.: Спутник+, 2023. С. 306–310.
6. Матвеева Т. Н. Новые хелатообразующие реагенты для флотационного извлечения цветных и благородных металлов из труднообогатительных руд // Современные проблемы комплексной и глубокой переработки природного и нетрадиционного минерального сырья: материалы междунар. конф. (Плаксинские чтения-2023). М.: Спутник+, 2023. С. 64–69.
7. Матвеева Т. Н., Громова Н. К., Ланцова Л. Б. Разработка метода селективной флотации сульфидов сурьмы и мышьяка при обогащении комплексных золотосодержащих руд // Цветные металлы. 2019. № 4. С. 6–12.
8. Михеев Г. В., Богйдаев С. А. Исследование и разработка технологии флотационного обогащения окисленных форм сурьмы на основе применения нового реагента-собирателя // Науки о земле и недропользование. 2020. Т. 43, № 1. С. 59–65.
9. Орлов С. С., Ковалев С. В., Каширин Д. М., Чекушин М. В., Миних С. С. Переработка некондиционного золотосодержащего угольного сорбента // Современные проблемы комплексной и глубокой переработки природного и нетрадиционного минерального сырья: материалы междунар. конф. (Плаксинские чтения-2023). М.: Спутник+, 2023. С. 409–412.
10. Совмен В. К., Гуськов В. Н., Белый А. В. Переработка золотоносных руд с применением бактериального окисления в условиях Крайнего Севера: монография. Новосибирск: Наука, 2007. 141 с.
11. Соложенкин П. М. Оксихлориды сурьмы и висмута при инновационной переработке сурьмы и висмутсодержащих руд // Проблемы комплексной и экологически безопасной переработки природного и техногенного минерального сырья: материалы междунар. конф. (Плаксинские чтения-2021). Владикавказ, 2021.
12. Соложенкин П. М. Проблемы технологии обогащения и переработки стратегического висмутсодержащего сырья / под ред. В. А. Чантурия. М.: ООО «Научтехиздат», 2020. 156 с.

13. Cao Q., Cheh Y., Feng Q., Wens S. Activation Mechanism of Lead ion in Flotation of Stibnite // *Mineral Engineering*. 2018. Vol. 119. P. 173–182.
14. Li F., Zhao G., Zhong H., Wang S., Liu G. A Novel Activation System for Wolfram Flotation by Using Cu(II) Ion and Hydroxyethyl phosphonic Acid // *Chemical Engineering Journal Advances*. 2022. Vol. 9. DOI: 10.1016.J.cega.2021.100234.
15. Segura-Salezar J., Brito-Peraga P. Stibnite froth Flotation: A Critical Review // *Minerals Engineering*. 2021. Vol. 163.
16. Vorobyev S. A., Saikova S. V., Novikova S. A., Fetisova O. Yu., Zharkov S. M., Krylov A. S., Likhatski M. N., Mikhlin Yu. L. Colloidal and Immobilized Nanoparticles of Lead Xanthates // *ACS Omega*. 2019. No. 4. P. 11472–11480.
17. Xiao Yo., Cui Y., Tong Y., Wang J., Huang D., Zhang Y. Activation Mechanism of Cu<sup>2+</sup> and Pb<sup>2+</sup> in Stibnite Flotation. URL: <https://www.researchsquare.com/article/rs-2544656/v1> (дата обращения: 20.07.2023). Текст: электронный.

## References

1. Gruba S. V., Panchenko G. M., Timofeeva S. S. Involvement in the processing of stale dumps is an effective way to replenish the raw material base of a gold mining enterprise. Modern problems of complex and deep processing of natural and non-traditional mineral raw materials: Collected materials of the International Conference (Plaksin readings-2023). Moscow: Sputnik+ Publishing House, 2023. (In Rus.)
2. Dobrynin A. A. Explosives. Chemistry. Compositions. Safety. Moscow: Publishing House Academy of Zhukovsky, 2014. (In Rus.)
3. Kodolov V. I. Flame retardants for polymer materials. Moscow: Chemistry, 1980. (In Rus.)
4. Kondratyev S. A., Gavrilova T. G. The operation mechanism of the physical form of sorption using the example of sulfide minerals activation by heavy metal ions. Physico-technical problems of mineral development, no. 3, pp. 121–135, 2018. (In Rus.)
5. Konovalov I. A. The effect of pH on the activity of xanthogenate interaction products with lead ions. Modern problems of complex and deep processing of natural and non-traditional mineral raw materials: Collected materials of the International Conference (Plaksin readings-2023). Moscow: Sputnik+ Publishing House, 2023. (In Rus.)
6. Matveeva T. N. New chelating reagents for flotation extraction of non-ferrous and precious metals from hard-to-enrich ores. Modern problems of complex and deep processing of natural and non-traditional mineral raw materials: Collected materials of the International Conference (Plaksin readings-2023). Moscow: Sputnik+ Publishing House, 2023. (In Rus.)
7. Matveeva T. N., Gromova N. K., Lantsova L. B. Development of a method for selective flotation of antimony and arsenic sulfides during the beneficiation of complex gold ores. *Color. Metals*, no. 4, pp. 6–12, 2019. (In Rus.)
8. Mikheev G. V., Bogidaev S. A. Research and development of technology for flotation enrichment of oxidized forms of antimony based on the use of a new reagent collector. *Earth sciences and subsoil use*, vol. 43, no. 1, pp. 59–65, 2020. (In Rus.)
9. Orlov S. S., Kovalev S. V., Kashirin D. M., Chekushin M. V., Minikh S. S. Processing of substandard gold-containing coal sorbent. Modern problems of complex and deep processing of natural and non-traditional mineral raw materials: Collected materials of the International Conference (Plaksin readings-2023). Moscow: Sputnik+ Publishing House, 2023. (In Rus.)
10. Sovmen V. K., Guskov V. N., Bely A. V. Processing of gold-bearing ores using bacterial oxidation in the conditions of the Far North: monograph. Novosibirsk: Nauka, 2007. (In Rus.)
11. Solozhenkin P. M. Antimony and bismuth oxychlorides in the innovative processing of antimony-and-bismuth-containing ores. Problems of integrated and environmentally safe processing of natural and man-made mineral raw materials: Materials of the International Conference (Plaksin-Readings-2021). Vladikavkaz, 2021. (In Rus.)
12. Solozhenkin P. M. Problems of technology for enrichment and processing of strategic bismuth-containing raw materials. Moscow: LLC "Naughtekhzdat", 2020. (In Rus.)
13. Cao Q., Cheh Y., Feng Q., Wens S. Activation mechanism of lead on in flotation of stibnite. *Mineral Engineering*, vol. 119, pp. 173–182, 2018. (In Eng.)
14. Li F., Zhao H., Zhong H., Wang S., Liu G. A novel activation system for wolfram flotation by using Cu(II) Ion and Hydroxyethyl phosphonic acid. *Chemical Engineering Journal Advances*, vol. 9, 2022. DOI: 10.1016.J.cega.2021.100234. (In Eng.)
15. Segura-Salezar J., Brito-Peraga P. Stibnite froth flotation: A critical review. *Minerals Engineering*, vol. 163, 2021. (In Eng.)
16. Vorobyov S. A., Saikova S. V., Novikova S. A., Fetisova O. Yu., Zharkov S. M., Krylov A. S., Likhatskiy M. N., Mikhlin Yu. L. Colloidal and immobilized nanoparticles of lead xanthogenates. *ACS Omega*, no. 4, pp. 11472–11480, 2019. (In Eng.)

17. Xiao Yo., Cui Y., Tong Y., Wang J., Huang D., Zhang Y. Activation mechanism of Cu<sup>2+</sup> and Pb<sup>2+</sup> in stibnite flotation. Web. 20.07.2023. <https://www.researchsquare.com/article/rs-2544656/v1>. (In Eng.)

---

**Информация об авторе**

*Соложенкин Петр Михайлович*, д-р тех. наук, профессор, главный научный сотрудник, Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н. В. Мельникова Российской академии наук (ИПКОН РАН), г. Москва, Россия; [solozhenkin@mail.ru](mailto:solozhenkin@mail.ru). Область научных интересов: обогащение полезных ископаемых, химическая технология.

**Information about the author**

*Solozhenkin Peter M.*, Doctor of Technical Sciences, Professor, Chief Staff Scientist, Institute of Comprehensive Exploitation of Mineral Resources named after N. V. Melnikov, Russian Academy of Sciences (IPKON the RASCI), Moscow, Russia; [solozhenkin@mail.ru](mailto:solozhenkin@mail.ru). Area of scientific interests: mineral processing, chemical technology.

---

**Для цитирования**

Соложенкин П. М. Технология переработки сухих отходов сорбции и растворов хлоридов сурьмы // Вестник Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 30, № 1. С. 73–80. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-73-80.

**For citation**

Solozhenkin P.M. Technology of Dry Wastes Processing of Sorption and Solutions of Antimony Chlorides // Transbaikal State University Journal. 2024. Vol. 30, no. 1. P. 73–80. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-73-80.



Научная статья  
УДК 62-137: 622; 622.7  
DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-81-89

## Этапы технического совершенствования центробежных насосов шахтного водоотлива

Евгений Олегович Чураков<sup>1</sup>, Владимир Николаевич Макаров<sup>2</sup>,  
Николай Владимирович Макаров<sup>3</sup>, Анна Михайловна Бельских<sup>4</sup>

<sup>1</sup>ООО СМНП «Экспертналадка», г. Екатеринбург, Россия

<sup>2,3,4</sup>Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург, Россия

<sup>1</sup>tschurakov.102.evgeniy@mail.ru, <sup>2</sup>ur.intelnedra@mail.com, <sup>3</sup>mnikolay84@mail.ru, <sup>4</sup>belskikh-2015@mail.ru

### Информация о статье

Поступила в редакцию  
01.11.2023

Одобрена после  
рецензирования 18.02.2024

Принята к публикации  
20.02.2024

**Ключевые слова:**  
центробежные насосы,  
напор, коэффициент  
полезного действия,  
гидродинамическая  
нагруженность,  
энергоэффективность  
водоотлива, лопасти  
рабочего колеса,  
уровни технического  
совершенства, рудничный  
водоотлив, шахтный  
водоотлив, корреляция,  
секция насоса

Показана своевременность глубокого анализа изменения основных гидродинамических параметров центробежных насосов, как для главного водоотлива шахт в зависимости от их глубины и ретроспективы времени, так и для обогатительных фабрик различных технологических переделов. Тема исследований – установление требований к характеристикам водоотливного насосного оборудования, обусловленных современными потребностями по добыче полезных ископаемых в условиях технических и экономических возможностей производства горных работ с учётом геологических особенностей наиболее доступных разведанных и принятых к разработке месторождений. Цель – установление корреляционных зависимостей характеристик эксплуатируемых центробежных секционных насосов с глубинами шахт, обусловленными потребностями производства горных работ по добыче полезных ископаемых подземным способом. Задачи исследования: установить основные исторические этапы уровней технического развития центробежных насосов для шахтного водоотлива и их взаимосвязи с фактическими глубинами производства горнодобывающих работ; предложить конструктивные решения по повышению энергоэффективности и гидродинамической нагруженности центробежных насосов с использованием вихревых методов управления течением потока в рабочем колесе насоса. Результаты: установлены три основных этапа технического совершенствования центробежных насосов для шахтного водоотлива за последние 80 лет. За критерии оценки уровня технического совершенства центробежных насосов для шахтного водоотлива приняты их коэффициент полезного действия (КПД), характеризующий энергоэффективность и экономичность оборудования, и коэффициент напора, как показатель оценки уровня гидродинамической нагруженности рабочего колеса центробежного насоса. Установлено наличие корреляции между коэффициентами напора и полезного действия в зависимости от глубин шахт соответствующего исторического периода. Построены теоретические зависимости и показаны перспективы изменения коэффициента напора и полезного действия центробежных насосов в ближайшее десятилетие для обеспечения их высокой энергоэффективности при существующей динамике развития шахтостроения. Выводы: получены корреляционные зависимости между коэффициентом напора, КПД центробежных секционных насосов и потребной высотой подъёма воды шахтного водоотлива. Из анализа конструкций рабочих колёс рассматриваемых центробежных секционных насосов, разработанных по теории Л. Эйлера, следует, что дальнейшее увеличение коэффициента напора ступени классическими методами достигло своего предела и дальнейшее его повышение возможно исключительно за счёт совершенствования гидродинамических процессов с применением вихревых методов управления течением в проточно-гидравлической части насоса. С помощью корреляционных уравнений представлены прогнозные значения коэффициентов напора и КПД, исходя из анализа потребных параметров центробежных секционных насосов, определяемых динамикой развития шахтостроения.

## Stages of Technical Improvement of Mine Drainage Centrifugal Pumps

**Evgeny O. Churakov<sup>1</sup>, Vladimir N. Makarov<sup>2</sup>, Nikolay V. Makarov<sup>3</sup>, Anna M. Belskikh<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Limited Liability Company "Specialized Installation and Commissioning Enterprise"  
"Expertnaladka", Yekaterinburg, Russia

<sup>2,3,4</sup>Ural State Mining University, Yekaterinburg, Russia

<sup>1</sup>tschurakov.102.evgeniy@mail.ru, <sup>2</sup>ur.intelnedra@mail.com, <sup>3</sup>mnikolay84@mail.ru, <sup>4</sup>belskikh-2015@mail.ru

### Information about the article

Received November 1, 2023

Approved after review  
February 18, 2024

Accepted for publication  
February 20, 2024

### Keywords:

*centrifugal pumps, pressure, efficiency, hydrodynamic loading, energy efficiency of drainage, impeller blades, levels of technical excellence, mine drainage, mine drainage, correlation, pump section*

The article shows the timeliness of an in-depth analysis of changes in the main hydrodynamic parameters of centrifugal pumps for the main drainage of mines, depending on their depth and time history, as well as for processing plants of various technological processes. The requirements for the characteristics of drainage pumping equipment, determined by modern needs for mining in the conditions of technical and economic possibilities for mining, taking into account the geological features of the most accessible deposits explored and accepted for development are determined up by the authors. The aim of the research is to correlate dependencies of the operated centrifugal sectional pumps characteristics with the depths of mines, determined by the needs of mining operations for the extraction of minerals using the underground method. Research objectives are as follows: to establish the main historical stages of the technical development levels of centrifugal pumps for mine drainage and their relationship with the actual depths of mining operations; to propose design solutions to increase energy efficiency and hydrodynamic loading of centrifugal pumps using vortex methods to control the flow of flow into the pump impeller. As a result three main stages of technical improvement of centrifugal pumps for mine drainage over the past 80 years have been established. The criteria for assessing the level of technical excellence of centrifugal pumps for mine drainage in this study are their efficiency, which characterizes the energy efficiency and cost-effectiveness of the equipment, and the pressure coefficient, as an indicator for assessing the level of hydrodynamic loading of the impeller of a centrifugal pump. It has been established that there is a correlation between the pressure and efficiency coefficients depending on the depths of the mines of the corresponding historical period of time. Theoretical dependencies are constructed and the prospects for changes in the pressure coefficient and the effective action of centrifugal pumps in the next decade are shown to ensure their high energy efficiency given the current dynamics of development of mine construction. Correlation dependences between the efficiency coefficient, efficiency of centrifugal sectional pumps and the required height of mine drainage water lifting have been obtained. From the impeller designs analysis of the considered centrifugal sectional pumps, developed according to the theory of L. Euler, it follows that further increase of the stage head coefficient by classical methods has reached its limit and its further increase is possible only through the improvement of hydrodynamic processes with the use of vortex methods of flow control in the flow-hydraulic part of the pump. With the help of correlation equations the predicted values of head coefficients and efficiency are presented based on the analysis of required parameters of centrifugal sectional pumps determined by the dynamics of mine construction development.

**Введение.** Основные потребности шахтного водоотлива для осушения месторождений полезных ископаемых формируются на следующих основных параметрах: приток воды в горные выработки, высота подъема воды для её полного удаления из шахты, эффективность процесса удаления воды. Полная геодезическая высота подъема воды в большинстве случаев тесно связана с глубиной ведения горных работ и непосредственно с глубиной самой шахты. По этой причине требования к характеристикам водоотливного насосного оборудования возникают от современных потребностей по добыче по-

лезных ископаемых в условиях технических и экономических возможностей производства горных работ с учётом геологических особенностей наиболее доступных разведанных и принятых к разработке месторождений. Исторически добыча полезных ископаемых велась с наиболее доступных к разработке месторождений, которые в настоящее время постепенно заканчиваются. Дальнейшая эксплуатация разрабатываемых месторождений углубляется, усложняется, возникает потребность в освоении новых месторождений с более сложными геологическими и, следовательно, экономическими условиями. Исчер-

паемость полезных ископаемых обуславливает переход от простых месторождений к более сложным и неминуемо приводит горное производство с каждым десятилетием к тенденции увеличения глубин ведения горных работ, что требует повышения уровня технологичности энергоэффективности шахтного водоотлива. Таким образом, актуальным вопросом является установление соответствия уровня технического развития применяемого насосного оборудования и фактических глубин производства горнодобывающих работ.

**Объект исследования** – шахтные центробежные секционные насосы. **Предмет** – исследование процесса изменения характеристик эксплуатируемых центробежных насосов в зависимости от глубины шахт во времени. Способ аргументации: анализ исторических данных из общедоступных источников с применением критериев оценки уровней технического совершенства центробежных насосов.

**Цель исследования:** установить корреляционную связь основных исторических закономерностей развития центробежных насосов для шахтного водоотлива и их взаимосвязи с фактическими глубинами шахт, обусловленными потребностями производства горных работ по добыче полезных ископаемых подземным способом.

**Современное состояние проблемы.** Для главного водоотлива горных предприятий характерно применение шахтных центробежных насосов с коэффициентом быстроходности  $n_s = 70 \div 100$ , что соответствует диапазонам тихоходных и нормальных рабочих колёс, которые позволяют создавать значительный напор на одну ступень насоса, и это достаточно важно, потому что типовая конструкция насоса ограничена максимально возможным количеством ступеней в одном агрегате и, как правило, составляет не более десяти штук. Для создания повышенного напора на одну ступень при сохранении частоты вращения насоса требуются высокие скорости потока при выходе с рабочего колеса, которые достигаются за счёт увеличенного диаметра рабочего колеса. Однако данные конструктивные особенности сопровождаются недостатками в виде сниженного КПД по причине увеличивающихся потерь на трение перекачиваемой жидкости о поверхность рабочего колеса, кроме того, создаваемый при этом повышенный динамический напор сопровождается потерями в процессе преобразования его в статический [10; 12; 13]. Ещё одним

недостатком тихоходных рабочих колёс является низкая адаптивность, так как на сравнительно ранней стадии отклонения режима работы от номинального возникает нарушение стабильности потока в области выходных кромок лопастей, что приводит к дополнительным потерям энергии на вихреобразование, эти процессы имеют подтверждения в зарубежных исследованиях [7; 17].

В большинстве случаев на горных предприятиях насосы главного водоотлива работают в допустимом рабочем диапазоне, т. е. отличающемся от номинального расчётного режима, соответственно, эксплуатация насосов происходит с нарушением стабильности потока в проточно-гидравлической части, что приводит к снижению энергоэффективности центробежных насосов [6]. Особенно негативно нестабильность потока выражается при отклонении режима работы центробежного насоса от номинального в область пониженной производительности при повышенном напоре. В таком режиме эксплуатации активным образом возникают застойные области, которые впоследствии превращаются в локальные вихри с возможностью развития и перехода в отрывные вихри, такие гидродинамические процессы оказывают негативное влияние на эффективность передачи энергии потоку жидкости от вращения центробежного рабочего колеса насоса [8; 10; 14]. В зарубежных исследованиях отмечается, что нестабильность потока жидкости является самым весомым негативным фактором снижения эффективности работы центробежного насоса [9; 15]. Рассмотренные режимы работы центробежных насосов сопровождаются усилением скачков давления, образованием колебаний от гидродинамического взаимодействия выходных кромок лопастей с кромками лопаточного отвода в нагнетательной части корпуса [15–17], и, соответственно, на деталях насоса возникает повышенная вибрация, вызванная гидродинамическими явлениями в проточно-гидравлической части насоса [8; 9]. Перечисленные негативные процессы сопровождаются потерями энергии и, следовательно, снижают эффективность работы современных центробежных насосов.

**Описание методов исследования.** На рисунке 1 из открытых и доступных источников информации приведена выборка глубин шахт, эксплуатируемых на территории СССР и после на территории постсоветского пространства в соответствующие годы. Из приведённой выборки данных статистически

выделены две зависимости функции времени запусков шахт в эксплуатацию: средняя глубина шахты ( $H_{\text{ср}}$ ) и максимальная глубина шахты ( $H_{\text{макс}}$ ). Эти зависимости возможно выразить эмпирическими уравнениями регрессии. Средняя глубина шахты

$$H_{\text{ср}} = 6,7 \cdot 10^{-49} \cdot T^{15,456}, \text{ м}, \quad (1)$$

где  $T$  – год запуска шахты в эксплуатацию, год.

При этом среднеквадратическое отклонение составляет  $R^2=0,70$ . Максимальная глубина шахты выражается эмпирическим уравнением регрессии

$$H_{\text{макс}} = 5,83 \cdot 10^{-69} \cdot T^{21,631}, \text{ м}, \quad (2)$$

где  $T$  – год запуска шахты в эксплуатацию, год.

При среднеквадратическом отклонении  $R^2 = 0,87$ .

За критерии оценки уровня технического совершенства центробежных насосов для шахтного водоотлива в данном исследовании приняты КПД, так как КПД характеризует показатели энергоэффективности и экономичности оборудования, и коэффициент напора ( $\psi$ ), который является показателем оценки уровня гидродинамической нагруженности рабочего колеса центробежного насоса

$$\psi = 2gH / u_2^2, \quad (3)$$

где  $g$  – ускорение свободного падения,  $\text{м/с}^2$ ;  $H$  – напор, м,  $u_2$  – окружная скорость на выходе с рабочего колеса,  $\text{м/с}$ .

На рисунках 2, 3 приведены коэффициенты напора и полезного действия разработанных и массово применяемых центробеж-

ных секционных насосов для шахтного водоотлива в соответствующие годы. Зависимости коэффициентов напора и КПД в функции времени также возможно выразить эмпирическими уравнениями регрессии:

$$\psi = -5,6412 \cdot 10^{-5} \cdot T^2 + 0,2295 \cdot T - 232,28; \quad (4)$$

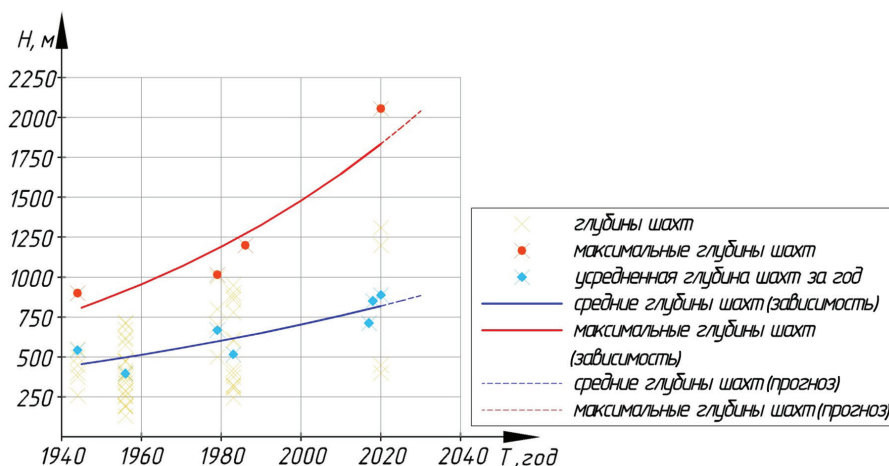
$$\eta = -2,804 \cdot 10^{-5} \cdot T^2 + 0,1139 \cdot T - 114,91. \quad (5)$$

При этом среднеквадратическое отклонение составляет  $R^2 = 0,82$  и  $R^2 = 0,90$  соответственно.

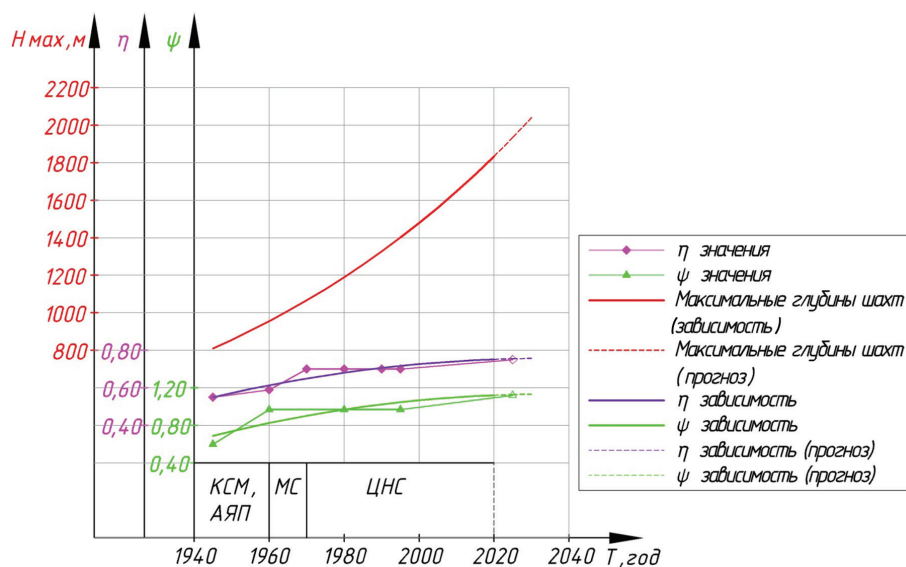
В историческом развитии центробежного насосного оборудования для водоотлива шахт прослеживается несколько основных этапов (см. рис. 2, 3).

*Первый этап* (период до начала 1940-х гг.) характеризуется использованием центробежных многоступенчатых насосов со спиральными отводами, например: 8НДВ и центробежных насосов секционного типа КСМ [1].

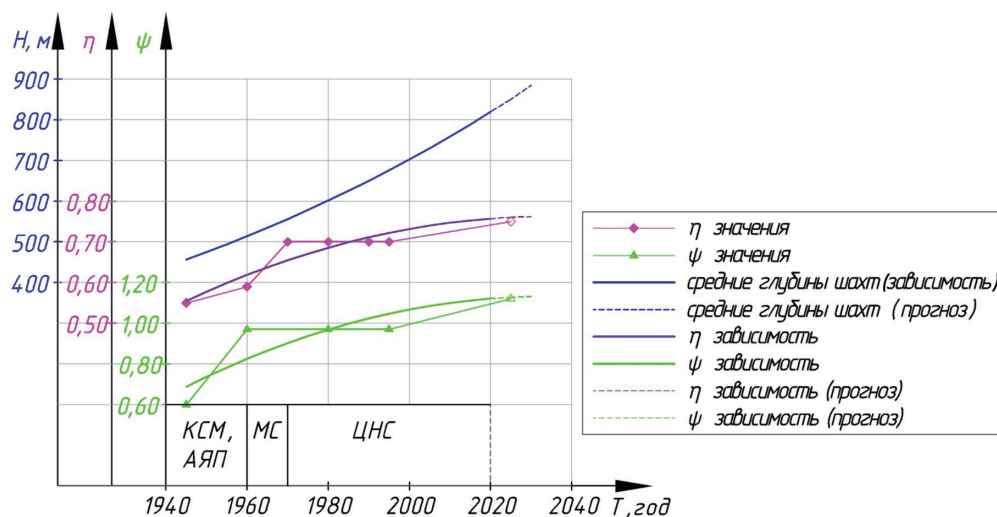
Центробежные многоступенчатые спиральные насосы являются более энергоэффективными за счёт отвода жидкости от рабочего колеса спиральным отводом, но недостатком такой конструкции являются сравнительно большие габариты и большая удельная масса [Там же]. Применяемые в те годы спиральные насосы состояли из 2÷4 ступеней и имели невысокий максимальный напор агрегата, которого было достаточно для ведения горных работ на глубинах шахт тех лет. Для спиральных насосов характерна сравнительно большая надёжность в работе, а также конструкции этих насосов обладают более удобной компоновкой для выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту агрегата.



**Рис. 1.** Глубины шахт на территории СССР и после на территории постсоветского пространства в соответствующие годы эксплуатации / **Fig. 1.** Depths of mines on the territory of the USSR and after on the territory of the post-Soviet space in the corresponding years of exploitation



**Рис. 2.** Зависимости КПД и коэффициента напора применяемых центробежных секционных насосов и максимальных глубин шахт на территории СССР и после на территории постсоветского пространства в соответствующие годы эксплуатации / **Fig. 2.** Efficiency dependencies and pressure coefficient of applied centrifugal sectional pumps and maximum depths of mines on the territory of the USSR and after on the territory of the post-Soviet space in the corresponding years of exploitation



**Рис. 3.** Зависимости КПД и коэффициента напора применяемых центробежных секционных насосов и средних глубин шахт на территории СССР и после на территории постсоветского пространства в соответствующие годы эксплуатации / **Fig. 3.** Efficiency dependencies and pressure coefficient of applied centrifugal sectional pumps and average depths of mines in the territory of the USSR and after in the territory of the post-Soviet space in the corresponding years of exploitation

Центробежные консольные секционные моноблочные насосы КСМ спроектированы на базе однотипных деталей, но отличаются низкой энергоэффективностью из-за повышенных потерь энергии в лопаточных отводах и переводных каналах к следующей секции насоса, а также дополнительных потерь в гидравлическом разгрузочном устройстве, служащим для компенсации осевой силы. В этот период центробежные секционные насо-

сы состояли из 3–7 секций, которых было достаточно для удовлетворения потребностей шахтного водоотлива.

*Второй этап* (приблизительно с 1940-х по 1970-е гг.) – это период существенного развития мощностей горного производства вследствие возрастания потребностей по добыче полезных ископаемых. В этот период конкуренции конструкций спиральных и секционных насосов было спроектировано много

моделей спиральных насосов на большие напоры агрегата, например 5М-7×8 с номинальным напором агрегата 730 м, который по рабочим характеристикам соответствовал потребностям шахтного водоотлива на актуальных глубинах того времени [1]. Существенным недостатком таких агрегатов, как 5М-7×8, является небольшая регулировка характеристик, что предусматривалось путём смены рабочих колёс, но в таком случае с рабочими колёсами для пониженных характеристик производительности и напора насос имеет сильно завышенные удельные показатели по металлоёмкости, массе и габаритам. Для решения задачи плотного покрытия полей шахтных водоотливных режимов насосами спирального типа с сопоставимой плотностью, как, например, у секционных насосов, необходима разработка большого ряда моделей насосов, значительно превышающего модельный ряд секционных насосов, т. е. требуется разработка и постановка на массовое производство сравнительно большого количества деталей, причём, например, изготовление индивидуального корпуса спирального насоса в разы сложнее, чем унифицированного секционного. Разработать и поставить на массовое производство большое количество деталей спиральных насосов возможно, но потребует много времени, финансов и других ресурсов.

Секционные насосы в этот исторический период также претерпели изменения КСМ и АЯП>МС>ЦНС. Был сформирован универсальный типоряд на основе унифицированных деталей с достаточным покрытием полей водоотливных режимов шахт. За счёт проведения оптимизации конструкций увеличился КПД. Введён государственный стандарт на секционные насосы ГОСТ 10407-70.

*Третий этап* (с 1970-х гг. до настоящего времени) – более широкое применение центробежных секционных насосов ЦНС [5]. Спиральные насосы с переводными трубами остаются в горном производстве там, где они уже были установлены по проекту, в новых проектах применяются секционные ЦНС. Дальнейшее развитие центробежных насосов со спиральными отводами и переводными трубами с целью увеличения напора агрегата методом увеличения числа рабочих колёс не имеет актуальности по причине ещё большего увеличения габаритов и веса

насоса. Увеличение массогабаритных показателей приводит к сложностям, а в частных случаях стеснённых горных выработок небольших шахт и малых по размерам клетей к отсутствию возможности доставки агрегата в насосную камеру, а также большие габариты и масса усложняют монтаж агрегата на месте эксплуатации. Таким образом, по совокупности недостатков большие спиральные насосы, рассчитанные на значительный напор агрегата, снимают с производства.

С 1970-х гг. по настоящее время в конструкциях и, соответственно, в гидромеханических характеристиках центробежных секционных насосов для шахтного водоотлива, массово эксплуатируемых на горнодобывающих предприятиях, не наблюдается значимых изменений, влияющих на их энергоэффективность и гидродинамическую нагруженность. Наиболее перспективным направлением повышения гидродинамической нагруженности и экономичности турбомашин является применение вихревых методов управления течением в проточной части насоса [2; 4]. В настоящее время ведётся исследование применения центробежно-вихревых насосов для шахтного водоотлива [3; 11].

**Обсуждение полученных результатов.** На основании полученных зависимостей  $H_{cp}$  и  $H_{max}$  заданы усреднённые ряды значений глубин шахт функции времени, соответствующие уравнениям (1), (2). Данные приведены в табл. 1 с соответствующими значениями параметров КПД и коэффициента напора, применяемых в соответствующие годы центробежных секционных насосов на главном водоотливе шахт. Результаты проведенных исследований корреляционных зависимостей параметров  $H_{cp}$  и КПД;  $H_{max}$  и КПД;  $H_{cp}$  и  $\psi$ ;  $H_{max}$  и  $\psi$  указаны в табл. 2.

Полученные корреляционные зависимости показывают историческую взаимосвязанность характеристик эксплуатируемых центробежных секционных насосов с глубинами шахт, обусловленными потребностями производства горных работ по добыче полезных ископаемых подземным способом. По итогам анализа предложены конструктивные решения по повышению энергоэффективности и гидродинамической нагруженности центробежных насосов с использованием вихревых методов управления течением потока в рабочем колесе насоса.

Таблица 1 / Table 1

## Теоретические зависимости / Theoretical dependencies

Год / Year	Средняя глубина шахты (теоретическая зависимость) / Average mine depth (theoretical dependence)	Максимальная глубина шахты (теоретическая зависимость) / Maximum shaft depth (theoretical dependence)	КПД насосов / Efficiency of pumps	$\psi$ насосов / $\psi$ pumps
1945	457	810	0,55	0.6
1960	514	956	0,59	0.97
1970	556	1067	0,7	
1980	602	1191	0,7	0.97
1995	676	1402	0,7	0.97
2025	851	1936	0,75	1.12

Таблица 2 / Table 2

## Теоретические зависимости / Theoretical dependencies

Сравниваемые параметры / Comparable parameters	Коэффициент корреляции / Correlation coefficient
Нср и КПД	0,84
Нср и $\psi$	0,80
Нмах. и КПД	0,82
Нмах. и $\psi$	0,78

**Выводы.** Установлены три существующих этапа технического совершенствования увеличения гидродинамической нагруженности и повышения энергоэффективности центробежных секционных насосов. Получены корреляционные зависимости между коэффициентом напора, КПД центробежных

секционных насосов и потребной высотой подъёма воды шахтного водоотлива. Из анализа конструкций рабочих колёс рассматриваемых центробежных секционных насосов, разработанных по теории Л. Эйлера, следует, что дальнейшее увеличение коэффициента напора ступени классическими методами достигло своего предела и дальнейшее его повышение возможно исключительно за счёт совершенствования гидродинамических процессов с применением вихревых методов управления течением в проточно-гидравлической части насоса. С помощью корреляционных уравнений представлены прогнозные значения коэффициентов напора и КПД, исходя из анализа потребных параметров центробежных секционных насосов, определяемых динамикой развития шахтостроения.

## Список литературы

1. Веселов А. И. Рудничный водоотлив. Свердловск: Metallurgizdat, 1956. 532 с.
2. Макаров В. Н., Макаров Н. В., Вакулин В. Е., Солдатенко А. А. Модификация гидродинамической теории круговых решеток шахтных турбомашин // Технологическое оборудование для горной и нефтегазовой промышленности: материалы XVI Междунар. науч.-техн. конф. Чтения памяти В. Р. Кубачека. Екатеринбург, 2018. С. 251–254.
3. Макаров В. Н., Потапов В. Я., Чураков Е. О., Макаров Н. В. Пути повышения энергоэффективности шахтных центробежных насосов // Вестник Забайкальского государственного университета. 2021. Т. 27, № 5. С. 26–35.
4. Макаров Н. В., Макаров В. Н., Лифанов А. В., Таугер В. М., Угольников А. В. Модификация вихревой теории для создания аэродинамически устойчивых круговых решеток турбомашин // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2019. № 9. С. 184–194. DOI: 10.25018/0236-1493-2019-09-0-184-194.
5. Паламарчук Н. В., Тимохин Ю. В., Потюгов С. И. Обобщенные показатели шахтного водоотлива // Прогрессивное оборудование шахтных стационарных установок: сб. науч. тр. Донецк, 1989. С. 111–115.
6. Cui B., Li J., Zhang C., Zhang Y. Analysis of Radial Force and Vibration Energy in a Centrifugal Pump // Mathematical Problems in Engineering. 2020. Vol. 6. DOI: 10.1155/2020/6080942.
7. Ivanov A. V., Strizhenok A. V. Efficiency of Dust Suppression with Aerosol Gung-s-Fogging Machines with Air-and-Fluid Jets // Journal of Mining Science. 2017. Vol. 1. P. 176–180. DOI: 10.1134/S1062739117011994.
8. Kovshov S. V., Kovshov V. P. Aerotechnogenic Evaluation of the Drilling Rig Operator Workplace at the Open-Pit Coal Mine // Ecology, Environment and Conservation Journal. 2017. Vol. 23, no. 2. P. 897–902.
9. Li Q., Li S., Wu P., Huang B., Wu D. Investigation on Reduction of Pressure Fluctuation for a Double-Suction Centrifugal Pump // Chinese Journal of Mechanical Engineering. 2021. Vol. 34, no. 12. P. 2–18. DOI: 10.1186/s10033-020-00505-8.

10. Li X., Chen H., Chen B., Luo X., Yang B., Zhu Z. Investigation of Flow Pattern and Hydraulic Performance of a Centrifugal Pump Impeller through the PIV Method // *Renewable Energy*. 2020. August. DOI: 10.1016/j.renene.2020.08.103.
11. Novakovsky N. S., Bautin S. P. Numerical Simulation of Shock-Free Strong Compression of Gas Layer // *Journal of Physics: Conference Series*. 2017. Vol. 894, no. 1. DOI: 10.1088/1742-6596/894/1/12067.
12. Wang C., He X., Shi W., Wang X., Qiu N. Numerical Study on Pressure Fluctuation of a Multistage Centrifugal Pump Based on Whole Flow Field // *AIP Advances* 9. 2019. DOI: 10.1063/1.5049196.
13. Ye W., Huang R., Jiang Z., Li X., Zhu Z., Luo X. Instability Analysis under Part-Load Conditions in Centrifugal Pump // *Journal of Mechanical Science and Technology*. 2019. Vol. 33, no. 1. DOI: 10.1007/s12206-018-12-y.
14. Ye W., Zhu Z., Qian Z., Luo X. Numerical Analysis of Unstable Turbulent Flows in a Centrifugal Pump-Impeller Considering Curvature and Rotation Effect // *Journal of Mechanical Science and Technology*. 2020. Vol. 34, no. 7. DOI: 10.1007/s12206-020-0619-0.
15. Zhang N., Gao B., Wang X., Liu X., Ni D. Effects of Cutting the Blade on the Performance and Pressure Pulsation of a Centrifugal Pump // *Energy Science Engineering*. 2020. Vol. 8, no. 5. DOI: 10.1002/ese3.608.
16. Zhang N., Jiang J., Liu X., Gao B. Effect of the Staggered Impeller on Reducing Unsteady Pressure Pulsations of a Centrifugal Pump. DOI: h10.21203/rs.3.rs-308478/v1. URL: <http://www.researchsquare.com> (дата обращения: 11.09.2023). Текст: электронный.
17. Zhang N., Ni D., Jiang Q. Unsteady Flow Structure and Its Evolution in a Low Specific Speed Centrifugal Pump Measured by PIV // *Experimental Thermal and Fluid Science*. 2018. Vol. 97. P. 133–144. DOI: 10.1016/j.expthermflusci.2018.04.013.

## References

1. Veselov A. I. Mine drainage. Sverdlovsk: Metallurgizdat, 1956. (In Rus.)
2. Makarov V. N., Makarov N. V., Vakulin V. E., Soldatenko A. A. Modification of the hydrodynamic theory of circular gratings of mine turbomachines. Technological equipment for the mining and oil and gas industry: materials of the XVI International Scientific and Technical conf. Readings in memory of V. R. Kubachek. Collected articles of the XV International Scientific and Technical Conference. Readings in memory of V. R. Kubachek. Yekaterinburg, 2018. (In Rus.)
3. Makarov V. N., Potapov V. Ya., Churakov E. O., Makarov N. V. Ways to improve the energy efficiency of shaft centrifugal pumps. *Bulletin of the Transbaikal State University*, vol. 27, no. 5, pp. 26–35, 2021. (In Rus.)
4. Makarov N. V., Makarov V. N., Lifanov A. V., Tauger V. M., Ugolnikov A. V. Modification of the vortex theory for creating aerodynamically stable circular grids of turbomachines. *Mining information and Analytical Bulletin*, no. 9, pp. 184–194, 2019. DOI: 10.25018/0236-1493-2019-09-0-184-194. (In Rus.)
5. Palamarchuk N. V., Timokhin Yu. V., Potyugov S. I. Generalized indicators of mine drainage. *Progressive equipment of mine stationary installations. Collected scientific papers*. Donetsk, 1989. (In Rus.)
6. Cui B., Li J., Zhang C., Zhang Y. Analysis of Radial Force and Vibration Energy in a Centrifugal Pump. *Mathematical Problems in Engineering*, vol. 6, 2020. DOI: 10.1155/2020/6080942. (In Eng.)
7. Ivanov A. V., Strizhenok A. V. Efficiency of Dust Suppression with Aerosol Gung-s-Fogging Machines with Air-and-Fluid Jets. *Journal of Mining Science*, vol. 1, pp. 176–180, 2017. DOI: 10.1134/S1062739117011994. (In Eng.)
8. Kovshov S. V., Kovshov V. P. Aerotechnogenic evaluation of the drilling rig operator workplace at the open-pit coal mine. *Ecology, Environment and Conservation Journal*, vol. 23, no. 2, pp. 897–902, 2017. (In Eng.)
9. Li Q., Li S., Wu P., Huang B., Wu D. Investigation on Reduction of Pressure Fluctuation for a Double-Suction Centrifugal Pump. *Chinese Journal of Mechanical Engineering*, vol. 34, no. 12, pp. 2–18, 2021. DOI: 10.1186/s10033-020-00505-8. (In Eng.)
10. Li X., Chen H., Chen B., Luo X., Yang B., Zhu Z. Investigation of flow pattern and hydraulic performance of a centrifugal pump impeller through the PIV method. *Renewable Energy*, august, 2020. DOI: 10.1016/j.renene.2020.08.103. (In Eng.)
11. Novakovsky N. S., Bautin S. P. Numerical simulation of shock-free strong compression of gas layer. *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 894, no. 1, 2017. DOI: 10.1088/1742-6596/894/1/12067. (In Eng.)
12. Wang C., He X., Shi W., Wang X., Qiu N. Numerical study on pressure fluctuation of a multistage centrifugal pump based on whole flow field. *AIP Advances* 9, 2019. DOI: 10.1063/1.5049196. (In Eng.)
13. Ye W., Huang R., Jiang Z., Li X., Zhu Z., Luo X. Instability analysis under part-load conditions in centrifugal pump. *Journal of Mechanical Science and Technology*, vol. 33, no. 1, 2019. DOI: 10.1007/s12206-018-12-y. (In Eng.)
14. Ye W., Zhu Z., Qian Z., Luo X. Numerical analysis of unstable turbulent flows in a centrifugal pump-impeller considering curvature and rotation effect. *Journal of Mechanical Science and Technology*, vol. 34, no. 7, 2020. DOI: 10.1007/s12206-020-0619-0. (In Eng.)
15. Zhang N., Gao B., Wang X., Liu X., Ni D. Effects of cutting the blade on the performance and pressure pulsation of a centrifugal pump. *Energy Science Engineering*, vol. 8, no. 5, 2020. DOI: 10.1002/ese3.608. (In Eng.)



16. Zhang N., Jiang J., Liu X., Gao B. Effect of the staggered impeller on reducing unsteady pressure pulsations of a centrifugal pump. DOI: 10.21203/rs.3.rs-308478/v1. Web. 11.09.2023. <http://www.researchsquare.com>. (In Eng.)

17. Zhang N., Ni D., Jiang Q. Unsteady flow structure and its evolution in a low specific speed centrifugal pump measured by PIV. *Experimental Thermal and Fluid Science*, vol. 97, pp. 133–144, 2018. DOI: 10.1016/j.exptthermflusci.2018.04.013. (In Eng.)

#### **Информация об авторах**

*Чураков Евгений Олегович*, аспирант, Уральский государственный горный университет; инженер-механик по наладке горно-шахтного оборудования, ООО СМНП «Экспертналадка», г. Екатеринбург, Россия; [tschurakov.102.evgeniy@mail.ru](mailto:tschurakov.102.evgeniy@mail.ru). Область научных интересов: исследование, моделирование и разработка центробежных насосов шахтного водоотлива.

*Макаров Владимир Николаевич*, д-р техн. наук, профессор кафедры горной механики, Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург, Россия; [ur.intelnedra@mail.com](mailto:ur.intelnedra@mail.com). Область научных интересов: исследование, моделирование и разработка центробежных насосов шахтного водоотлива.

*Макаров Николай Владимирович*, канд. техн. наук, доцент кафедры горной механики, Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург, Россия; [mnikolay84@mail.ru](mailto:mnikolay84@mail.ru). Область научных интересов: исследование, моделирование и разработка центробежных насосов шахтного водоотлива.

*Бельских Анна Михайловна*, аспирант, Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург, Россия; [belskikh-2015@mail.ru](mailto:belskikh-2015@mail.ru). Область научных интересов: исследование, моделирование и разработка центробежных насосов шахтного водоотлива.

#### **Information about the authors**

*Churakov Evgeny O.*, Postgraduate, Ural State Mining University; Mechanical Engineer for Setting up Mining Equipment, LLC SICE “Expertnaladka”, Yekaterinburg, Russia; [tschurakov.102.evgeniy@mail.ru](mailto:tschurakov.102.evgeniy@mail.ru). Area of scientific interests: research, modeling and development of centrifugal pumps for mine drainage.

*Makarov Vladimir N.*, Doctor of Technical Sciences, Professor, Mining Mechanics Department, Ural State Mining University, Yekaterinburg, Russia; [ur.intelnedra@mail.com](mailto:ur.intelnedra@mail.com). Area of scientific interests: research, modeling and development of centrifugal pumps for mine drainage.

*Makarov Nikolay V.*, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Mining Mechanics Department, Ural State Mining University, Yekaterinburg, Russia; [mnikolay84@mail.ru](mailto:mnikolay84@mail.ru). Area of scientific interests: research, modeling and development of centrifugal pumps for mine drainage.

*Belskikh Anna M.*, Postgraduate, Ural State Mining University, Yekaterinburg, Russia; [belskikh-2015@mail.ru](mailto:belskikh-2015@mail.ru). Area of scientific interests: research, modeling and development of centrifugal pumps for mine drainage.

#### **Вклад авторов в статью**

Чураков Е. О. – разработка концепции статьи, поиск источников.

Макаров В. Н. – генерация идеи исследования, описание теоретической и эмпирической частей исследования, произведение расчётов.

Макаров Н. В. – постановка задачи исследования, анализ результатов исследования.

Бельских А. М. – выполнение работы по систематизации материала, подготовке данных, написание текста статьи.

#### **The authors` contributions to the article**

Churakov E. O. – development of the article concept, search for sources.

Makarov V. N. – generating research ideas, describing the theoretical and empirical parts of the study, performing calculations.

Makarov N. V. – formulation of the research problem, analysis of the research results.

Belskikh A. M. – performing work on systematizing the material, preparing data, writing the text of the article.

#### **Для цитирования**

Чураков Е. О., Макаров В. Н., Макаров Н. В., Бельских А. М. Этапы технического совершенствования центробежных насосов шахтного водоотлива // Вестник Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 30, № 1. С. 81–89. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-81-89.

#### **For citation**

Churakov E. O., Makarov V. N., Makarov N. V., Belskikh A. M. Stages of Technical Improvement of Mine Drainage Centrifugal Pumps // *Transbaikal State University Journal*. 2024. Vol. 30, no. 1. P. 81–89. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-81-89.

Научная статья

УДК 336.13.051

DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-90-108

## Стратегия социально-экономического развития муниципалитета как фактор финансовой устойчивости местного бюджета (на примере Тунгокоченского муниципального округа)

**Ольга Александровна Баранова<sup>1</sup>, Евгений Витальевич Ярилов<sup>2</sup>,  
Елена Евгеньевна Селезнёва<sup>3</sup>, Лариса Дмитриевна Казаченко<sup>4</sup>**

<sup>1,4</sup>Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия,

<sup>2</sup>Забайкальский институт железнодорожного транспорта, г. Чита, Россия

<sup>3</sup>Администрация Тунгокоченского муниципального округа,  
с. Верх-Усугли, Забайкальский край, Россия

<sup>1</sup>oa.09.12@mail.ru, <sup>2</sup>yarilov2001@mail.ru, <sup>3</sup>elena89144350425@yandex.ru, <sup>4</sup>kazachenko\_chita@bk.ru

### Информация о статье

Поступила в редакцию  
06.02.2024

Одобрена после  
рецензирования 20.02.2024

Принята к публикации  
22.02.2024

### Ключевые слова:

*стратегия социально-экономического развития, местный бюджет, органы местного самоуправления, устойчивость бюджета, доходы бюджета, расходные обязательства бюджета, бюджетная система РФ, налоговые доходы, неналоговые доходы, безвозмездные поступления, показатели экономического развития территории*

Статья посвящена изучению влияния стратегий социально-экономического развития муниципальных образований Забайкальского края на финансовую устойчивость местных бюджетов. Действующие в России законодательные и практические основы стратегического планирования на уровне муниципалитетов выявили достаточное количество проблем, как в теории, так и на практике планирования. Применение на практике этих основ свидетельствует о том, что разработка документов о стратегическом планировании зачастую не приводит к достижению закладываемых в них стратегических целей. В связи с тем, что на всех уровнях государственного управления значительное внимание уделяется разработке стратегий социально-экономического развития как страны в целом, так и каждого отдельного муниципального образования, проблема соотношения социально-экономического планирования с показателями финансовой устойчивости бюджетов муниципальных образований видится весьма актуальной. Объект исследования – стратегии социально-экономического развития муниципальных образований. Цель исследования – анализ показателей устойчивости бюджета муниципалитетов и обоснование необходимости их соответствия разрабатываемым в муниципалитетах стратегиям социально-экономического развития. Основные задачи исследования: выявление соответствия стратегии социально-экономического развития и бюджетной политики муниципального образования; разработка модели влияния социально-экономической стратегии на показатели финансовой устойчивости бюджета муниципалитета. В ходе исследования системы стратегического муниципального планирования выявлено отсутствие взаимосвязи между социально-экономической стратегией и бюджетом муниципалитета. Обоснованы выводы о том, что разрабатываемые органами местного самоуправления стратегии социально-экономического развития муниципалитетов должны иметь своей целью не только повышение качества и уровня жизни его населения, повышение привлекательности территории и т. д., но и финансовую устойчивость местного бюджета, который является одним из источников финансирования мероприятий, закладываемых в стратегии развития.

## Strategy for the Socio-Economic Development of a Municipality as a Factor in the Financial Sustainability of the Local Budget (on the Example of the Tungokochensky Municipal District)

**Olga A. Baranova<sup>1</sup>, Evgeniy V. Yarilov<sup>2</sup>, Elena E. Selezneva<sup>3</sup>, Larisa D. Kazachenko<sup>4</sup>**

<sup>1,4</sup>Transbaikal State University, Chita, Russia,

<sup>2</sup>Transbaikal Institute of Railway Transport, Chita, Russia,

<sup>3</sup>Administration of Tungochensky Municipal District, village Verkh-Usugli, Transbaikal region, Russia

<sup>1</sup>oa.09.12@mail.ru, <sup>2</sup>yarilov2001@mail.ru, <sup>3</sup>elena89144350425@yandex.ru, <sup>4</sup>kazachenko\_chita@bk.ru

### Information about the article

Received 6 February, 2024

Approved after review  
20 February, 2024

Accepted for publication  
22 February, 2024

### Keywords:

*socio-economic development strategy, local budget, local government, budget sustainability, budget revenues, budget expenditure obligations, budget system of the Russian Federation, tax revenues, non-tax revenues, gratuitous revenues, indicators of economic development of the territory*

The article is devoted to the study of the influence of socio-economic development strategies of municipalities of the Transbaikal Territory on the financial sustainability of local budgets. The legislative and practical foundations of strategic planning at the municipal level currently in force in Russia have revealed a sufficient number of problems, both in theory and in planning practice. The application of these principles in practice indicates that the development of strategic planning documents often does not lead to the achievement of the strategic goals laid down in them. Due to the fact that at various levels of government, considerable attention is paid to the development of strategies for the socio-economic development of both the country as a whole and each individual municipality, the issue of supplementing the strategic planning system at the municipal level is relevant. The object of the study is the strategy of socio-economic development of municipalities. The subject of the study is the influence of the socio-economic development strategy of the municipality on its budgetary sustainability. The purpose of the study is to analyze the indicators of municipal budget sustainability and substantiate the need for their compliance with the socio-economic development strategies developed in municipalities. The main objectives of the study are to identify the correspondence between the strategy of socio-economic development and the budget policy of the municipality, and to develop a model of the influence of the socio-economic strategy on the indicators of financial sustainability of the municipal budget. The study of the strategic municipal planning system revealed a lack of relationship between the socio-economic strategy and the municipal budget. The conclusions are substantiated that the strategies for the socio-economic development of municipalities developed by local governments should have as their goal not only improving the quality and standard of living of its population, increasing the attractiveness of the territory, etc., but also the financial sustainability of the local budget, which is one from sources of financing activities included in the development strategy.

**Введение.** Для Российской Федерации социально-экономическое развитие муниципальных образований имеет особое значение. Это обусловлено положительными изменениями основных социальных и экономических параметров муниципалитетов, которые позволяют обеспечить синергический эффект путём суммирования и взаимодополнения различных характеристик для развития как отдельного региона, так и страны в целом. С этой целью на всех уровнях осуществляется стратегическое планирование социально-экономического развития.

В отличие от тактического, стратегическое планирование придаёт значение влиянию условий внешней среды на состояние территории, оценивает её сильные и слабые стороны, возможности и угрозы. При этом стратегическое планирование, приводящее к получению положительного эффекта, возможно только

в том случае, когда процесс стратегического планирования ориентирован на достижение устойчивости бюджета, показатели которого являются первопричиной и следствием социально-экономического развития региона.

**Актуальность.** Процесс развития муниципального образования напрямую зависит от текущего состояния различных сфер, в том числе социальной, экономической, финансовой, промышленной. Помимо этого, на стратегическое развитие оказывает влияние как региональная политика развития, так и федеральная, так как в соответствии с положениями нормативно-правовых актов, являющихся основой для осуществления стратегического планирования, документы стратегического планирования нижестоящего уровня не должны противоречить аналогичным документам вышестоящего уровня стратегического планирования.

Для большинства муниципалитетов сложно проследить ту самую актуальность разработки стратегии социально-экономического развития территории. В большинстве случаев стратегия разрабатывается в связи с существующими нормативными требованиями. Такая «обязательность» составления стратегии оказывает значительное влияние на её качество, общую значимость и практическую ценность.

На основании содержания муниципальных стратегий социально-экономического развития можно выявить следующее:

Единая или унифицированная структура формирования документов, с одной стороны, упрощает работы по разработке стратегии, а с другой – не даёт разработчику свободу при составлении стратегии. На уровне каждого региона в России разработаны методические рекомендации, которых должны придерживаться местные власти при разработке собственной стратегии развития территории.

Помимо этого, существующая правовая база, регулирующая со стороны законодательства процесс разработки стратегии, как казалось бы, должна выступать в качестве положительного фактора, однако такое правовое регулирование отвечает только за перечень документов, необходимых к разработке. Содержание же самой стратегии развития никоим образом не отражается и не регулируется с точки зрения закона. Следует отметить, что основой разработки местной стратегии также служит и стратегия развития региона, в который входит муниципалитет.

**Объект исследования** – стратегии социально-экономического развития муниципальных образований.

**Предмет исследования** – влияние стратегии социально-экономического развития муниципалитета на его бюджетную устойчивость.

**Цель исследования** – анализ показателей устойчивости бюджета муниципалитетов и обоснование необходимости их соответствия разрабатываемым в муниципалитетах стратегиям социально-экономического развития.

**Задачи исследования:**

- 1) изучить теоретические подходы определения стратегии социально-экономического развития муниципалитета;
- 2) выявить соответствие стратегии социально-экономического развития и бюджетной политики муниципального образования;

- 3) проанализировать существующие подходы к определению бюджетной устойчивости;

- 4) разработать модель влияния социально-экономической стратегии на показатели финансовой устойчивости бюджета муниципалитета.

**Разработанность темы.** Стратегическое планирование в том виде, в котором его принято проводить в настоящее время, сложилось в результате эволюции взглядов на сущность планирования прежде всего в западноевропейских странах. Основные подходы к организации стратегического планирования развития территорий в зависимости от страны, осуществляющей данное стратегическое планирование, изучены на основе исследований В. И. Блануцы, А. А. Дьяконова, Р. М. Тухбатуллина [1; 4; 14], S. Arora, V. N. Kumar, R. Agrawal [17], M. Goodman, S. M. Dingli [18], E. Maitland, A. Sammartino [19], имеющих как ряд преимуществ, так и существенные недостатки.

Принятое в России стратегическое планирование в качестве преимущества имеет систему стратегического планирования, а в качестве недостатка – формализацию стратегии и проецирование стратегии вышестоящего уровня на нижестоящий, а также отсутствие системы информационного обеспечения разработки стратегии (А. В. Рыженков [12], Г. И. Шибиченко [15], Ю. Н. Лапыгин [6], А. А. Дьяконов, И. Г. Родионова, М. А. Войтишина [2], Э. И. Кистрина, О. А. Герасимова, Ю. В. Мут [8], А. Л. Дашиева [3], И. В. Мусатов [7]).

Исследования проблем оценки финансовой устойчивости местных бюджетов представлены в работах российских учёных Н. Ю. Коротинной, Е. А. Ермаковой, О. В. Болякиной [5], В. М. Родионовой [11], Н. И. Яшиной [16], О. В. Емельяновой, Р. М. Тухбатуллина [14], Е. В. Поющевой, С. Н. Плотникова, Д. С. Труханович [10], Л. Р. Глущенко, Т. В. Сорокиной [13].

**Методологическая основа исследования.** Исследование проведено с помощью методов сравнительного анализа, сопоставления и обобщения, статистического анализа, математического моделирования.

**Результаты исследования.** 1. В России разработка стратегий социально-экономического развития территорий основывается на Федеральном законе от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ (ред. от 17 февраля 2023 г.) «О стратегическом планировании в Российской Федерации». В соответствии с данным за-

коном субъектам и муниципалитетам страны предлагаются единые методические рекомендации для разработки стратегий. Унифицированная форма разработки стратегии предназначена для того, чтобы любой субъект или муниципалитет страны, являющийся элементом в единой правовой, общественно-политической, социально-экономической системе государства, имел такую стратегию, которую можно увязать со стратегиями других субъектов России. В свою очередь регионы (с целью формирования единой стратегии территории) разрабатывают методические рекомендации для муниципальных образований.

В Забайкальском крае всеми муниципальными районами, муниципальными и городскими округами осуществлена разработка и принятие стратегий социально-экономического развития территорий до 2030 г. [9]. В связи с этим был произведён критический анализ стратегического планирования, осуществляемого на территории Забайкальского края.

Стратегическое планирование в крае на всех уровнях руководствуется положения-

ми Федерального закона от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ, Закона Забайкальского края от 20 ноября 2015 г. № 1253-ЗЗК «О стратегическом планировании в Забайкальском крае» и иными нормативными актами. С целью разработки стратегий развития муниципалитетов Министерство экономического развития Забайкальского края разработало методические рекомендации по формированию стратегий социально-экономического развития (табл. 1).

Изучение и анализ структуры стратегий муниципальных образований Забайкальского края свидетельствует о том, что, во-первых, разработанные стратегии соответствуют методическим рекомендациям Министерства экономического развития Забайкальского края, а во-вторых, все стратегии имеют единую унифицированную структуру, которая не противоречит региональной стратегии развития.

При анализе целей стратегий можно сделать вывод, что на всех уровнях стратегического планирования основной целью является повышение уровня и качества жизни населения территории (табл. 2).

Таблица 1 / Table 1

Структура стратегий социально-экономического развития муниципальных образований Забайкальского края / Structure of strategies for socio-economic development of municipalities of the Transbaikal Territory

№	Наименование раздела стратегии / Strategy section name	Наименование подраздела стратегии / Strategy subsection name	Содержание подраздела стратегии / Contents of the strategy subsection
1	Анализ и оценка социально-экономического развития / социально-экономической ситуации муниципалитета / Analysis and assessment of the socio-economic situation of the municipality	Краткая / общая характеристика муниципалитета / Brief / general description of the municipality	История образования муниципалитета, географическое положение, административно-территориальное устройство, характеристика почвы, рельефа и др. / History of the municipality, geographical location, administrative-territorial structure, characteristics of the soil, relief, etc. formation
		Анализ динамики и тенденций социально-экономического развития муниципалитета / Analysis of the dynamics and trends of socio-economic development of the municipality	Анализ демографической ситуации, трудовых ресурсов, социальной сферы, отраслевой структуры экономики, ЖКХ, дорожного хозяйства, земельных и природных ресурсов, SWOT-анализ факторов социально-экономического развития территории и др. / Analysis of the demographic situation, labor resources, social sphere, sectoral structure of the economy, housing and communal services, road infrastructure, land and natural resources, SWOT analysis of factors in the socio-economic development of the territory, etc.
2	Основной / целевой сценарий развития муниципалитета / Main / target scenario for the development of the municipality	Выбор сценария развития территории / Selection of territory development scenario	Описание трёх сценариев развития муниципалитета (инерционный, инновационный, переходный), обоснование выбора конкретного сценария развития / Description of three municipal development scenarios (inertial, innovative, transitional), justification for the choice of a specific development scenario
3	Приоритеты, цели и задачи социально-экономического развития муниципалитета / Priorities, goals and objectives of the socio-economic development of the municipality	Стратегическая цель, стратегические задачи / Strategic goal, strategic objectives	Описание стратегической цели, выделение стратегических направлений и приоритетов деятельности (разработаны в соответствии со стратегической целью) / Description of the strategic goal, highlighting strategic directions and priorities of activity, developed in accordance with the strategic goal

Окончание табл. 1 / End the table 1

№	Наименование раздела стратегии / Strategy section name	Наименование подраздела стратегии / Strategy subsection name	Содержание подраздела стратегии / Contents of the strategy subsection
4	Основные направления развития муниципалитета / Main directions of the municipality development	Мероприятия, направленные на развитие отдельных отраслей экономики / Activities aimed at developing certain sectors of the economy	Перечень мероприятий, направленных на развитие человеческого потенциала, социальной сферы, отраслей экономики (добыча полезных ископаемых, сельское хозяйство и др.), инфраструктуры, привлечение инвестиций / List of activities aimed at developing human potential, the social sphere, economic sectors (mining, agriculture, etc.), infrastructure, attracting investments
5	Сроки и этапы реализации стратегии / Timing and stages of strategy implementation	Описание этапов реализации стратегии / Description of the strategy implementation stages	Анализ рисков, возникающих при реализации стратегии, механизмы корректировки стратегии в зависимости от внешних и внутренних изменений, этапы реализации стратегии с чётко установленными сроками / Analysis of risks arising during the implementation of the strategy, mechanisms for adjusting the strategy depending on external and internal changes, stages of strategy implementation with clearly established deadlines
6	Приложения / Applications	Основные индикаторы реализации стратегии, муниципальные программы / Main indicators of strategy implementation, municipal programs	Содержит показатели, к значениям которых должна привести реализация принятой стратегии развития муниципалитета, включает перечень муниципальных программ, реализация которых направлена на реализацию и осуществление целей и задач стратегии / Contains indicators to the values of which the adopted development strategy implementation of the municipality should lead, includes a list of municipal programs, the implementation of which is aimed at realizing and achieving the goals and objectives of the strategy

Таблица 2 / Table 2

**Стратегические цели развития территорий Забайкальского края на период до 2030 г. /  
Strategic goals for the development of territories of the Transbaikal Territory for the period until 2030**

Наименование / Name	Уровень власти / Power level	Стратегическая цель / Strategic goal
Забайкальский край / Transbaikal region	Региональный / Regional	Повышение уровня и качества жизни человека на основе сбалансированного развития экономики и социальной сферы с учётом интересов всех слоёв населения Забайкальского края / Increasing the level and quality of human life based on the balanced development of the economy and social sphere, taking into account the interests of all layers population of the Transbaikal Territory
Тунгокоченский округ / Tungochensky district	Муниципальный / Municipal	Повышение уровня и качества жизни населения на основе устойчивого экономического и социального развития Тунгокоченского района / Increasing the level and quality of life of the population based on sustainable economic and social development of the Tungokochensky district
Каларский округ / Kalar district	Муниципальный / Municipal	Повышение уровня и качества жизни населения на основе устойчивого социального и экономического развития муниципального района «Каларский район» / Increasing the level and quality of life of the population based on sustainable social and economic development of the municipal district "Kalarsky district"
Тунгиро-Олёкминский район / Tungiro-Olyokminsky district	Муниципальный / Municipal	Повышение благосостояния населения Тунгиро-Олёкминского муниципального района на основе комплексного социально-экономического развития территории, сельских поселений и населённых пунктов межселенной территории посредством реализации документов территориального планирования и градостроительного зонирования, рационального и эффективного использования природного, ресурсного и кадрового потенциала, проведения активной инновационной политики, увеличения доходов бюджета муниципального района и рационального, экономного их расходования / Improving the well-being of the population of the Tungiro-Olyokminsky municipal district based on the integrated socio-economic development of the territory, rural settlements and populated areas of the inter-settlement territory through the implementation of territorial planning documents and urban zoning, rational and effective use of natural, resource and human resources potential, pursuing an active innovation policy, increasing revenues of the municipal district budget and their rational, economical spending

В случае стратегического целеполагания цели стратегии муниципалитетов не противоречат цели развития региона.

Произведённый авторами анализ стратегий муниципальных образований Забайкальского края позволяет выявить следующее. В качестве преимуществ стратегий можно выделить унифицированную форму и содержание стратегии социально-экономического развития муниципалитетов, единую стратегическую цель, не противоречащую стратегической цели региона. Помимо этого, все проанализированные стратегии содержат значительный объём аналитических и статистических данных, характеризующих социально-экономическое положение муниципалитета.

Помимо преимуществ выделяется основной недостаток всех стратегий, они имеют формализованный характер и не учитывают особенностей потенциала территории.

Стратегия социально-экономического развития включает большое количество запланированных мероприятий, реализация которых должна привести к конкретным результатам или целевым индикаторам (табл. 3). Следует отметить, что отсутствует увязка с уже имеющимися у муниципального образования ресурсами, в том числе финансовыми, трудовыми и др.

2. С целью оценки состояния финансовой сферы был произведён анализ показателей бюджета Тунгокоченского муниципального округа за 2019–2023 гг. В исследуемом периоде наблюдается увеличение общего объёма поступлений доходов в бюджет Тунгокоченского муниципального округа, что связано с увеличением объёма налоговых доходов и безвозмездных поступлений (рис. 1).

В структуре доходов бюджета Тунгокоченского округа наибольший удельный вес занимают безвозмездные поступления (рис. 2).

На налоговые доходы бюджета Тунгокоченского муниципального округа ежегодно приходится около 30 % от всего объёма поступлений. Увеличение объёма поступлений налоговых доходов в бюджет связано с ростом объёма поступлений НДФЛ. Структура налоговых доходов свидетельствует о том, что ежегодно около 80 % от всего объёма налоговых доходов приходится на НДФЛ (табл. 4). Ежегодно наблюдается рост объёма поступлений данного налога, что напрямую

связано с ежегодной индексацией минимального размера оплаты труда, заработной платы работников бюджетной сферы и других категорий (рис. 3).

Помимо НДФЛ, ежегодно изменяются объёмы поступлений налога на добычу полезных ископаемых.

В связи с увеличением доходов ежегодно происходит увеличение общего объёма доходов бюджета Тунгокоченского округа. На основе анализа структуры расходов бюджета (табл. 5) можно сделать вывод, что бюджет имеет социальную направленность, так как ежегодно более 50 % от всего объёма расходов приходится на социальную сферу.

Помимо выраженной социальной направленности бюджетных расходов, были проанализированы текущие расходы бюджета округа, а также расходы, осуществляемые в качестве бюджетных инвестиций (табл. 6).

Анализ расходов бюджета показал, что в среднем более 60 % всех расходов бюджета направляются на выполнение обязательств по первоочередным расходам бюджета округа.

В связи с ростом текущих расходов, направляемых на выплату заработной платы и отчислений в фонды, был произведён анализ численности занятых и средней заработной платы как целом по округу, так и относительно занятых в бюджетной сфере (табл. 7).

На основе анализа бюджета Тунгокоченского муниципального округа можно сделать следующие выводы:

- рост общего объёма доходов бюджета напрямую зависит от роста объёма межбюджетных трансфертов из вышестоящих бюджетов;
- рост объёма собственных доходов бюджета связан с ростом поступлений НДФЛ;
- бюджет округа имеет социальную направленность;
- более 60 % всех расходов бюджета ежегодно направляется на первоочередные расходы;
- бюджетные инвестиции осуществляются за счёт средств субсидий из вышестоящих бюджетов (участие местного бюджета в софинансировании не превышает 1,5 %);
- около 20 % поступлений НДФЛ в бюджет осуществляется за счёт средств местного бюджета, поскольку более 40 % занятых приходится на бюджетную сферу, что говорит о их перераспределении.

Таблица 3 / Table 3

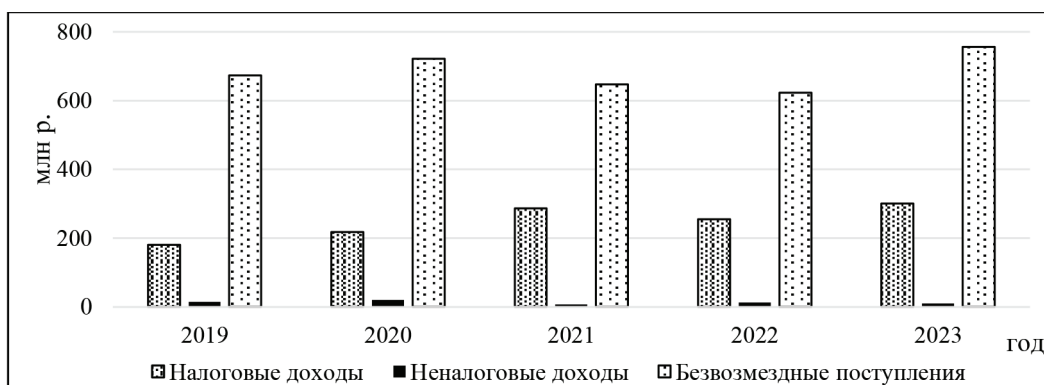
Основные индикаторы реализации стратегии социально-экономического развития на примере Тунгокоченского муниципального округа / Main indicators of the socio-economic development strategy implementation using the example of the Tungokochensky municipal district

№ п/п	Наименование показателя / Indicator name	Показатели социально-экономического развития / Indicators of socio-economic development											
		2019 г. / year		2020 г. / year		2021 г. / year		2022 г. / year		2025 г. / year		2030 г. / year	
		прогноз / forecast	отчёт / report	прогноз / forecast	отчёт / report	прогноз / forecast	отчёт / report	прогноз / forecast	отчёт / report	прогноз / forecast	отчёт / report	прогноз / forecast	отчёт / report
1	Численность населения, тыс. чел. / Population (thousand people)	11,6	11,3	11,5	11,2	11,5	11,0	11,6	10,9	11,6	11,6	11,6	11,6
2	Коэффициент рождаемости / Fertility rate	10	8,5	10,1	11,0	10,0	9,0	10,1	9,0	10,1	10,1	10,1	10,5
3	Коэффициент смертности / Death rate	13	15,3	12,3	16,3	12,4	16,4	12,3	17,0	12,3	12,3	12,3	12,1
4	Коэффициент миграционного прироста / Migration growth rate	-153	-60	-91,8	-73	-93,8	+36	-90,3	-65	-88,0	-88,0	-88,0	-64,8
5	Индекс промышленного производства / Industrial production index, %	90,7	145,5	115,1	116,7	102,7	95,0	111,2	86,8	105,4	105,4	105,4	108,0
6	Объём отгруженных товаров, тыс. р. / Volume of goods shipped (thousand rubles)	563,8	918,7	1050,1	2341,9	2315,4	1618,5	1081,8	1600,3	1129,39	1129,39	1129,39	1265,0
7	Индекс продукции сельского хозяйства / Agricultural Products Index, %	100,2	81,0	100,5	95,4	100,6	84,0	100,4	84,0	100,3	100,3	100,3	100,2
8	Объём произведённой продукции сельского хозяйства, тыс. р. / Volume of agricultural products produced (thousand rubles)	167,2	140,3	154,98	135,0	142,4	134,8	156,7	136,5	159,23	159,23	159,23	163,6
9	Доля собственных доходов бюджета / Share of own budget revenues, %	21,1	22,5	18,5	26,2	27,9	31,3	19,2	30,1	20,3	20,3	20,3	22,0
10	Объём налоговых и неналоговых доходов, млн р. / Volume of tax and non-tax revenues (million rubles)	176,8	195,3	137,8	238,3	237,6	295,3	140,6	267,5	144,7	144,7	144,7	151,9
11	Темп роста объёма инвестиций в основной капитал за счёт всех источников финансирования / Growth rate of investment in fixed capital due to all sources of financing, %	110,8	88,6	103,8	110,0	105,65	79,3	103,9	79,3	104,1	104,1	104,1	104,5
12	Объём инвестиций в основной капитал за счёт всех источников финансирования, тыс. р. / Volume of investments in fixed assets from all sources of financing (thousand rubles)	46,7	42,5	66,9	49,8	55,3	49,5	69,3	38,0	73	73	73	79,7
13	Численность экономически активного населения, тыс. чел. / Economically active population (thousand people)	6,8	5,9	6,1	6,2	6,7	6,7	6,1	6,3	6,1	6,1	6,1	6,1

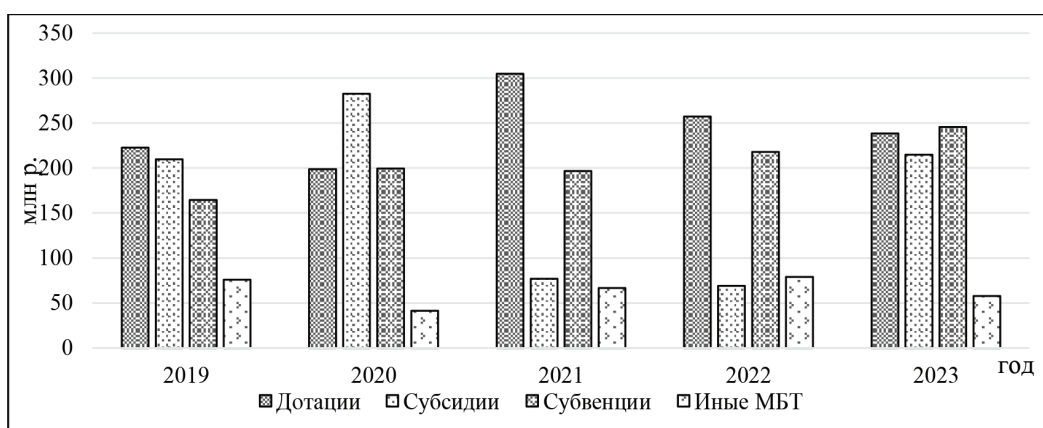


Окончание табл. 3 / End the table 3

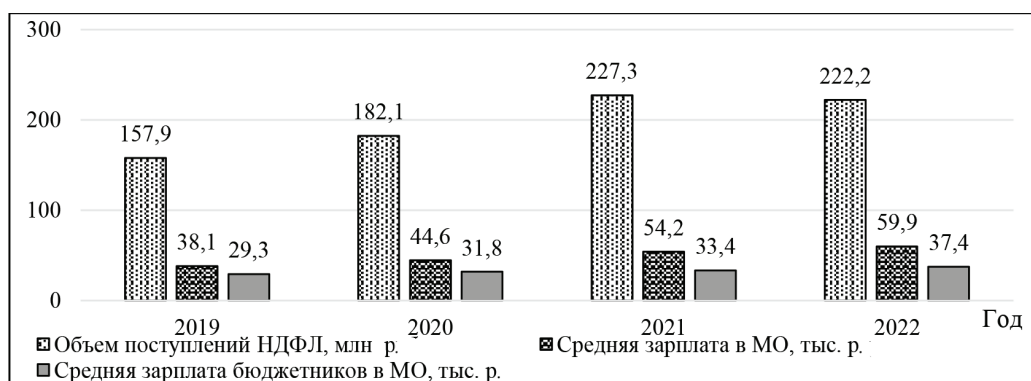
№ п/п	Наименование показателя / Indicator name	Показатели социально-экономического развития / Indicators of socio-economic development											
		2019 г. / year		2020 г. / year		2021 г. / year		2022 г. / year		2025 г. / year		2030 г. / year	
		прогноз / forecast	отчёт / report	прогноз / forecast	отчёт / report	прогноз / forecast	отчёт / report	прогноз / forecast	отчёт / report	прогноз / forecast	отчёт / report	прогноз / forecast	отчёт / report
14	Численность занятых в экономике, тыс. чел. / Number of people employed in the economy (thousand people)	2,3	3,1	4,1	3,7	4,0	3,8	2,7	2,2	2,7	2,7	2,7	2,7
15	Число субъектов малого предпринимательства, ед. / Number of small businesses (units)	127	136	150	143	180	174	151	121	152	155	155	155
16	Доля занятых в малом бизнесе от занятых в экономике / Share of people employed in small businesses out of people employed in the economy, %	33,55	52,3	20,71	42,8	3,5	3,7	20,7	9,3	20,79	21,19	21,19	21,19
17	Среднесписочная численность работников, чел. / Average number of employees (persons)	1 990	2 051	2 042	2 193	2 412	2 310	2 039	2 032	2 034	2 026	2 026	2 026
18	Среднемесячная заработная плата одного работника, тыс. р. / Average monthly salary per employee (thousand rubles)	35,1	38,1	31,2	44,8	49,5	54,2	31,8	59,9	32,8	34,6	34,6	34,6
19	Среднедушевые денежные доходы населения, тыс. р. / Average per capita cash income of the population (thousand rubles)	11,4	16,0	14,0	20,0	15,3	18,4	14,4	27,3	14,9	15,7	15,7	15,7
20	Оборот розничной торговли, млн р. / Retail trade turnover (million rubles)	1 111,7	948,9	1 126,9	1 134,1	1 245,6	952,9	1 151,5	1 513,8	1 188,4	1 258,2	1 258,2	1 258,2
21	Оборот общественного питания, млн р. / Public catering turnover (million rubles)	26,6	21,9	25,5	20,6	23,6	19,4	25,9	23,6	26,4	27,5	27,5	27,5
22	Уровень официально зарегистрированной безработицы / Officially registered unemployment rate, %	3,5	1,06	5,0	3,44	5,0	2,28	5,0	3,63	5,0	5,0	5,0	5,0
23	Количество созданных рабочих мест, шт. / Number of jobs created (pcs.)	12	19	12	19	6	18	17	17	25	33	33	33



**Рис. 1.** Структура доходов бюджета Тунгокоченского муниципального округа за 2019–2023 гг. / **Fig. 1.** Structure of budget revenues of the Tungokochensky municipal district for 2019–2023



**Рис. 2.** Структура безвозмездных поступлений бюджета Тунгокоченского муниципального округа за 2019–2023 гг. / **Fig. 2.** Structure of gratuitous budget revenues of the Tungokochensky Municipal District for 2019–2023



**Рис. 3.** Взаимосвязь уровня заработной платы и объема поступлений НДФЛ в бюджет Тунгокоченского муниципального округа за 2019–2022 гг. / **Fig. 3.** Relationship between the level of wages and the volume of personal income tax revenues to the budget of the Tungokochensky municipal district for 2019–2022

Таблица 4 / Table 4

**Структура налоговых доходов бюджета Тунгокоченского муниципального округа за 2019–2023 гг. / Structure of tax revenues of the budget of the Tungokochensky municipal district for 2019–2023**

Наименование показателя / Indicator name	Значение показателя за соответствующий год / The value of the indicator for the corresponding year									
	2019 г. / year		2020 г. / year		2021 г. / year		2022 г. / year		2023 г. / year	
	млн р. / million rubles	%	млн р. / million rubles	%	млн р. / million rubles	%	млн р. / million rubles	%	млн р. / million rubles	%
НДФЛ / Personal income tax	157,9	80,8	182,1	76,4	227,3	77,0	222,2	83,0	237,1	78,8
Акцизы / Excise taxes	11,5	5,9	10,9	4,6	12,1	4,1	14,5	5,4	15,1	5,0
Налоги на совокупный доход / Taxes on gross income	3,4	1,7	3,3	1,4	4,2	1,4	3,4	1,3	4,1	1,4
Налоги на имущество / Property taxes	2,3	1,2	2,5	1,0	2,2	0,7	2,5	0,9	2,3	0,8
НДПИ / NDPI	4,5	2,3	18,4	7,7	39,8	13,5	10,7	4,0	41,2	13,7
Государственная пошлина / Government duty	0,8	0,4	0,9	0,4	1,3	0,4	1,6	0,6	1,2	0,4

Таблица 5 / Table 5

**Структура расходов бюджета Тунгокоченского муниципального округа за 2019–2023 гг. / Structure of budget expenditures of the Tungokochensky municipal district for 2019–2023**

Наименование показателя / Indicator name	Значение показателя за соответствующий год, % / The value of the indicator for the corresponding year, %				
	2019 г. / year	2020 г. / year	2021 г. / year	2022 г. / year	2023 г. / year
Общегосударственные вопросы / National issues	13,1	11,0	14,5	12,6	12,1
Национальная оборона / National defense	0,4	0,2	0,2	0,2	0,3
Национальная безопасность / National security	0,4	0,4	0,7	1,2	0,7
Национальная экономика / National economy	3,7	20,5	9,0	5,5	19,4
ЖКХ / Housing and communal services	11,5	5,7	6,1	9,8	6,4
Образование / Education	55,8	49,2	51,6	52,7	51,8
Культура / Culture	6,8	5,5	7,9	10,7	7,8
Социальная политика / Social politics	1,2	1,0	1,1	1,3	1,1
Физкультура и спорт / Physical education and sports	0,0	0,0	0,5	0,2	0,04
Обслуживание государственного долга / Public debt servicing	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Межбюджетные трансферты / Interbudgetary transfers	6,2	6,0	8,5	5,7	0,0

Таблица 6 / Table 6

**Структура расходов бюджета Тунгокоченского муниципального округа в соответствии с экономической классификацией за 2019–2023 гг. / Structure of budget expenditures of the Tungokochensky municipal district in accordance with economic classification for 2019–2023**

Наименование показателя / Indicator name	Значение показателя за соответствующий год / The value of the indicator for the corresponding year									
	2019 г. / year		2020 г. / year		2021 г. / year		2022 г. / year		2023 г. / year	
	млн р. / million rubles	%	млн р. / million rubles	%	млн р. / million rubles	%	млн р. / million rubles	%	млн р. / million rubles	%
Заработная плата / Wage (ЭКР 211 и 266)	325,2	40,1	334,0	35,5	342,1	38,5	379,6	40,1	431,2	40,2
Отчисления в фонды / Contributions to funds (ЭКР 213)	98,9	12,2	97,6	10,4	104,4	11,8	112,1	11,8	129,1	12,0
Коммунальные услуги / Public utilities (ЭКР 223)	100,7	12,4	75,6	8,0	76,7	8,6	102,4	10,8	136,8	12,8
Текущие расходы всего / Current expenses total	524,8	64,8	507,2	54,0	523,2	58,9	594,1	62,8	697,1	65,0
Бюджетные инвестиции / Budget investments (БР 400)	1,8	0,2	155,8	16,6	26,1	2,9	4,4	0,5	75,0	7,0
Расходы всего	810,5	100	939,8	100	888,3	100	946,4	100	1071,9	100

Численность занятых и средняя заработная плата в Тунгокоченском муниципальном округе за 2019–2022 гг.  
/ The number of employees and average wages in the Tungokochensky municipal District for 2019–2022

Наименование показателя / Indicator name	Значение показателя за соответствующий год / The value of the indicator for the corresponding year			
	2019 г. / year	2020 г. / year	2021 г. / year	2022 г. / year
Численность занятых, чел. / Number of employees, people	2051	2 193	2 310	2 032
Средняя заработная плата, р. / Average salary, rubles	38 089,5	44 606,7	54 216,0	59 892,5
Численность занятых в бюджетной сфере, чел. / Number of employees in the public sector, people	910	878	855	835
Средняя заработная плата в бюджетной сфере, р. / Average salary in the public sector, rubles	29 346,0	31 847,0	33 401,1	37 390,6
Удельный вес занятых в бюджетной сфере в общей численности занятых, % / The share of people employed in the public sector in the total number of people employed, %	44,4	40,6	37,0	41,1

3. В научной литературе представлено достаточно большое количество различных методик, применяемых с целью оценки финансовой устойчивости бюджета. В большинстве своём эти методики не имеют значительных отличий, однако стоит отметить следующее:

1) все имеющиеся методики подразумевают использование для оценки бюджетной устойчивости различные коэффициенты, представляющие собой отношение одного показателя к другому;

2) большинство методик предполагает использование одних и тех же коэффициентов, отличающихся только названием самого коэффициента или же его составляющих показателей;

3) большинство методик подразумевает также использование одних и тех же бюджетных показателей;

4) все имеющиеся методики основываются на применении бухгалтерской и финансовой отчётности об исполнении бюджета.

С помощью имеющихся методик оценки финансовой устойчивости бюджета существует возможность оценить только обеспеченность расходов доходами или определить долю конкретного вида доходов или расходов в их общем объёме. По мнению авторов, оценка финансовой устойчивости бюджета муниципального образования в качестве результата должна представить всесторонний анализ бюджета территории, следует сделать акцент на источниках, которые характеризуют возможность или невозможность реализации социально-экономического развития территории путём улучшения качества жизни населения.

На основании этого возникает необходимость в совершенствовании показателей.

Рассмотрим первую группу коэффициентов, к которым относятся показатели сбалансированности муниципального бюджета (табл. 8).

Применение коэффициента общего покрытия расходов бюджета является актуальным для местного уровня без корректировки. Применительно к определению финансовой устойчивости местного бюджета коэффициент покрытия дефицита бюджета предлагаем рассчитывать без учёта объёма поступлений налоговых доходов по дополнительным нормативам. При расчёте коэффициента собственной сбалансированности предлагается исключать при расчёте из общей суммы расходов расходы, осуществляемые за счёт субсидий, субвенций и иных межбюджетных трансфертов, а в качестве собственных доходов принимать налоговые и неналоговые доходы, а также дотации, которые направляются на финансирование текущих расходов.

Помимо этого, предлагается не использовать при оценке сбалансированности муниципального бюджета показатель наличия дополнительных средств, в котором используется объём профицита бюджета.

Ко второй группе показателей, характеризующих финансовую устойчивость бюджета, относятся показатели финансовой независимости (табл. 9).

При расчёте коэффициента прямой финансовой зависимости предлагается заменить числитель коэффициента на общую сумму всех безвозмездных поступлений. У коэффициента общей финансовой зависимости весь объём межбюджетных трансфертов, поступающих в местный бюджет. В коэффициент качества финансовой помощи также внесены изменения. Так как данный показатель призван охарактеризовать степень участия местного бюджета в реализации ре-

гиональной политики финансирования некоторых мероприятий, необходимо учесть, что региональные программы финансируются не только за счёт средств субвенций. В знаменателе показателя следует использовать общий объём межбюджетных трансфертов.

Помимо уже используемых для оценки финансовой устойчивости показателей, с целью анализа источников финансирования различных групп расходов бюджета вводится группа коэффициентов покрытия бюджетных расходов (табл. 10).

Таблица 8 / Table 8

## Показатели сбалансированности муниципального бюджета / Indicators of municipal budget balance

Существующая методика / Existing methodology		Авторская методика / Authors' technique
показатель / index	формула расчёта / calculation formula	формула расчёта / calculation formula
Коэффициент общего покрытия расходов бюджета / Total budget coverage ratio	$K = \frac{Д}{Р}$	
	где Д – общий объём доходов бюджета / is the total volume of budget revenues; Р – общий объём расходов бюджета / total budget expenditures	
Коэффициент покрытия дефицита бюджета / Budget deficit coverage ratio	$K = \frac{Деф}{Д-БВП-НД_{доп}}$ где Деф – дефицит бюджета / budget deficit; БВП – объём безвозмездных поступлений / volume of gratuitous receipts; НД <sub>доп</sub> – налоговые доходы по дополнительным нормативам / tax revenues according to additional standards	$K_2 = \frac{Деф}{Д-БВП}$ где Деф – дефицит бюджета / budget deficit; БВП – объём безвозмездных поступлений / volume of gratuitous receipts
Коэффициент собственной сбалансированности бюджета / Budget own balance ratio	$K = \frac{Д-БВП}{Р-БВП_{субв}}$ где БВП <sub>субв</sub> – безвозмездные поступления в виде субвенций / gratuitous receipts in the form of subventions	$K_3 = \frac{НД+Ннд+Дот}{Р-Р_{субс}-Р_{субв}-Р_{ИМБТ}}$ где НД – налоговые доходы / tax revenues; Ннд – неналоговые доходы / non-tax revenues; Дот – объём дотаций / amount of subsidies; Р <sub>субс</sub> – расходы за счёт субсидий / expenses due to subsidies; Р <sub>субв</sub> – расходы за счёт субвенций / expenses from subsidies; Р <sub>ИМБТ</sub> – расходы за счёт иных межбюджетных трансфертов / expenses from other interbudgetary transfers

Таблица 9 / Table 9

## Показатели финансовой независимости муниципального бюджета / Indicators of financial independence of the municipal budget

Существующая методика / Existing methodology		Авторская методика / Author's technique
показатель / index	формула расчёта / calculation formula	формула расчёта / calculation formula
Коэффициент финансовой независимости / Financial Independence Ratio	$K = \frac{НД+Ннд}{Д}$	
	где НД – налоговые доходы бюджета / budget tax revenues; Ннд – неналоговые доходы бюджета / non-tax budget revenues	
Коэффициент налоговой независимости / Tax independence coefficient	$K = \frac{НД}{Д}$	
Коэффициент чистой налоговой независимости / Net tax independence ratio	$K = \frac{НД_m}{НД}$	
	где НД <sub>m</sub> – налоговые доходы от местных налогов / tax revenues from local taxes	
Коэффициент общей финансовой зависимости / Total financial dependency ratio	$K = \frac{БВП}{Д}$	
Коэффициент прямой финансовой зависимости / Direct financial dependence coefficient	$K = \frac{БВП_d + БВП_{субв}}{Д_c}$ где БВП <sub>d</sub> – объём поступлений дотаций / volume of subsidies received; Д <sub>c</sub> – собственные доходы бюджета / own budget revenues	$K = \frac{БВП}{НД + Ннд}$

<i>Существующая методика / Existing methodology</i>		<i>Авторская методика / Author's technique</i>
<i>показатель / index</i>	<i>формула расчёта / calculation formula</i>	<i>формула расчёта / calculation formula</i>
Коэффициент финансовой зависимости / Total financial dependency ratio	$K = \frac{НД_{\text{фед}} + БВП_{\text{д}} + БВП_{\text{субв}}}{Д_{\text{с}}}$ <p>где <math>НД_{\text{фед}}</math> – доходы от федеральных налогов и сборов / income from federal taxes and fee</p>	$K = \frac{НД_{\text{фед}} + БВП}{Д}$
Коэффициент качества финансовой помощи / Financial Aid Quality Ratio	$K = \frac{БВП_{\text{субв}}}{БВП_{\text{д}} + БВП_{\text{субв}}}$	$K = \frac{БВП_{\text{субв}} + БВП_{\text{ИМБТ}} + БВП_{\text{субс}}}{БВП}$

Таблица 10 / Table 10

## Показатели покрытия бюджетных расходов / Indicators of budget expenditure coverage

<i>Наименование показателя / Name of the indicator</i>	<i>Формула расчёта / Calculation formula</i>	<i>Характеристика показателя / Characteristics of the indicator</i>
Коэффициент покрытия расходов межбюджетными трансфертами / Coefficient of coverage of expenses by interbudgetary transfers	$K_1 = \frac{БВП}{Р}$	Характеризует степень покрытия расходов бюджета за счёт поступлений из вышестоящих бюджетов / Characterizes the degree to which budget expenses are covered by revenues from higher budgets
Коэффициент покрытия расходов дотациями / Subsidy coverage ratio	$K_2 = \frac{Дот}{Р}$	Характеризует степень покрытия расходов бюджета за счёт дотаций из вышестоящих бюджетов / Characterizes the degree to which budget expenses are covered through subsidies from higher budgets
Коэффициент покрытия текущих расходов бюджета собственными доходами / Coefficient of covering current budget expenses with own income	$K_3 = \frac{Д_{\text{с}}}{Р_{\text{тек}}}$	Характеризует степень покрытия текущих расходов бюджета за счёт собственных доходов / Characterizes the degree to which current budget expenses are covered from own income
Коэффициент покрытия текущих расходов бюджета дотациями / Coefficient of coverage of current budget expenses by subsidies	$K_4 = \frac{Дот}{Р_{\text{тек}}}$	Характеризует степень покрытия текущих расходов бюджета за счёт дотаций / Characterizes the degree to which current budget expenses are covered by subsidies
Коэффициент покрытия инвестиционных расходов за счёт доходов бюджета / Coefficient of covering investment expenses from budget revenues	$K_5 = \frac{Д}{Р_{\text{И}}}$	Характеризует степень покрытия инвестиционных расходов за счёт общего объёма доходов / Characterizes the degree to which investment costs are covered by total income
Коэффициент покрытия инвестиционных расходов за счёт собственных доходов бюджета / Coefficient of covering investment expenses from the budget's own revenues	$K_6 = \frac{Д_{\text{с}}}{Р_{\text{И}}}$	Характеризует степень покрытия инвестиционных расходов за счёт собственных доходов / Characterizes the degree to which investment costs are covered from own income

Представленная группа показателей позволяет определить, за счёт каких источников финансируется какая-либо группа расходов местного бюджета, а также показывает зависимость расходов от средств межбюджетных трансфертов, в частности от дотаций.

На основе проанализированных ранее методик анализа финансовой устойчивости бюджетов произведён расчёт коэффициентов на основе данных бюджета Тунгокоченского муниципального округа за 2019–2023 гг. Полученные данные были включены в единую матрицу, свидетельствующую о том, что значе-

ния рассчитанных коэффициентов на основе общераспространённых методик характеризуют бюджеты как устойчивые (табл. 11).

На основе методики, представленной авторами, произведён расчёт необходимых коэффициентов и составлена итоговая матрица (табл. 12), позволяющая определить тип бюджетной устойчивости.

Значения рассчитанных коэффициентов на основе корректировки коэффициентов финансовой устойчивости, предложенной авторами, характеризуют бюджет Тунгокоченского муниципального округа как неустойчивый.

Таблица 11 / Table 11

**Итоговая матрица, определяющая тип финансовой устойчивости бюджета Тунгокоченского муниципального округа за 2019–2023 гг. / The final matrix determining the type of financial sustainability of the budget of the Tungokochensky Municipal District for 2019–2023**

№ п/п	Наименование показателя / Indicator name	2019 г. / year	2020 г. / year	2021 г. / year	2022 г. / year	2023 г. / year
1	Доля дефицита бюджета в собственных доходах бюджета / Share of budget deficit in own budget revenues	1	1	1	0	1
2	Уровень расходов на обслуживание муниципального долга / Level of expenses for servicing municipal debt	1	1	1	1	1
3	Уровень финансовой зависимости / Level of financial dependence	0	0	0	0	0
4	Коэффициент бюджетного покрытия / Budget coverage ratio	1	1	1	0	0
5	Коэффициент автономии / Autonomy coefficient	1	1	1	0	1
6	Тип устойчивости / Type of resistance	устойчивый / stable	устойчивый / stable	устойчивый / stable	неустойчивый / unstable	неустойчивый / unstable

Таблица 12 / Table 12

**Итоговая матрица, определяющая тип финансовой устойчивости бюджета Тунгокоченского муниципального округа за 2019–2023 гг. (на основе авторской методики) / The final matrix determining the type of financial sustainability of the budget of the Tungokochensky Municipal District for 2019–2023 (based on the authors' methodology)**

№ п/п	Наименование показателя / Indicator name	2019 г. / year	2020 г. / year	2021 г. / year	2022 г. / year	2023 г. / year
1	Коэффициент общего покрытия расходов бюджета / Total budget coverage ratio	1	1	1	0	0
2	Коэффициент покрытия дефицита бюджета / Budget deficit coverage ratio	1	1	1	0	1
3	Коэффициент финансовой независимости / Financial Independence Ratio	0	0	0	0	0
4	Коэффициент налоговой независимости / Tax independence coefficient	0	0	0	0	0
5	Коэффициент чистой налоговой независимости / Net tax independence ratio	0	0	0	0	0
6	Коэффициент общей финансовой зависимости / Total financial dependency ratio	0	0	0	0	0
7	Коэффициент прямой финансовой зависимости / Direct financial dependence coefficient	0	0	0	0	0
8	Коэффициент финансовой зависимости / Total financial dependency ratio	0	0	0	0	0
9	Коэффициент качества финансовой помощи / Financial Aid Quality Ratio	1	1	1	1	1
10	Коэффициент покрытия расходов межбюджетными трансфертами / Coefficient of coverage of expenses by interbudgetary transfers	0	0	0	0	0
11	Коэффициент покрытия расходов дотациями / Subsidy coverage ratio	0	0	0	0	0
12	Коэффициент покрытия текущих расходов бюджета собственными доходами / Coefficient of covering current budget expenses with own income	0	0	0	0	0
13	Коэффициент покрытия текущих расходов бюджета дотациями / Coefficient of coverage of current budget expenses by subsidies	0	0	0	0	0
14	Коэффициент покрытия инвестиционных расходов за счёт доходов бюджета / Coefficient of covering investment expenses from budget revenues	1	1	1	1	1
15	Коэффициент покрытия инвестиционных расходов за счёт собственных доходов бюджета / Coefficient of covering investment expenses from the budget's own revenues	1	1	1	1	1
16	Тип устойчивости / Type of resistance	неустойчивый / unstable	неустойчивый / unstable	неустойчивый / unstable	неустойчивый / unstable	неустойчивый / unstable

4. С целью разработки модели, характеризующей влияние стратегии социально-экономического развития Тунгокоченского муниципального округа, произведён расчёт коэффициентов корреляции, для которого в качестве массивов информации выступали значения основных индикаторов реализации стратегии развития и значения коэффициентов бюджетной устойчивости, рассчитанных на основе предложенной авторами методики (на примере Тунгокоченского муниципального округа).

Расчёты коэффициентов корреляции показали, что на бюджетную устойчивость оказывают минимальное влияние или же не оказывают никакого влияния следующие индикаторы реализации стратегии:

- коэффициенты рождаемости, смертности и миграционного прироста;
- индекс промышленного производства;
- объём отгруженных товаров;
- объём произведённой продукции и индекс продукции сельского хозяйства;
- темп роста и объём инвестиций в основной капитал за счёт всех источников финансирования;
- численность занятых в экономике;
- среднедушевые денежные доходы;

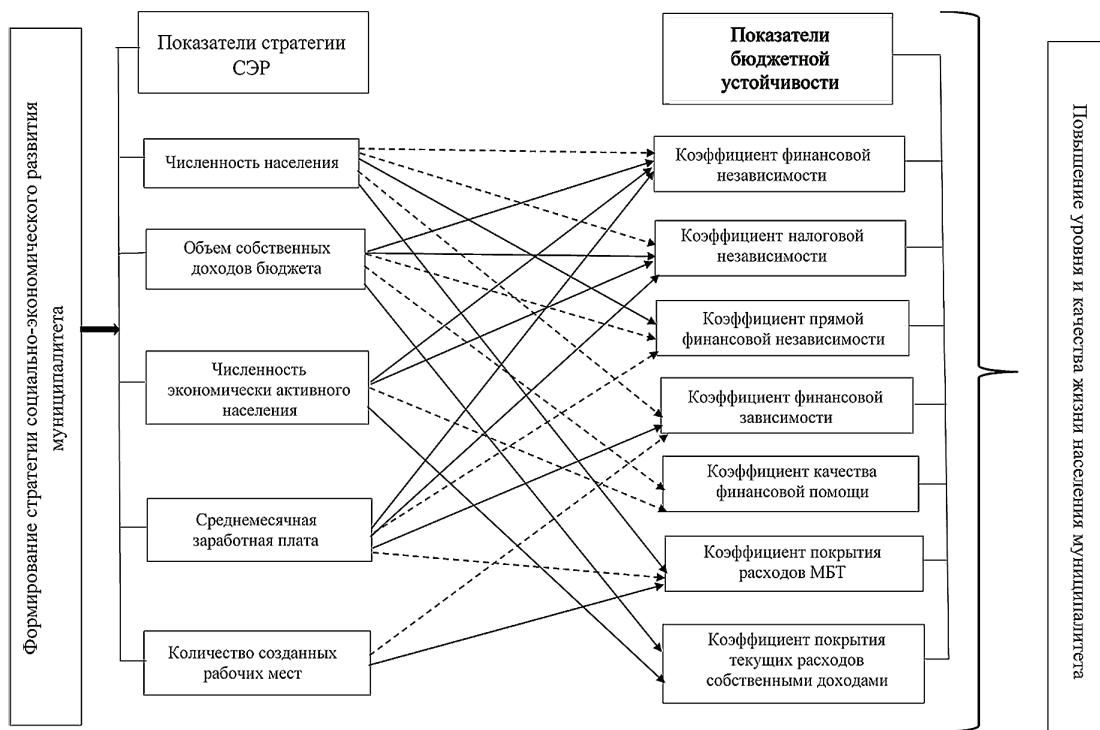
– оборот розничной торговли и общественного питания;

– уровень безработицы.

Помимо этого, при разработке модели влияния стратегии на бюджетную устойчивость не использовались коэффициенты, характеризующие сбалансированность местного бюджета, некоторые показатели финансовой независимости (в том числе коэффициенты чистой налоговой независимости, общей финансовой независимости), а также некоторые показатели покрытия бюджета (покрытия расходов дотациями, покрытия текущих расходов дотациями, покрытия инвестиционных расходов за счёт собственных доходов и общего объёма доходов).

На основе анализа стратегии социально-экономического развития, бюджетной политики и бюджетной устойчивости построена модель, которая характеризует влияние стратегии на бюджетную устойчивость (рис. 4).

Данная модель показывает, что формирование стратегии социально-экономического развития любого муниципального образования основывается на использовании различных показателей, которые выступают в качестве целевых показателей, характеризующих достижение цели стратегии путём их выполнения.



**Рис. 4.** Модель влияния социально-экономической стратегии на показатели финансовой устойчивости бюджета муниципалитета / Model of the socio-economic strategy influence on indicators of financial sustainability of the municipal budget



Сравнительный анализ разработанной стратегии социально-экономического развития Тунгокоченского муниципального округа и представленной авторами модели свидетельствует о том, что существующая стратегия направлена лишь на изменение показателей, принятых в качестве целевых индикаторов выполнения стратегии, а не на повышение устойчивости бюджета. Представленная авторами модель говорит о том, что повышение устойчивости местного бюджета является следствием роста уровня и качества жизни населения, что является целью стратегии развития муниципалитета. При этом рост уровня жизни и экономики муниципального образования должен привести к росту устойчивости бюджета за счёт роста собственных доходов местного бюджета.

Проведённое исследование позволяет авторам сделать следующие **выводы**:

– в связи с тем, что стратегическое планирование на муниципальном уровне осуществляется без всесторонней и углублённой оценки существующего положения разных сфер муниципалитета, без корректи-

ровки стратегии на основе происходящих изменений, а также в связи с несоответствием бюджетной политики и стратегии, авторами предложен новый подход к формированию стратегии социально-экономического развития муниципалитета, основанный на корпоративном подходе к стратегическому планированию;

– для более полной и всесторонней оценки финансовой устойчивости местного бюджета были скорректированы имеющиеся показатели, используемые для оценки бюджетной устойчивости, а также предложены новые;

– на основе анализа стратегии социально-экономического развития, бюджетной политики и бюджетной устойчивости построена модель влияния социально-экономической стратегии на показатели финансовой устойчивости бюджета муниципалитета, позволяющая формировать стратегию развития муниципалитета с точки зрения оценки влияния различных показателей как друг на друга, так и на степень достижения конечной цели стратегии развития.

#### **Список литературы**

1. Блануца В. И. Контрастность границ между российскими регионами по траекториям достижения национальных целей развития // Вестник Забайкальского государственного университета. 2023. Т. 29, № 1. С. 63–73. DOI: 10.21209/2227-9245-2023-29-1-63-73.
2. Войтишина М. А., Кистрина Э. И., Локтеева Г. Е. Подходы к организации стратегического планирования в России и за рубежом // Вестник Рязанского государственного университета. 2016. № 2. С. 151–161.
3. Дашиева А. Л. Стратегическое планирование в муниципальном образовании // Молодой ученый. 2010. № 4. С. 147–150.
4. Дьяконов А. А. Методические инструменты разработки стратегии развития муниципального образования // Вестник Поволжского института управления. 2013. № 2. С. 91–98.
5. Ермакова Е. А., Болякина О. В. Подходы к определению финансовой самостоятельности местных бюджетов России // Финансы и кредит. 2012. № 12. С. 2–8.
6. Лапыгин Ю. Н., Тулинова Д. В. Сценарный подход в реализации стратегических приоритетов развития муниципальных образований // Вестник Пермского университета. Серия «Экономика». 2017. Т. 12, № 4. С. 649–664.
7. Мусатова И. В. Формирование стратегии социально-экономического развития региона // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2021. Т. 11-3, № 62.
8. Мут Ю. В., Блинов Г. Н., Горяева Н. Г. Методологические подходы по обеспечению сбалансированности системы стратегического планирования на муниципальном уровне // Вестник Московского университета. Серия 21. Управление (государство и общество). 2016. № 3. С. 18–34.
9. Парфенова К. В., Баранова О. А. Роль территорий опережающего развития в контексте институционального анализа экономико-географического положения Забайкальского края // Вестник Забайкальского государственного университета. 2021. Т. 27, № 1. С. 112–121.
10. Плотников С. Н., Труханович Д. С. Основные показатели, применяемые для оценки устойчивости бюджета муниципального образования // Контентус. 2020. № 5. С. 63–70.
11. Родионова И. Г. Особенности формирования стратегии социально-экономического развития муниципального образования // Современное общество и власть. 2016. № 1. С. 67–70.
12. Рыженков А. В. Стратегии развития муниципальных образований. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategii-razvitiya-munitsipalnyh-obrazovaniy/viewer> (дата обращения 11.09.2023). Текст: электронный.
13. Сорокина Т. В. Оценка финансово-бюджетной устойчивости муниципальных образований // Известия Иркутской государственной экономической академии. 2010. № 5. С. 83–87.

14. Тухбатуллин Р. М. Комплексная оценка финансовой устойчивости бюджетов муниципальных образований с применением корреляционного анализа // Вестник экономики, права и социологии. 2016. № 2. С. 121–125.
15. Шибиченко Г. И. Зарубежный опыт стратегического планирования муниципального образования. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zarubezhnyy-opyt-strategicheskogo-planirovaniya-razvitiya-munitsipalnogo-obrazovaniya/viewer> (дата обращения: 12.09.2023). Текст: электронный.
16. Яшина Н. И., Поющева Е. В., Прончатова-Рубцова Н. Н. Совершенствование методологии определения бюджетной устойчивости субъектов РФ: два подхода к оценке в современных социально-экономических условиях // Финансы и кредит. 2013. № 11.
17. Arora S., Kumar V. N., Agrawal R. Making Strategy Process Intelligent with Business Intelligence: an Empirical Investigation // International Journal of Data Analysis Techniques and Strategies. 2015. Vol. 7, no. 1. P. 77–95.
18. Goodman M., Dingli S. M. Creativity and Strategic Innovation Management. L.: Routledge Publ., 2012. 304 p.
19. Maitland E., Sammartino A. Decision Making and Uncertainty: the Role of Heuristics and Experience in Assessing a Politically Hazardous Environment // Strategic Management Journal. 2015. Vol. 36, no. 10. P. 1554–1578.

### References

1. Blanutsa V. I. Contrast of borders between Russian regions along the trajectories of achieving national development goals. Bulletin of the Transbaikalian State University, vol. 29, no. 1, pp. 63–73, 2023. DOI: 10.21209/2227-9245-2023-29-1-63-73. (In Rus.)
2. Voitishina M. A., Kistrina E. I., Lokteeva G. E. Approaches to the organization of strategic planning in Russia and abroad. Bulletin of the Ryazan State University, no. 2, pp. 151–161, 2016. (In Rus.)
3. Dashieva A. L. Strategic planning in municipal education. Young scientist, no. 4, pp. 147–150, 2010. (In Rus.)
4. Dyakonov A. A. Methodological tools for developing a strategy for the development of municipal education. Bulletin of the Volga Region Institute of Management, no. 2, pp. 91–98, 2013. (In Rus.)
5. Ermakova E. A., Bolyakina O. V. Approaches to determining the financial independence of local budgets of Russia. Finance and credit, no. 12, pp. 2–8, 2012. (In Rus.)
6. Lapygin Yu. N., Tulinova D. V. Scenario approach in the implementation of strategic priorities for the development of municipalities. Bulletin of the Perm University. The series "Economics", vol. 12, no. 4, pp. 649–664, 2017. (In Rus.)
7. Musatova I. V. Formation of the strategy of socio-economic development of the region. International Journal of Humanities and Natural Sciences, vol. 11–3, no. 62, 2021. (In Rus.)
8. Muth Yu. V., Blinov G. N., Goryaeva N. G. Methodological approaches to ensure the balance of the strategic planning system at the municipal level. Bulletin of the Moscow University. Episode 21. Management (state and society), no. 3, pp. 18–34, 2016. (In Rus.)
9. Parfenova K. V., Baranova O. A. The role of territories of advanced development in the context of institutional analysis of the economic and geographical location of the Trans-Baikalian Territory. Bulletin of the Trans-Baikalian State University, vol. 27, no. 1, pp. 112–121, 2021. (In Rus.)
10. Plotnikov S. N., Trukhanovich D. S. The main indicators used to assess the sustainability of the budget of a municipal formation. Contentus, no. 5, pp. 63–70, 2020. (In Rus.)
11. Rodionova I. G. Features of the formation of a strategy for socio-economic development of a municipal formation. Modern society and government, no. 1, pp. 67–70, 2016. (In Rus.)
12. Ryzhenkov A. V. Strategies for the development of municipalities. Web. 11.09.2023. <https://cyberleninka.ru/article/n/strategii-razvitiya-munitsipalnyh-obrazovaniy/viewer>. (In Rus.)
13. Sorokina T. V. Assessment of financial and budgetary stability of municipal formations. Proceedings of the Irkutsk State Academy of Economics, no. 5, pp. 83–87, 2010. (In Rus.)
14. Tuxhatullin R. M. Comprehensive assessment of the financial stability of municipal budgets using correlation analysis. Bulletin of Economics, Law and Sociology, no. 2, pp. 121–125, 2016. (In Rus.)
15. Shibichenko G. I. Foreign experience of strategic planning of a municipal formation. Web. 12.09.2023. <https://cyberleninka.ru/article/n/zarubezhnyy-opyt-strategicheskogo-planirovaniya-razvitiya-munitsipalnogo-obrazovaniya/viewer>. (In Rus.)
16. Yashina N. I., Poyushcheva E. V., Pronchatova-Rubtsova N. N. Improving the methodology for determining the budgetary stability of the subjects of the Russian Federation: two approaches to assessment in modern socio-economic conditions. Finance and Credit, no. 11, 2013. (In Rus.)
17. Arora S., Kumar V. N., Agrawal R. Making strategy process intelligent with business intelligence: an empirical investigation. International Journal of Data Analysis Techniques and Strategies, vol. 7, no. 1, pp. 77–95, 2015. (In Eng.)

18. Goodman M., Dingli S. M. *creativity and strategic innovation management*. L.: Routledge Publ., 2012. (In Eng.)

19. Maitland E., Sammartino A. *Decision making and uncertainty: the role of heuristics and experience in assessing a politically hazardous environment*. *Strategic Management Journal*, vol. 36, no. 10, pp. 1554–1578, 2015. (In Eng.)

### **Информация об авторах**

*Баранова Ольга Александровна*, канд. геогр. наук, доцент, заведующий кафедрой экономики и бухгалтерского учёта, Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия; oa.09.12@mail.ru. Область научных интересов: социально-экономические проблемы развития территории, проблемы устойчивости бюджетов, институциональные факторы развития территорий.

*Селезнёва Елена Евгеньевна*, главный специалист бюджетного отдела управления бюджетной и налоговой политики Комитета по финансам, администрация Тунгокоченского муниципального округа Забайкальского края, с. Верх-Усугли, Забайкальский край, Россия; elena89144350425@yandex.ru. Область научных интересов: социально-экономические проблемы развития территории, проблемы устойчивости бюджетов.

*Ярилов Евгений Витальевич*, канд. экон. наук, доцент кафедры экономики и управления, Забайкальский институт железнодорожного транспорта – филиал Иркутского государственного университета путей сообщения, г. Чита, Россия; yarilov2001@mail.ru. Область научных интересов: устойчивое развитие муниципальных образований.

*Казаченко Лариса Дмитриевна*, канд. экон. наук, доцент кафедры экономики и бухгалтерского учёта, Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия; kazachenko\_chita@bk.ru. Область научных интересов: проблемы устойчивости бюджетов, институциональные факторы развития территорий.

### **Information about the authors**

*Baranova Olga A.*, Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Transbaikal State University, Chita, Russia; oa.09.12@mail.ru. Area of scientific interests: socio-economic problems of territorial development, problems of budget sustainability, institutional factors of territorial development.

*Selezneva Elena E.*, Chief Specialist, Budget Division of the Budget and Tax Policy Department of the Committee on Finance Committee, Administration of the Tungokochensky Municipal District, Verkh-Usugli village, Transbaikal Region, Russia; elena89144350425@yandex.ru. Area of scientific interests: socio-economic problems of territory development, problems of budget sustainability.

*Yarilov Evgeniy V.*, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Economics and Management Department, Transbaikal Institute of Railway Transport – Branch of the Irkutsk State University of Transport, Chita, Russia; yarilov2001@mail.ru. Area of scientific interests: sustainable development of municipalities.

*Kazachenko Larisa D.*, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Economics and Accounting Department, Transbaikal State University, Chita, Russia; kazachenko\_chita@bk.ru. Area of scientific interests: problems of budget sustainability, institutional factors of territorial development.

### **Вклад авторов в статью**

Баранова О. А. – разработка методологии исследования, сбор материалов, библиографии, выявление несоответствия стратегии социально-экономического развития и бюджетной политики муниципального образования, оценка устойчивости бюджета, написание текста.

Селезнёва Е. Е. – определение теоретических подходов изучения и составления стратегии социально-экономического развития муниципалитета, анализ подходов к определению бюджетной устойчивости, разработка модели влияния социально-экономической стратегии на показатели финансовой устойчивости бюджета муниципалитета, написание текста.

Ярилов Е. В. – сбор материалов, написание текста.

Казаченко Л. Д. – определение теоретических подходов изучения и составления стратегии социально-экономического развития муниципалитета, сбор материалов, написание текста.

### **The authors` contribution to the article**

Baranova O. A. – development of research methodology, collection of materials, bibliographies, identification of inconsistencies between the strategy of socio-economic development and the budget policy of the municipality, assessment of budget sustainability, writing the text.

Selezneva E. E. – determination of theoretical approaches to studying and drawing up a strategy for the socio-economic development of the municipality, analysis of approaches to determining budget sustainability, development of a model of the influence of the socio-economic strategy on the indicators of financial sustainability of the municipal budget, writing the text.

Yarilov E. V. – collecting materials, writing text.

Kazachenko L. D. – determination of theoretical approaches to studying and drawing up a strategy for the socio-economic development of the municipality, collecting materials, writing text.

***Для цитирования***

---

Баранова О. А., Ярилов Е. В., Селезнёва Е. Е., Казаченко Л. Д. Стратегия социально-экономического развития муниципалитета как фактор финансовой устойчивости местного бюджета (на примере Тунгокоченского муниципального округа) // Вестник Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 30, № 1. С. 90–108. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-90-108.

***For citation***

Baranova O. A., Yarilov E. V., Selezneva E. E., Kazachenko L. D. Strategy for the Socio-Economic Development of a Municipality as a Factor in the Financial Sustainability of the Local Budget (on the Example of the Tungokochensky Municipal District) // Bulletin of the Transbaikal State University. 2024. Vol. 30, no. 1. P. 90–108. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-90-108.

Научная статья  
УДК 336.671  
DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-109-118

## Управление устойчивым развитием предприятия с использованием инструментов социального инвестирования и «зелёных» финансов при реализации концепции социально-этического маркетинга

**Светлана Михайловна Осадчая**

Белгородский государственный национальный исследовательский университет,  
г. Белгород, Россия  
osad\_star@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1413-4072>

### Информация о статье

Поступила в редакцию  
08.12.2023

Одобрена после  
рецензирования 28.01.2024

Принята к публикации  
30.01.2024

### Ключевые слова:

*устойчивое развитие,  
управление устойчивым  
развитием, финансы  
устойчивого развития,  
финансовые инновации,  
«зелёные» финансы,  
инвестиции, социальные  
инвестиции, финансовые  
результаты,  
прогнозирование  
финансовых результатов,  
корреляция показателей,  
эффективность  
деятельности*

В рамках данной статьи рассматриваются вопросы реализации коммерческими предприятиями и организациями концепции устойчивого развития, столь актуальной в настоящее время, с помощью таких инновационных финансовых инструментов, как «зелёное» финансирование и социальное инвестирование; обоснована возможность и эффективность их использования в практике управления коммерческой организацией. Целью исследования является определение возможности и экономической целесообразности использования в практике управления коммерческой организацией таких финансовых инструментов, как «зелёные» финансы и социальное инвестирование. Объектом исследования выступает группа компаний «ЭФКО» (РФ, Белгородская область) – одна из крупнейших продуктовых компаний Российской Федерации, предметом – «зелёные» финансы и социальные инвестиции как инновационные финансовые инструменты, обеспечивающие устойчивое развитие коммерческой организации и показатель её эффективного управления. По результатам исследования установлено, что на протяжении 30 лет исследуемая компания занимается эффективной коммерческой деятельностью, осуществляя при этом активные социальные инвестирования, объектом которых выступает как внутренняя среда организации (персонал, внутренняя инфраструктура и пр.), так и внешняя среда (активный экологический менеджмент, развитие территории, благотворительность и пр.), обеспечивая реализацию концепции устойчивого развития. Установлено, что на фоне увеличения объёма инвестиций на реализацию социальных целей и задач отмечается положительная динамика основных показателей хозяйственной деятельности и базовых финансовых показателей. Прогноз основных показателей деятельности ГК также позволяет сделать вывод о целесообразности реализации социального инвестирования в целом и «зелёного» финансирования в частности, поскольку на фоне роста вложений в их реализацию прогноз является положительным. Несомненно, практика «зелёного» финансирования и социального инвестирования является инструментом формирования и поддержания положительного имиджа и деловой репутации компании, что подтверждается высокими результатами независимой рейтинговой оценки, а это сказывается положительным образом на инвестиционной привлекательности компании и её конкурентоспособности, позволяет перманентно увеличивать эффективность деятельности.

## Original article

## Managing Sustainable Development of the Enterprise Using Social Investment Instruments and Green Finance in Implementing the Concept of Social and Ethical Marketing

**Svetlana M. Osadchaya**

Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia  
osad\_star@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1413-4072>

### Information about the article

Received 8 December, 2023

Approved after review  
28 January, 2024

Accepted for publication  
30 January, 2024

### Keywords:

*sustainable development, sustainability management, sustainable development finance, financial innovation, green finance, investments, social investment, financial results, forecasting financial results, correlation of indicators, operational efficiency*

This work examines the implementation by commercial enterprises and organizations of the concept of sustainable development, which is so relevant at present, with the help of such innovative financial instruments as “green” financing and social investment; the possibility and effectiveness of their use in the practice of managing a commercial organization is substantiated. The purpose of the presented research is to determine the possibility and economic feasibility of using such financial instruments as “green” finance and social investment in the practice of managing a commercial organization. The object of the study is the EFKO group of companies (RF, Belgorod region) – one of the largest food companies in the Russian Federation, the subject is “green” finance and social investments as innovative financial instruments that ensure the sustainable development of a commercial organization and an indicator of its effective management. According to the results of the study, it was established that for 30 years the company under study has been carrying out effective commercial activities, while carrying out active social investment, the object of which is both the internal environment of the organization (personnel, internal infrastructure, etc.) and the external environment (active environmental management, development territories, charity, etc.), ensuring the implementation of the concept of sustainable development. At the same time, it has been established that against the backdrop of an increase in the volume of investments for the implementation of social goals and objectives, there is a positive trend in the main indicators of economic activity and basic financial indicators. The forecast of the main performance indicators of the Group of Companies also allows us to draw a conclusion about the feasibility of implementing social investment, in general, and “green” financing, in particular, since against the backdrop of growing investments in their implementation, the forecast is positive. Undoubtedly, the practice of “green” financing and social investment is a tool for creating and maintaining a positive image and business reputation of the company, which is confirmed by the high results of an independent rating assessment, which has a positive effect on the investment attractiveness of the company and its competitiveness, and allows for a permanent increase in operational efficiency.

### Введение. Актуальность исследования.

Вопросы развития социально ориентированной рыночной экономики в Российской Федерации имеют приоритетное значение. Потому социальный этап преобразований экономических отношений в России актуализирует вопросы формирования и функционирования рыночного механизма, ориентированного на гармоничное сочетание социальной направленности с требованиями коммерческой выгоды, что предопределяет объективную необходимость ориентации и использования в практике управления хозяйствующих субъектов принципов социальной ответственности, заложенных, в частности, в концепции маркетинга устойчивого развития и его инструментария, в частности, инновационных финансовых инструментов,

таких как «зелёные» финансы – инвестиции в экоманеджмент и экологическую ответственность и социальное инвестирование.

Однако в теории и практике управления имеются кардинально противоположные взгляды на возможность использования данной концепции современными коммерческими организациями. Потому нам представляется интересным провести эмпирическое исследование, позволяющее сделать выводы о возможности и целесообразности использования данных «зелёного» финансирования и социального инвестирования с позиции влияния таковых на экономические результаты деятельности организации [2; 4; 5; 11].

Поскольку использование в практике управления таких инновационных финансо-

вых инструментов, как «зелёные» финансы и социальное инвестирование, не только способствует формированию положительных имиджевых характеристик организации, но и является одним из факторов, обеспечивающих повышение конкурентоспособности, перманентный рост и улучшение экономического и финансового состояния, инвестиционную привлекательность, представленное исследование является своевременным и актуальным.

**Объектом исследования** выступает группа компаний «ЭФКО» (ГК «ЭФКО») (РФ, Белгородская область) – одна из крупнейших продуктовых компаний РФ. **Предметом исследования** – «зелёные» финансы и социальные инвестиции как инновационные финансовые инструменты, обеспечивающие устойчивое развитие коммерческой организации и показатель эффективного её управления с точки зрения содержательной и стоимостной составляющей во взаимосвязи с экономическими результатами деятельности.

**Цель исследования:** определить возможность и экономическую целесообразность (обоснованность) использования в практике управления коммерческой организацией «зелёных» финансов и социального инвестирования.

**Задачи исследования:** рассмотреть опыт использования в практике управления коммерческой организацией «зелёных» финансов и социального инвестирования для обеспечения её устойчивого развития; выявить и систематизировать объект «зелёных» финансов и социальных инвестиций в деятельности коммерческой организации; составить прогноз основных показателей деятельности компании, использующей в практике управления «зелёные» финансы и социальные инвестиции, определив зависимость (корреляцию) показателей экономической выгоды и социальных расходов.

**Методология и методы исследования.** При проведении исследования использовались методы абстрактного мышления, социологического и монографического подходов, декомпозиции, методы системного и сравнительного анализа, а также регрессионно-корреляционный анализ, как статистический метод, позволяющий исследовать взаимосвязь между представляющими интерес переменными и осуществить прогнозирование.

Для оценки зависимости (корреляции) показателей экономической выгоды и социальных расходов в практике управления коммерческой организацией на основе исполь-

зования «зелёных» финансов и социального инвестирования, а также прогнозирования таковых нами проведён анализ панельных данных ГК «ЭФКО» (РФ, Белгородская область) – одной из крупнейших продуктовых компаний Российской Федерации. В качестве источника аналитических данных при формировании выборки использовались информационные ресурсы ГК «Эфко» [6].

**Разработанность темы.** Вопросы актуализации концепции устойчивого развития, повышения эффективности деятельности коммерческой организации с использованием «зелёных» финансов и социального инвестирования как инструмента реализации таковых поднимались и рассматривались рядом следующих зарубежных и отечественных авторов: А. Х. Абашидзе, А. Р. Ахметшиной, М. А. Буланаковой, Х. А. Барлыбаева, Е. Н. Бекетовой, М. М. Бринчук, М. А. Вебер, Х. Н. Гизатуллина, В. Г. Горохова, Т. А. Журавлевой, В. М. Захарова, М. В. Мажарова, И. Р. Ляпина, И. В. Скоблякова и др.

Базовые аспекты финансирования устойчивого развития нашли отражение в работах таких учёных, как Д. Стиглиц, Д. Макей, П. А. Виктор, М. Фридман, С. Кеткар, Л. Эмертон, М. Портер, П. Роджерс и др.

Современная теория и практика управления накопила набор подходов, функциональных и финансовых моделей, использование которых возможно после определённой адаптации под возможности и особенности конкретной коммерческой организации. В то же время в некоторой степени открытым остаётся вопрос экономической целесообразности и возможности использования в практике управления хозяйствующими субъектами концепции устойчивого развития, сопряжённой с «зелёным» финансированием и социальными инвестициями для обеспечения эффективного управления деятельностью компании.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Вопросы развития социально ориентированной рыночной экономики в РФ в настоящее время имеют приоритетное значение, что предопределяет объективную необходимость ориентации и использования в практике управления хозяйствующих субъектов «зелёных» финансов и социального инвестирования, заложенных, в частности, в концепции устойчивого развития и его инструментария.

Концепция устойчивого развития «Экология, социальная ответственность и управ-

ление» (ESG) является основой для оценки устойчивости компаний и мотивации социально ответственной деловой практики и инструментом достижения перманентного устойчивого развития [3].

Эта концепция исходит из того, что хозяйствующие субъекты при осуществлении предпринимательской деятельности должны не только руководствоваться основным принципом ориентации на запросы и требования потребителей, но и осуществлять деятельность по улучшению благосостояния как отдельных потребителей, так и общества в целом, принимая участие в решении или решая соответствующие социальные проблемы [5, с. 42–65].

Концепция устойчивого развития выходит за рамки традиционного финансового анализа, включая экологические и социальные проблемы, а также корпоративное управление в процессы принятия решений в организациях [3]. Потому дефиниция «устойчивое развитие» тесно коррелирует с социальным инвестированием в практике управления коммерческой организацией, актуализируя такой вид ведения бизнеса, который ориентирован не только на получение экономического результата, но и на реализацию социальных, экологических и этических целевых ориентиров [6, с. 68–82]. Эта концепция исходит из того, что хозяйствующие субъекты при осуществлении предпринимательской деятельности должны не только руководствоваться принципом ориентации на запросы и требования потребителей для обеспечения эффективной хозяйственной деятельности и получения желаемого финансового результата [8, с. 37–45], но и осуществлять деятельность по улучшению благосостояния как отдельных потребителей, так и общества в целом, принимая участие в решении или решая соответствующие социальные проблемы.

То есть данная концепция предполагает обязательную увязку таких факторов, как прибыль организации, уровень удовлетворения требований потребителей и учёт общественных и потребительских интересов [3], что позволит не только обеспечить вклад бизнес-сообщества в решение социальных проблем, но и станет источником пролонгированных во времени конкурентных преимуществ организации за счёт формирования и укрепления положительного имиджа в глазах потребителей, партнёров, органов местного самоуправления, СМИ, общественных организаций и других стейкхолдеров [7, с. 133–

147], обеспечит высокий уровень доверия, лояльность со стороны работников, покупателей и общества в целом [9, с. 37–42]; обеспечит рост инвестиционной привлекательности организации [1, с. 50–52]. И потому филантропические по своей природе идеи социальной ответственности, заложенные в качестве базовых принципов в концепцию устойчивого развития, в стратегической перспективе становятся источником конкурентных преимуществ «высокого порядка» и слагаемым интегрального показателя экономической эффективности деятельности хозяйствующего субъекта.

При этом существует и противоположный взгляд на социальные инвестиции как «зелёное» финансирование, как эффективный финансовый инструментарий в управлении коммерческой организацией. Изначально противником данной концепции принято считать М. Фридмана, который говорил о том, что расходы на социальную ответственность противоречат принципу максимизации прибыли, – ведущему принципу, свойственному коммерческой организации [12].

Сторонником М. Фридмана являлся Т. Левит, отмечавший: «Функция бизнеса – это производство устойчиво высокой прибыли. Сущность свободного предприятия – идти за прибылью любым способом. Благосостояние и общество не являются делом корпорации. Её дело делать деньги, а не нежную музыку» [15]. Ф. Хайек, будучи основоположником и сторонником теории конкуренции, поддерживает взгляды М. Фридмана [13]. Г. В. Колодко определяет социальные инвестиции «модной дымовой завесой в мире бизнеса» [14].

Интересна позиция отечественных учёных на «зелёные» финансы и социальные инвестиции в рамках реализации коммерческой деятельности хозяйствующими субъектами. С. Перегудов указывает на нецелесообразность социальных инвестиций, поскольку это расходы, увеличивающие затраты организации, что «приводит к снижению конкурентоспособности компаний» [9, с. 144–148]. И. Семенов поддерживает данную точку зрения, указывая на важность оценки экономической выгоды социальных расходов [10, с. 126].

В связи с этим вызывают интерес вопросы возможности наращивания показателей хозяйственной деятельности, обеспечения их положительной динамики, укрепления финансового состояния наряду с перманентными вложениями в реализацию концепции



устойчивого развития хозяйствующими субъектами с использованием социальных инвестиций и «зелёных» финансов.

Проведено эмпирическое исследование на материалах группы компаний «ЭФКО» (ГК «ЭФКО») – одной из системообразующих предприятий пищевого и производителей продукции, влияющих на продовольственную безопасность РФ. В 2021 г. Компания заняла 72-е место в рейтинге 200 крупнейших частных компаний России. Её выручка составила 146 млрд р. Основными направлениями бизнеса, отличающими данную группу компаний от конкурентов, выступают брендовый бизнес; биотехнологии; переработка масличных культур; производство яичной продукции (пастеризованные жидкие и сухие яичные продукты), необходимой для реализации производственной деятельности в кондитерской, хлебобулочной, мясной и масложировой отраслях, и EFKO FOOD Professional (специализированная линейка продуктов для рынка HoReCa).

Объекты социального инвестирования ГК «ЭФКО»: социальная поддержка персонала; использование в практике управления инструментов экологического менеджмента; эффективное использование интегрированной системы менеджмента качества (СМК), основанной на стандартах ИСО серии 9000 и 14000; развитие местного сообщества в форме природоохранной деятельности, развитие инфраструктуры территории, благотворительность и спонсорство. Особое значение в рамках реализации концепции социально-этического маркетинга отводится группе проектов HEALTHY INNOVATION (здоровые инновации) – это семейство проектов, отвечающих на глобальные социальные проблемы человечества: голод, ухудшение экологической обстановки и снижение качества жизни людей.

Одним из социально ориентированных проектов группы компаний выступает проект «Белая Вежа». Это жизненное пространство, включающее в себя Инновационный и Научно-образовательный центр «Бирюч» и инфраструктуру для работы, жизни и отдыха их сотрудников. В Белгородской области в Белой Веже, создаются технологии, имеющие важное прикладное стратегическое значение: разработка и производство Hi-Bio – биотехнологических продуктов, позволяющих существенно улучшить качество еды и кардинально изменить процесс её производства; Hi-Food – растительные альтернативы мясу

и молоку, не вредящие экологии планеты и здоровью людей; Hi-Tech – технологии, предлагающие новое представление о жизненном пространстве людей, «зелёной» энергии и городской мобильности.

Проект «Hi-Bio» направлен на производство инновационных ингредиентов и продуктов, полученных в результате развития инновационных биотехнологий, – сладкие белки, редкие сахара, биосинтезированные жиры и клеточное питание. Так, учёными компании идентифицированы белковые молекулы, которые в природе содержатся в небольшом количестве в некоторых фруктах экваториального пояса. Они слаще сахара в 800–3 000 раз, но при этом не приводят к повышению уровня глюкозы в крови.

Особое внимание, на наш взгляд, заслуживает проект Hi-Food, ориентированный на разработку и производство линейки растительных альтернатив мясу и молоку, в основе которых лежат следующие принципы: польза для здоровья; экологическая ответственность. Так, по мнению специалистов компании, животноводство наносит ущерб экологии планеты, являясь одним из основных глобальных источников парниковых газов (CO<sub>2</sub>). На животноводство приходится почти 20 % от всех выбросов. Для производства одного килограмма растительных альтернатив требуется в девять раз меньше воды и в десять раз меньше площади земельных угодий, чем при производстве «традиционного» мяса и молока.

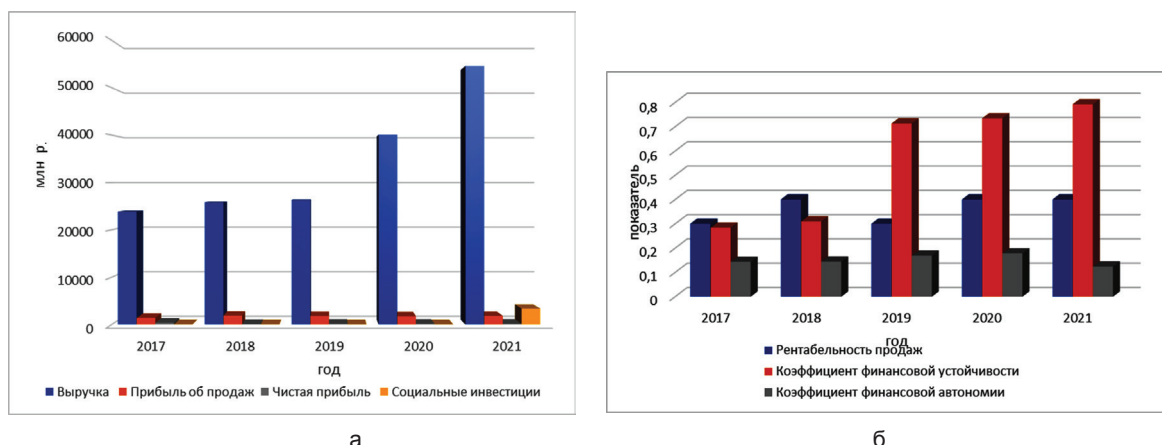
В 2021 г. ГК «ЭФКО» как единственный представитель из отечественных компаний АПК стало серебряным призёром в рейтинге лучших работодателей России, организаторами которой являлись Forbes и KPMG. Определяющими факторами при проведении рейтинга являлись ESG-практики, согласно которым методика проекта учитывала результаты деятельности исследуемых компаний по трём основным направлениям: сотрудники и общество, экология и корпоративное управление. Соответственно, все базовые направления устойчивого развития (персонал, потребители, общество в целом) компанией реализуются. При реализации социально ответственной деятельности ГК «ЭФКО» опирается на ГОСТ Р ИСО 26000 «Руководство по социальной ответственности».

За период 2017–2021 гг. в организации на фоне роста объёма социальных инвестиций отмечена положительная динамика основных показателей хозяйственной деятельности; основных финансовых показателей (рис. 1).

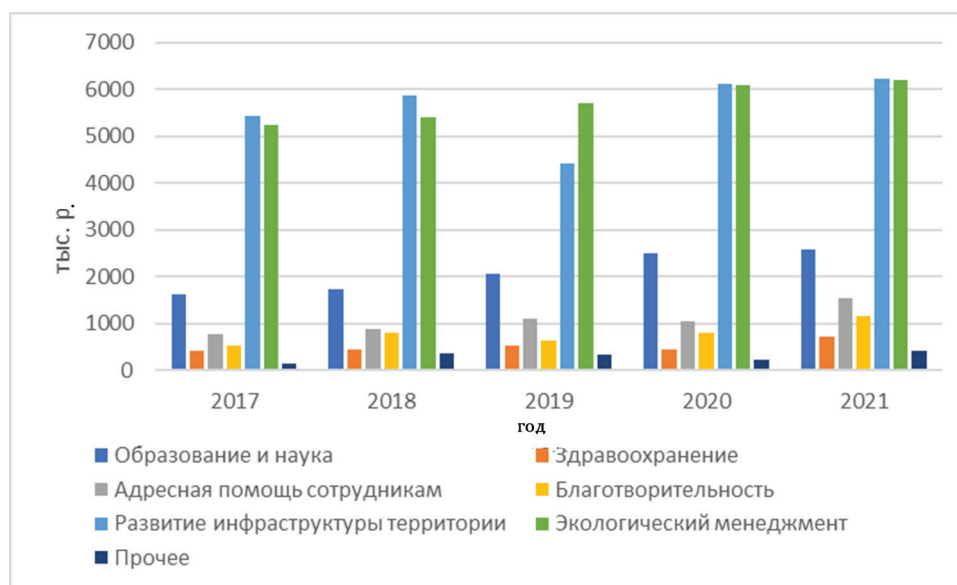
Структура и объём социальных инвестиций ГК «ЭФКО» за период 2017–2021 гг. представлены на рис. 2.

Исследование структуры социальных инвестиций ГК «ЭФКО» за период 2017–2021 гг. определяет в качестве основных социальных инвестиций в рамках реализации концепции устойчивого развития следующие: затраты на реализацию программ обучения и повы-

шения квалификации персонала; защита и охрана окружающей среды, экологический менеджмент; развитие инфраструктуры территории; пропаганда ЗОЖ, оздоровления персонала; программы по обеспечению промышленной безопасности, совершенствование системы охраны труда, улучшение условий труда; целевая материальная помощь сотрудникам и пр.



**Рис. 1.** Динамика основных показателей хозяйственной (а) и финансовой (б) деятельности ГК «ЭФКО» за период 2017–2021 гг. / **Fig. 1.** Dynamics of the main indicators of economic (a) and financial (b) activities of the EFKO Group of Companies for the period 2017–2021



**Рис. 2.** Объём социальных инвестиций ГК «ЭФКО» за период 2017–2021 гг. / **Fig. 2.** The volume of social investments of EFKO Group for the period 2017–2021

Наибольший удельный вес в структуре расходов на социальные инвестиции, ориентированные на внутреннюю среду организации, приходится на персонал и обучение сотрудников, обеспечение комфортных условий труда, его охрану и промышленную безопасность (порядка 55 %). К основным направлениям

социальных инвестиций, ориентированных на внешнюю среду и решение социальных проблем общества, относятся затраты на экологический менеджмент; адресная материальная помощь в поддержку социально незащищённых категорий общества (дети, инвалиды и т. д.); развитие инфраструктуры территории.

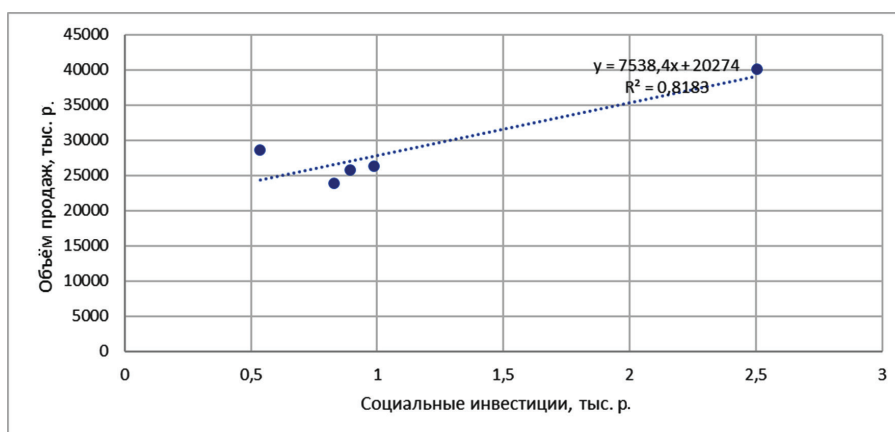
Образование и наука – стратегическое направление для ГК «ЭФКО», предполагающее профориентационную работу, взаимодействие с учебными заведениями области. С 2004 г. в компании создан и успешно функционирует научно-образовательный центр «Бирюч», в котором ежегодно проходят обучение и повышение квалификации 400–500 сотрудников компании. Обучение проводится по программам менеджмента, промышленного, финансового менеджмента, бренд-менеджмента, маркетинга, коммерческой деятельности. Значимую роль в процессе обучения и повышения квалификации играет психология, посредством инструментов которой в центре реализуются программы по социальному конструированию и управлению персоналом.

В рамках представленного исследования проведена оценка влияния социальных инвестиций ГК «ЭФКО» на выручку компании – ключевой показатель деятельности бизнеса,

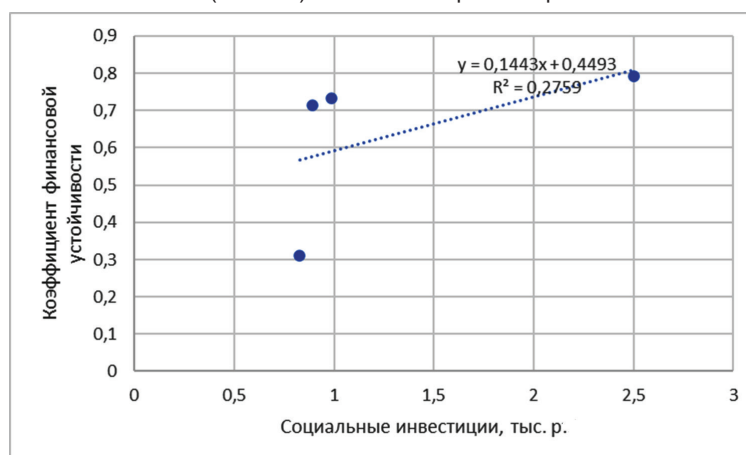
являющийся отправной точкой для расчёта прибыли, и коэффициент финансовой устойчивости как показатель, характеризующий зависимость организации от внешнего финансирования. В противовес негативным представлениям отдельных учёных и менеджеров о влиянии социальных инвестиций на эффективность деятельности организации нами была идентифицирована на фоне положительной динамики показателей деятельности тесная связь между показателями (рис. 3).

При этом выявлена тесная связь между объёмом продаж (выручкой) компании и социальными инвестициями (коэффициент корреляции составил 0,81803) в рамках реализации концепции устойчивого развития.

Также положительная динамика и тесная зависимость прослеживается между показателями величины социальных инвестиций и коэффициента финансовой устойчивости (коэффициент корреляции составил 0,7799) (рис. 4).



**Рис. 3.** Корреляция величины социальных инвестиций и величины объёма продаж (выручки) ГК «ЭФКО» за период 2017–2021гг. / Fig. 3. Correlation of the amount of social investments and the amount of sales (revenue) of EFKO Group for the period 2017–2021



**Рис. 4.** Корреляция величины социальных инвестиций и коэффициента финансовой устойчивости ГК «ЭФКО» за период 2017–2021 гг. / Fig. 4. Correlation of the value of social investments and the financial stability ratio of EFKO Group for the period 2017–2021

Важным является факт, что в течение отчётного периода при увеличении социальных инвестиций значение данного коэффициента приближалось к оптимальному значению (от 0,31 до 0,79). Также отчётный период характеризуется снижением зависимости компании от внешних инвесторов.

Моделирование прогнозных значений таких показателей, как объём продаж (выручка),

прибыль от продаж, чистая прибыль в условиях реализации социально ответственных действий, посредством использования при этом для большей достоверности полиномиальной зависимости со степенью полинома, равной 3, которая даёт нам адекватность 97–98 %, позволяет говорить о исключительно положительной динамике прогнозируемых показателей (рис. 5).

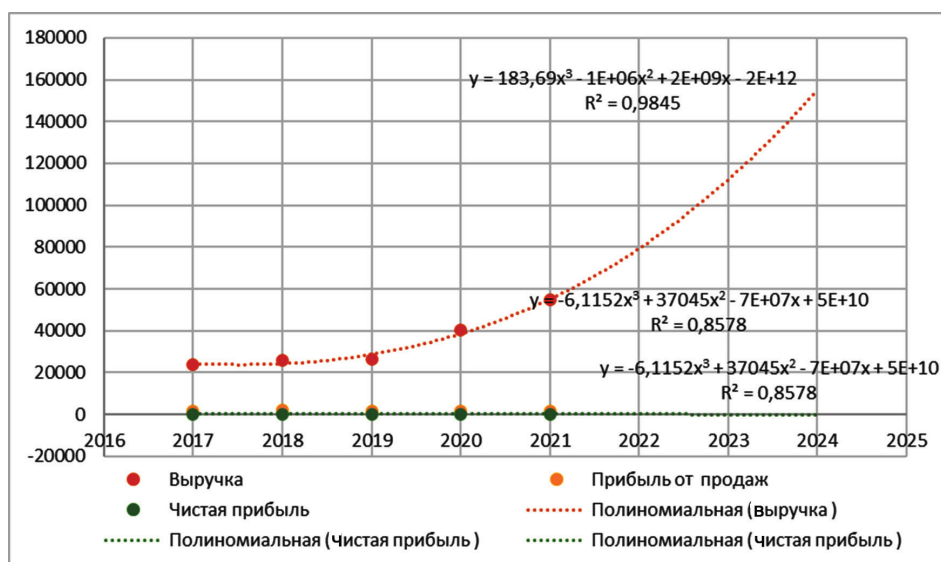


Рис. 5. Прогнозирование показателей деятельности ГК «ЭФКО» на период 2023–2024 гг. /

Fig. 5. Forecasting performance indicators of EFKO Group of Companies for the period 2023–2024

Полученные трендовые уравнения статистически значимы для каждого показателя ( $R^2 = 0,9854$ ;  $0,8578$ ;  $0,8578$ ) соответственно. Экономическая интерпретация параметров  $b_1$  означает, что ежегодно будут возрастать показатели объёма продаж (выручки), прибыли от продаж и чистой прибыли.

**Выводы.** Инновационные финансовые инструменты («зелёные» финансы и социальные инвестиции как инструмент реализации концепции устойчивого развития современной организации) выступают ведущим инструментом обеспечения конкурентоспособности компании, что может выражаться в повышении лояльности к ней со стороны работников, потребителей, органов местного самоуправления, партнёров, общественности и пр., повышении инвестиционной привлекательности [3], трудовой мотивации, в формировании и укреплении положительного имиджа и деловой репутации.

В рамках исследования, проведённого на материалах ГК «ЭФКО», можно сделать вывод, что такие инновационные финансовые инструменты, как «зелёные» финансы и со-

циальные инвестиции, в рамках реализации в практике управления концепции устойчивого развития являются эффективным инструментом обеспечения конкурентоспособности современной организации. Так, в течение длительного времени исследуемая компания осуществляет эффективную коммерческую деятельность, реализуя при этом активную социальную политику, направленную как на внутреннюю среду организации (персонал, внутренняя инфраструктура и пр.), так и на внешнюю среду (развитие территории, благотворительность, активный экомеджмент и пр.), руководствуясь ГОСТ Р ИСО 26000 «Руководство по социальной ответственности». Основные элементы организационной системы социального пакета и объекты социальных инвестиций ГК «ЭФКО» позволяют реализовать стратегический и комплексный подход к реализации концепции устойчивого развития. Установлено, что на фоне увеличения объёма инвестиций на реализацию социальных целей и задач отмечается положительная динамика основных показателей хозяйственной деятельности и базовых фи-

нансовых показателей. Также отмечена корреляция между величиной социальных инвестиций и объемом продаж, а также между величиной социальных инвестиций и коэффициентом финансовой устойчивости. Прогноз основных показателей деятельности ГК также позволяет сделать вывод о целесообразности реализации социально ответственных действий, поскольку на фоне роста вложений в их реализацию прогноз является положительным. Несомненно, практика «зеленого» финансирования и социального инвестирования является инструментом формирования и поддержания положительного имиджа и деловой репутации компании, что подтверждается высокими результатами независимой рейтинговой оценки (лидерство в рейтинге лучших работодателей России), что непременно скажется положительным образом на инвестиционной привлекательности компании и её конкурентоспособности, позволит увеличить эффективность деятельности.

Результаты исследования показали, что социальные инвестиции, затраты коммерческой организации, которые она осуществляет на реализацию социальных целей и программ в рамках реализуемой концепции устойчивого развития, направленные как на внутрифирменную среду (персонал, наука, условия труда и пр.), так и на внешних стейкхолдеров (экологический менеджмент, благотворительность, развитие инфраструктуры), не только положительно сказываются на имиджевых характеристиках компании, обеспечивая ей признание и достойные позиции в национальных и международных рейтингах, но и положительно отражаются на финансовых результатах её хозяйственной деятельности. Этот факт актуализирует и подтверждает значимость вопросов использования в практике управления «зеленого» финансирования и социального инвестирования, указывая на взаимосвязь и взаимозависимость экономических и социальных показателей деятельности организации.

#### **Список литературы**

1. Абызова Е. В., Ищенко О. В. Финансовая политика как основа успешной деятельности организации // Экономика. Право. Печать. Вестник КСЭИ. 2019. № 1. С. 50–52.
2. Гумба К. В. Обеспечение социально-этичных параметров как элемента развития современного маркетинга // Экономика устойчивого развития. 2020. № 3. С. 37–42.
3. Доклад Генерального секретаря ООН «План осуществления Декларации тысячелетия Организации Объединенных Наций». 6 сентября 2001 г. URL: <https://digitallibrary.un.org/record/448375> (дата обращения: 11.09.2023). Текст: электронный.
4. Доклад о социальных инвестициях в России – 2019: к трансформации бизнеса в интересах устойчивого развития / под ред. Ю. Е. Благова. М.: Ассоциация менеджеров, 2020. URL: <https://amr.ru/projects/1111> (дата обращения: 11.09.2023). Текст: электронный.
5. Ендовицкий Д. А., Любушкин Н. Э., Бабичева Н. Э., Купрюшина О. М. От оценки финансового состояния организации к интегрированной методике анализа устойчивого развития // Экономический анализ: теория и практика. 2016. № 12. С. 42–65.
6. Жукова Е. В. Основные тенденции развития ESG-повестки: обзор в России и в мире // Вестник Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова. 2021. Т. 18, № 6. С. 68–82.
7. Ляпина И. Р., Журавлева Т. А., Скоблякова И. В. Социальные институты и их влияние на цикличность развития экономики // Среднерусский вестник общественных наук. 2021. Т. 16, № 4. С. 133–147.
8. Назаренко О. В. Особенности формирования эффективной финансовой политики организации как формы реализации финансовой стратегии // Вестник Московского университета им. С. Ю. Витте. Серия 1. Экономика и управление. 2020. № 1. С. 37–45.
9. Перегудов С. Корпорации, общество, государство. Эволюция отношений. М.: Наука, 2003. 159 с.
10. Семенов И. С. Идентичность. Личность, общество, политика. М.: Весь Мир, 2017. 992 с.
11. Freeman I., Hasnaoui A. The Meaning of Corporate Social Responsibility: The Vision of Four Nations // Journal of Business Ethics. 2011. No. 100. P. 419–443.
12. Friedman M. A Friedman Doctrine – the Social Responsibility of Business is to Increase Its Profits. New York: NY Times, 1970.
13. Hayek F. A. Law, Legislation, and Liberty. Chicago: University of Chicago Press, 2021. Vol. 19.
14. Kolodko G. W. Cold War II, Blog – Volatile World, post 2506, November 10, 2014. URL: [http://www.wedrujacyswiat.pl/blog/gwk\\_BLOG.pdf](http://www.wedrujacyswiat.pl/blog/gwk_BLOG.pdf) (дата обращения: 01.04.2023). Текст: электронный.
15. Levitt T. The Globalization of Markets. URL: <https://hbr.org/1983/05/the-globalization-of-markets> (дата обращения: 01.04.2023). Текст: электронный.

## References

1. Abyzova E. V., Ischenko O. V. Financial policy as the basis of successful activity of the organization. *Economy. Right. Print. Bulletin of the CSEI*, no. 1, pp. 50–52, 2019. (In Rus.)
2. Gumba K. V. Ensuring the social and ethical parameters of advertising as an element of the development of modern marketing. *Economics of sustainable development*, no. 3, pp. 37–42, 2020. (In Rus.)
3. Report of the UN Secretary-General “Plan for the Implementation of the United Nations Millennium Declaration”. September 6, 2001. Web. 09.11.2023. <https://digitallibrary.un.org/record/448375>. (In Rus.)
4. Report on social investments in Russia – 2019: towards business transformation in the interests of sustainable development. Moscow: Association of Managers, 2020. Web. 09.11.2023. <https://amr.ru/projects/1111>. (In Rus.)
5. Endovitsky D. A., Lyubushkin N. E., Babicheva N. E., Kupryushina O. M. From assessing the financial condition of an organization to an integrated methodology for analyzing sustainable development. *Economic analysis: theory and practice*, no. 12, pp. 42–65, 2016. (In Rus.)
6. Zhukova E. V. The main trends in the development of the ESG agenda: an overview in Russia and in the world. *Bulletin of the Plekhanov Russian University of Economics*, vol. 18, no. 6, pp. 68–82, 2021. (In Rus.)
7. Lyapina I. R., Zhuravleva T. A., Skoblyakova I. V. Social institutions and their influence on the cyclical development of the economy. *Central Russian Bulletin of Social Sciences*, vol. 16, no. 4, pp. 133–147, 2021. (In Rus.)
8. Nazarenko O. V. Features of the formation of effective financial organization policies as a form of financial strategy implementation. *Bulletin of the S. Y. Witte Moscow University. Series 1. Economics and management*, no. 1, pp. 37–45, 2020. (In Rus.)
9. Peregudov S. Corporations, society, the state. Evolution of relations. Moscow: Nauka, 2003. (In Rus.)
10. Semenenko I. S. Identity. Personality, society, politics. Moscow: The Whole World, 2017. (In Rus.)
11. Freeman I., Hasnaoui A. The Meaning of Corporate Social Responsibility: The Vision of Four Nations. *Journal of Business Ethics*, no. 100, pp. 419–443, 2011. (In Eng.)
12. Friedman M. A Friedman Doctrine – the Social Responsibility of Business is to Increase Its Profits. *New York: NY Times*, 1970. (In Eng.)
13. Hayek F. A. Law, Legislation, and Liberty. Chicago: University of Chicago Press, vol. 19, 2021. (In Eng.)
14. Kolodko G. W. Cold War II, Blog – Volatile World, post 2506, November 10, 2014. Web. 01.04.2023. [http://www.wedrujacyswiat.pl/blog/gwk\\_BLOG.pdf](http://www.wedrujacyswiat.pl/blog/gwk_BLOG.pdf). (In Eng.)
15. Levitt T. The Globalization of Markets. Web. 01.04.2023. <https://hbr.org/1983/05/the-globalization-of-markets>. (In Eng.)

## Информация об авторе

Осадчая Светлана Михайловна, канд. экон. наук, доцент кафедры менеджмента и маркетинга, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород, Россия; [osad\\_star@inbox.ru](mailto:osad_star@inbox.ru), <https://orcid.org/0000-0002-1413-4072>. Область научных интересов: экономические науки, менеджмент, финансовый менеджмент, маркетинг, социальная ответственность.

## Information about the author

Osadchaya Svetlana M., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Management and Marketing Department, Belgorod National Research University, Belgorod, Russia; [osad\\_star@inbox.ru](mailto:osad_star@inbox.ru), <https://orcid.org/0000-0002-1413-4072>. Area of scientific interests: economic sciences, management, financial management, marketing, social responsibility.

## Для цитирования

Осадчая С. М. Управление устойчивым развитием предприятия с использованием инструментов социального инвестирования и «зелёных» финансов при реализации концепции социально-этического маркетинга // Вестник Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 30, № 1. С. 109–118. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-109-118.

## For citation

Osadchaya S. M. Managing Sustainable Development of the Enterprise Using Social Investment Instruments and Green Finance in Implementing the Concept of Social And Ethical Marketing // Transbaikal State University Journal. 2024. Vol. 30, no. 1. P. 109–118. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-109-118.

Научная статья  
УДК 339  
DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-119-129

## Технологические инновации и применение искусственного интеллекта в развитии мирохозяйственных процессов: опыт стран БРИКС

Мария Александровна Питухина<sup>1</sup>, Валерий Алексеевич Гуртов<sup>2</sup>,  
Анастасия Дмитриевна Белых<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Петрозаводский государственный университет, г. Петрозаводск, Россия

<sup>3</sup>Институт экономики КарНЦ РАН, г. Петрозаводск, Россия

<sup>1</sup>maria.pitukhina@gmail.com, <sup>2</sup>vgurt@petsu.ru, <sup>3</sup>belykh098@gmail.com

### Информация о статье

Поступила в редакцию  
08.12.2023

Одобрена после  
рецензирования 28.01.2024

Принята к публикации  
30.01.2024

### Ключевые слова:

технологические  
инновации, искусственный  
интеллект,  
мирохозяйственные  
процессы, БРИКС,  
трансформация мировой  
экономики,  
подготовка кадров,  
мировые рейтинги,  
международное  
сотрудничество,  
научно-техническая  
сфера, технологии  
искусственного интеллекта

Целью исследования является анализ технологических инноваций применительно к сфере искусственного интеллекта (ИИ) в мировом хозяйстве с акцентом на опыт стран, входящих в группу БРИКС. Поставлены задачи по оценке: влияния внедрения ИИ на экономический и социальный рост указанных стран; позиций стран БРИКС в мировых рейтингах в сфере искусственного интеллекта (Global AI Index, Stanford AI Index); участия стран БРИКС в применении генеративного ИИ. Результаты исследования позволили оценить влияние технологических инноваций и применение искусственного интеллекта на экономический и социальный рост стран БРИКС как положительное, особенно на Китай, реализовавший значительный прогресс в сфере искусственного интеллекта за последние десять лет, а также на прорыв Индии за последние два года по использованию генеративного ИИ. Китай, основываясь на грамотном стратегическом планировании на долгосрочную перспективу и существенных финансовых вливаниях, спустя пять лет после принятия фундаментального «Плана развития искусственного интеллекта нового поколения» в 2017 г. вырывается на лидирующие позиции в мире. В 2021 г. китайские исследователи вышли на первое место в мире по количеству цитируемых публикаций в рецензируемых научных журналах Q1 (топ-25 % журналов). В 2022 г. резкий рост ИИ-публикаций фиксируется у китайских технологических гигантов, опередивших университетских исследователей по этому показателю. Начиная с 2021 г. Индия существенно повысила свои позиции в ведущих ИИ-рейтингах, а также становится мировым лидером в сфере применения генеративного ИИ. Проведённый в рамках статьи анализ уровня развития ИИ-технологий в странах БРИКС показывает, что, обладая всеми необходимыми ресурсами для успешной реализации технологий искусственного интеллекта, в ближайшем будущем страны БРИКС планируют более широко масштабное применение ИИ-технологий в медицине, образовании, финансах и сельском хозяйстве, которые позволят значительно улучшить экономические показатели государства.

**Благодарности:** статья подготовлена в рамках НИР «Мониторинг и оценка потребностей российской экономики в специалистах в сфере искусственного интеллекта на основе компетентностного подхода».

## Technological Innovations and Artificial Intelligence Implementation in Global Economic Processes Development: Experience of BRICS Countries

Maria A. Pitukhina<sup>1</sup>, Valery A. Gurtov<sup>2</sup>, Anastasia D. Belykh<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia

<sup>3</sup>Institute of Economics, Karelian Research Center of Russian Academy of Sciences, Petrozavodsk, Russia

<sup>1</sup>maria.pitukhina@gmail.com, <sup>2</sup>vgurt@petsu.ru, <sup>3</sup>belykh098@gmail.com

### Information about the article

Received 8 December, 2023

Approved after review  
28 January, 2024

Accepted for publication  
30 January, 2024

The aim of the study is to analyze technological innovation in the field of artificial intelligence in the global economy with a focus on the experience of the BRICS countries. In the course of the study, the authors set the following objectives: to assess the impact of AI implementation on the economic and social growth of these countries; the positions of the BRICS countries in the world rankings in the field of artificial intelligence (Global AI Index and Stanford AI Index); and the participation of the BRICS countries in the application of generative AI. The results of the study have allowed to assess the impact of technological innovation and application of artificial intelligence on the economic and social growth of the BRICS countries as positive, especially on

**Keywords:**

technological innovations, artificial intelligence, BRICS, global economic processes, transformation of the world economy, AI specialists, training, world rankings, international cooperation, scientific and technical sphere

China, which has realized significant progress in the field of artificial intelligence over the past 10 years, as well as on India's breakthrough over the past 2 years in the use of generative AI. China, based on sound long-term strategic planning and large financial injections, is already breaking into a leading position in the world 5 years after adopting the fundamental "Next Generation Artificial Intelligence Development Plan" in 2017. In 2021, Chinese researchers ranked first in the world in terms of cited publications in Q1 peer-reviewed scientific journals (top 25 % of journals). Chinese tech giants are recording a sharp rise in AI publications in 2022, outpacing university researchers on the index. Since 2021, India has significantly increased its position in the leading AI ratings and is becoming a world leader in the application of generative AI. The analysis of the level of development of AI technologies in the BRICS countries conducted within the framework of this article shows that, having all the necessary resources for the successful implementation of AI technologies, in the near future the BRICS countries are planning to apply AI technologies on a larger scale in medicine, education, finance and agriculture, which will significantly improve the economic performance of the state.

**Acknowledgements:** the article was prepared within the framework of the research project "Monitoring and assessment of the needs of the Russian economy for specialists in the field of artificial intelligence based on a competence-based approach".

**Введение.** В настоящее время перед странами БРИКС стоит задача формирования принципов взаимодействия в новых условиях. БРИКС становится одним из важных факторов системы международных отношений [4–6] и объективным проявлением тенденции глобальных изменений в мире – ВВП стран БРИКС уже превышает ВВП стран Большой семёрки, в БРИКС входит половина населения мира, увеличиваются объёмы расчётов в национальных валютах, создаются отраслевые ассоциации (в медицине, информационных технологиях), сформирован механизм по сотрудничеству в космосе.

В 2024 г. председательство в БРИКС перешло к России. Девиз председательства: «Укрепление многосторонности для справедливого глобального развития и безопасности». Запланировано свыше восьмидесяти мероприятий, в том числе обмен опытом в сфере искусственного интеллекта и технологических инноваций.

Объединение БРИКС крайне востребовано для выстраивания многополярного мира [3]. В последнее время представители БРИКС активно обсуждают возможность расширения группы до БРИКС+, включая в неё другие страны с развивающимися экономиками. Такой шаг может усилить влияние БРИКС на мировой арене. Пятёрка стран БРИКС может превратиться в объединение 15–17 стран, если в неё будут приняты страны, подавшие заявки на вступление в организацию. В настоящее время диалог в формате БРИКС играет всё более значимую роль, возрастает роль гуманитарных связей, реализуется обмен опытом в сфере развития искусственного интеллекта (ИИ) и информационно-ком-

муникационных технологий (ИКТ), в области развития культурного и туристического потенциала муниципалитетов.

**Актуальность.** Многие страны БРИКС к 2022 г. уже подготовили, приняли и реализуют национальные концептуальные документы и/или стратегии в области развития технологий искусственного интеллекта [1; 14]. Национальная стратегия в области развития искусственного интеллекта в Китае<sup>1</sup> была принята в 2017 г., National Strategy for Artificial Intelligence в Индии<sup>2</sup> в 2018 г., Национальная стратегия развития искусственного интеллекта<sup>3</sup> в России в 2019 г., Brazilian Artificial Intelligence Strategy<sup>4</sup> в Бразилии в 2021 г. В ЮАР стратегия развития технологий искусственного интеллекта находится в стадии разработки. В связи с тем, что страны БРИКС находятся на разных уров-

<sup>1</sup> 国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知. – Текст: электронный // 国务院. 2017. – URL: [http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content\\_5211996.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm) (дата обращения: 16.05.2023).

<sup>2</sup> National Strategy For Artificial Intelligence. – Текст: электронный // Government of India. – 2018. – URL: <https://indiaai.gov.in/documents/pdf/NationalStrategy-for-AI-Discussion-Paper.pdf> (дата обращения: 16.05.2023).

<sup>3</sup> О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации (вместе с «Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года»): Указ Президента РФ: [от 10 октября 2019 г. № 490]. – Текст: электронный // Администрация Президента России. URL: <http://static.kremlin.ru/media/events/files/ru/AH4x6HgKWANwVtMOFDPDhcbRpvd1HCCsv.pdf> (дата обращения: 16.05.2023).

<sup>4</sup> Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial – EBIA Instituída pela Portaria MCTI nº 4.617, de 6 de abril de 2021, alterada pela Portaria MCTI nº 4.979, de 13 de julho de 2021. – Текст: электронный // Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. – 2021. – URL: [https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/arquivos/inteligenciaartificial/ebia-diagramacao\\_4-979\\_2021.pdf](https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/arquivos/inteligenciaartificial/ebia-diagramacao_4-979_2021.pdf) (дата обращения: 16.05.2023).



нях цифрового развития, в Рамочном соглашении о партнёрстве в цифровой экономике<sup>1</sup> подчёркивается необходимость сосредоточения усилий на устранении цифрового разрыва и сокращении разрыва по таким направлениям, как цифровая инфраструктура, цифровые технологии и цифровые услуги. Как отметил Чэнь Чао: «Цифровая аутентификация, электронные платежи, конфиденциальность и безопасность данных, а также другие передовые аспекты цифровой экономики были затронуты в этом рамочном соглашении»<sup>2</sup>.

Развитие вектора в отношении технологий искусственного интеллекта в России определено в принятых в 2017 г. стратегических документах – «Стратегии развития информационного общества»<sup>3</sup> и «Стратегии научно-технологического развития России»<sup>4</sup>. Сформирован Альянс в сфере искусственного интеллекта<sup>5</sup>, объединяющий ведущие технологические компании («Сбер», «Яндекс», «МТС», «ВК», «РФПИ» и «Газпром») для совместного развития их компетенций и ускоренного внедрения искусственного интеллекта в образовании, научных исследованиях и практической деятельности бизнеса. Альянс в сфере ИИ становится главным организатором российских мероприятий в области искусственного интеллекта, в том числе под эгидой БРИКС. «НИОКР в области

искусственного интеллекта набирают обороты в России и Индии, поскольку обе страны стремятся занять лидирующие позиции на мировом рынке» [9; 11; 15]. «Тесное взаимодействие в рамках БРИКС может придать дополнительный импульс будущим совместным проектам в области ИИ между Россией и Индией, поскольку эти две страны объединяет проверенное временем стратегическое партнёрство», – подчёркивает первый заместитель председателя правления «Сбербанка» Александр Ведяхин<sup>6</sup>.

Научный комитет БРИКС ежемесячно формирует тематические бюллетени БРИКС, однако раздел технологических инноваций и ИИ в них не представлен. Отсутствие таких информационно-аналитических материалов затрудняет анализ и выработку управленческих решений по трансферу передовых технологий между странами БРИКС, влияющих на экономику стран.

**Целью исследования** является анализ технологических инноваций применительно к сфере искусственного интеллекта в мировом хозяйстве с акцентом на опыт стран, входящих в группу БРИКС (Бразилия, Россия, Индия, Китай, ЮАР). **Объект исследования** – страны БРИКС. БРИКС – группа стран, которые имеют значительный потенциал для развития и сотрудничества в различных областях. Вместе они представляют огромный рынок и могут влиять на глобальные экономические процессы. В контексте глобальных трансформаций многие страны стремятся присоединиться к БРИКС, понимая важность их экономического и политического влияния в мире. **Предмет исследования** – оценка влияния технологических инноваций и искусственного интеллекта на экономический и социальный рост в сфере мирового хозяйства на примере стран БРИКС.

**Методы исследования.** В ходе исследования применялись различные методы – метод кабинетных исследований и сравнительного анализа в целях осмысления ведущих международных рейтингов развития искусственного интеллекта; оценки объёмов выпускников по ИИ-специальностям; анализа источников и нормативно-правовых актов по тематике ИИ в странах БРИКС.

<sup>6</sup> Сбер совместно с ведущими вузами страны создаёт сеть центров искусственного интеллекта в регионах. – Текст: электронный // SberPress, май 2023. – URL: <https://press.sber.ru/publications/sber-sovmestno-s-vedushchimi-vuzami-strany-sozdaiot-set-tsentrov-iskusstvennogo-intellekta-v-regionakh> (дата обращения: 23.11.2022).

<sup>1</sup> BRICS Digital Economy Partnership Framework. – Текст: электронный // Ministry of Economic Development of the Russian Federation. – 2022. – URL: <https://www.economy.gov.ru/material/file/f27728237d888e78716ed5e2630101be/BRICS%20Digital%20Economy%20Partnership%20Framework.pdf> (дата обращения: 16.05.2023).

<sup>2</sup> Страны БРИКС вышли на новый этап сотрудничества в сфере цифровой экономики – Минкоммерции. – Текст: электронный // СИНЬХУА Новости, июнь 2022. – URL: <https://russian.news.cn/20220628/3e264fd0f4074851b70541eb51e6d5d2/c.html> (дата обращения: 16.05.2023).

<sup>3</sup> О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы (вместе со «Стратегией развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы»): Указ Президента РФ: [от 9 мая 2017 г. № 203]. – Текст: электронный // Администрация Президента России: [официальный сайт]. – URL: <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201705100002.pdf> (дата обращения: 16.05.2023).

<sup>4</sup> О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (вместе со «Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации»): Указ Президента РФ: [от 1 декабря 2016 г. № 642 (ред. от 15 марта 2021 г.)]. – Текст: электронный // Администрация Президента России: [официальный сайт]. – URL: <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201612010007.pdf> (дата обращения: 16.05.2023).

<sup>5</sup> Участники альянса в сфере искусственного интеллекта. – Текст: электронный // Альянс в сфере искусственного интеллекта. – URL: <https://a-ai.ru> (дата обращения: 16.05.2023).

**Страны БРИКС в ИИ-рейтингах.** Международное сотрудничество в области научно-технического развития и искусственного интеллекта в рамках БРИКС является ключевым фактором для совместной разработки и внедрения инновационных технологий. Это включает обмен научными знаниями, передачу опыта, совместные исследования и разработки, а также создание общих стандартов и платформ для развития и применения искусственного интеллекта.

Глобальный индекс ИИ (Global AI Index)<sup>1</sup> – один из двух ведущих рейтингов в области искусственного интеллекта, основанный канадской компанией Tortoise. Другой ведущий рейтинг – Стэнфордский индекс ИИ (Stanford AI Index)<sup>2</sup>. В таблице 1 представлены позиции стран БРИКС в этих рейтингах.

Таблица 1 / Table 1

Рейтинг развития искусственного интеллекта /  
Artificial Intelligence development ranking

Страна / Country	Позиция в рейтинге ИИ / Position in the AI ranking		
	Global AI Index 2023	Stanford AI Index 2023	Government AI Readiness Index 2023
Бразилия / Brazil	35	19	32
Россия / Russia	30	23	38
Индия / India	14	5	40
Китай / China	2	2	16
ЮАР / South Africa	54	-	77

Согласно Global AI Index, Сингапур с населением 5 млн человек занимает теперь третье место после США и Китая в международном ИИ-рейтинге. Индия, согласно Global AI Index, продемонстрировала положительную динамику по всем мировым рейтингам, улучшив свои позиции. Так, один из показателей Global AI Index – ИИ-талантов – является у Индии самым высоким в мире, в топ-3 рейтинга по данному показателю входят США, Сингапур, Индия.

Согласно ежегодному отчёту Стэнфордского университета – Stanford AI Index 2023,

<sup>1</sup> The Global AI Index 2023. – Текст: электронный // Tortoise Media, июнь 2023. – URL: <https://www.tortoisemedia.com/intelligence/old-dont-use-the-global-ai-index> (дата обращения: 19.09.2023).

<sup>2</sup> Artificial Intelligence Index Report 2023. – Текст: электронный // Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence, 2023. – URL: [https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2023/04/HAI\\_AI-Index-Report\\_2023.pdf](https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2023/04/HAI_AI-Index-Report_2023.pdf) (дата обращения: 19.09.2023).

Индия теперь занимает пятое место по объёму инвестиций в искусственный интеллект после США, Китая, Великобритании и Израиля.

Ещё один мировой рейтинг – Government AI Readiness Index<sup>3</sup> – фиксирует, что за последние два года Индия улучшила своё положение на 11 пунктов, и с 51-го места в 2021 г. страна вышла на 40-е в 2023 г.

Согласно отчёту Nasscom<sup>4</sup>, Индия занимает первое место с точки зрения проникновения навыков ИИ и концентрации талантов в области ИИ и пятое место по количеству научных публикаций в этой области. Сообщается, что «коэффициент проникновения навыков ИИ» в Индии составляет 3,09 – это самый высокий показатель среди всех стран G20 и ОЭСР<sup>5</sup>.

**Востребованность ИИ-талантов в национальных экономиках.** Специфика высокотехнологичных отраслей экономики, к которым относится сфера ИИ, заключается в высокой роли кадров (таланты) в разработке и реализации продуктовой линейки. В связи с этим особое внимание привлекает «индекс найма сотрудников в мире в области искусственного интеллекта», являющийся составляющей частью AI Index. Бразилия, Индия, Канада, Сингапур и Южная Африка – страны с самым высоким темпом роста в сфере найма сотрудников в мире в области искусственного интеллекта в период с 2016 по 2020 г. Несмотря на пандемию COVID-19, в 2020 г. найм сотрудников в области ИИ продолжал расти во всех странах БРИКС. По данным LinkedIn, страны БРИКС демонстрируют самый высокий темп найма в сфере искусственного интеллекта в мире.

Выборки из базы LinkedIn в странах БРИКС включают не менее 40 % рабочей силы. Китай и Индия включены в «индекс найма сотрудников в мире в области искусственного интеллекта» в связи с их глобальной значимостью, несмотря на то, что данные LinkedIn по этим странам не соответству-

<sup>3</sup> Government AI Readiness Index 2023. – Текст: электронный // Oxford Insights, 2023. – URL: <https://oxfordinsights.com/ai-readiness/ai-readiness-index> (дата обращения: 19.09.2023).

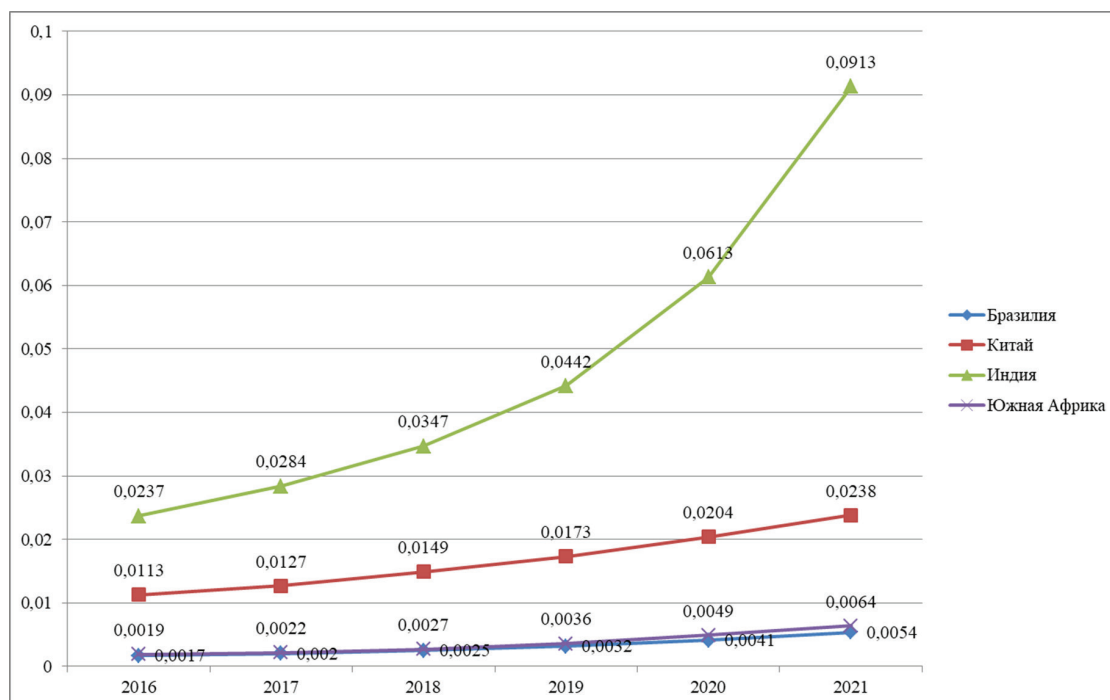
<sup>4</sup> Report on AI skill penetration. – Текст: электронный // NASSCOM, февраль 2023. – URL: <https://www.nasscom.in/knowledge-centre/publications> (дата обращения: 19.09.2023).

<sup>5</sup> Индия планирует внедрить искусственный интеллект во все сферы деятельности. – Текст: электронный // НКИ БРИКС, март 2023. – URL: <https://www.nkibrics.ru/osts/show/64073c0a62726945fab80100> (дата обращения: 19.09.2023).

ют порогу охвата в 40 %. При этом данные LinkedIn представлены только по материковому Китаю без учёта Тайваня и Гонконга. По данным ОЭСР за 2022 г. со ссылкой также на данные портала LinkedIn, доля ИИ-специалистов по отношению к полной численности рабочей силы в разрезе стран БРИКС сильно различается. На рисунке 1 представлена доля респондентов, у которых в профиле LinkedIn указаны образование или опыт работы в сфере искусственного интеллекта, максимальная

доля по темпам роста и фактической численности приходится на Индию.

Отметим, что 2022 и 2023 гг. для технологий ИИ являлись годами развития генеративного ИИ. Генеративный ИИ – это тип системы искусственного интеллекта, способной генерировать текст, изображения или другие мультимедийные данные в ответ на подсказки. В таблице 2 приводятся примеры компаний, разрабатывающих продуктовые линейки на основе генеративного ИИ в различных странах БРИКС.



**Рис. 1.** Доля респондентов LinkedIn, обладающих навыками ИИ или занятых по профессии в сфере ИИ по странам БРИКС<sup>1</sup> / **Fig. 1.** Percentage of LinkedIn users with AI skills or employed in AI professions in BRICS countries

Таблица 2 / Table 2

**Примеры компаний, разрабатывающих продуктовые линейки на основе генеративного ИИ /  
Examples of companies developing product lines based on generative AI**

Страна / Country	Продукты / Products	Компании / Companies
Бразилия / Brazil	Robot Ed (деактивирован в 2016 г.) / Robot Ed (deactivated in 2016)	InBot
Россия / Russia	YandexGPT GigaChat Sistemma Шедеврум / Shedevrum Kandinsky 2.0	Yandex Сбер / Sber SistemmaGPT Yandex Сбер / Sber
Индия / India	BharatGPT 6ESKAI Krutrim AI	CoRover. Ai (с Google Cloud) INDIGO Ola
Китай / China	ERNIE SensaNova Tongyi Qianwen HunyuanAide	BAIDU SenseTime Alibaba Group Tencent Holdings
ЮАР / South Africa	N/A	N/A

<sup>1</sup> Составлено авторами по данным OECD.

Согласно отчёту «Ландшафт стартапов генеративного ИИ в Индии»<sup>1</sup> за 2023 г., Индия становится центром для стартапов в области генеративного ИИ, а число компаний, внедряющих эту технологию, растёт. Индийская экосистема стартапов в области генеративного ИИ стремительно развивается с 2021 г., увеличившись более чем в два раза, и за последние два года получила финансирование в размере более 475 млн долл. Большинство индийских стартапов предлагают генеративные ИИ решения, созданные собственными силами. 78 % индийских стартапов в области генеративного ИИ ожидают выхода на рынок через 1–3 года.

Прогнозируется, что технология Web3<sup>2</sup> может увеличить ВВП Индии на 1,1 трлн долл. Согласно отчёту «Ландшафт стартапов Web3 в Индии: новые рубежи технологического лидерства»<sup>3</sup> в Индии существует более 450 стартапов Web3, что делает Индию третьей страной в мире по числу ИИ-танталов. Этот кадровый резерв ИИ-танталов растёт самыми быстрыми темпами во всём мире – примерно на уровне +120 % в ближайшие 1–2 года. На июнь 2023 г. в Индии разрабатывается 60 стартапов генеративного ИИ.

В кадровом обеспечении разработки и реализации ИИ-продуктов главную роль играют STEM-специалисты (Science, Tehnology, Engineering, Mathematics). Доля таких студентов по STEM-направлениям подготовки в развитых странах составляет от 30 до 40 % от общей численности национального студенческого контингента. Значительную часть студентов в STEM-специальностях составляют студенты

по ИКТ-специальностям. В таблице 3 приведены эти показатели для стран БРИКС.

При подготовке национальных специалистов в странах БРИКС практикуется их учёба полностью или частично в университетах США. Двумя самыми распространёнными странами по общему числу студентов, получивших степень в области компьютерных и информационных наук в университетах США, являются Индия (249 927 чел.) и Китай (62 940 чел.)<sup>4</sup>. Другие страны – члены БРИКС в меньшей мере получают американское ИКТ-образование: Россия (12 030 чел.) и Бразилия (8 198 чел.).

Объёмы подготовки выпускников в сфере искусственного интеллекта в странах БРИКС отличаются в разы, поскольку существенно отличается и использование ИИ в национальных отраслях экономики. Китайский рынок искусственного интеллекта активно растёт и развивается из года в год [8; 12; 13], ожидается, что к 2025 г. Китай создаст отрасль с глобальным доходом в 400 млрд юаней. К 2030 г. развитие технологий искусственного интеллекта могут добавить к экономике Китая ещё 600 млрд долл., достигнув за десятилетие 1 трлн долл.

Из приведённых данных китайской образовательной статистики следует, что численность обучающихся студентов в сфере ИИ возрастает с уровнем образования. В топ-10 областей/ВЭД с наибольшим количеством выпускников вузов в Китае входит сфера искусственного интеллекта (5,16 %), занимая девятое место в китайском рейтинге (рис. 2).

Таблица 3 / Table 3

STEM-кадры для сферы ИИ стран БРИКС, 2020<sup>5</sup> / STEM talents for the BRICS AI sector, 2020

<i>Страны БРИКС / BRICS countries</i>	<i>Контингент студентов по STEM-специальностям / Contingent of students in STEM</i>	<i>Выпуск студентов по STEM-специальностям / Graduation of students in STEM</i>	<i>Выпуск по ИКТ-специальностям / Graduation in ICT</i>
Бразилия / Brazil	1 572 421	238 000	53 000
Россия / Russia	1 787 037	520 000	224 235
Индия / India	11 892 334	2 550 000	1 687 723
Китай / China	14 093 240	3 570 000	N/A
ЮАР / South Africa	216 558	64 458	3 000

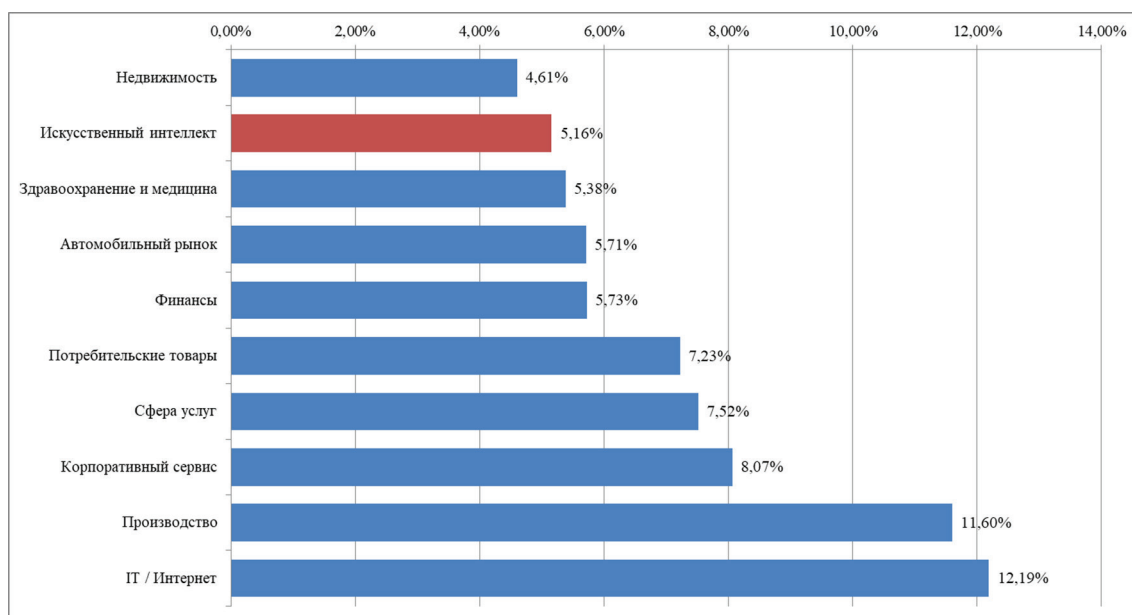
<sup>1</sup> Generative AI startup Landscape in India 2023. – Текст: электронный // NASSCOM, июнь 2023. – URL: <https://www.nasscom.in/knowledge-centre/publications> (дата обращения: 19.09.2023).

<sup>2</sup> Web 3.0 – это грядущее третье поколение интернета, в котором веб-сайты и приложения смогут обрабатывать информацию почти как человек, с помощью таких технологий, как машинное обучение (ML), большие данные, технологии децентрализованного реестра (DLT) и др. Web3 в контексте Ethereum относится к децентрализованным приложениям, работающим на технологии блокчейна.

<sup>3</sup> The India Web3 Startup Landscape: An Emerging Technology Leadership Frontier. – Текст: электронный // NASSCOM, 2023. – URL: <https://www.nasscom.in/knowledge-centre/publications> (дата обращения: 19.09.2023).

<sup>4</sup> Global Diversity. – Текст: электронный // Data USA. – URL: [https://datausa.io/profile/cip/artificial-intelligence#global\\_diversity](https://datausa.io/profile/cip/artificial-intelligence#global_diversity) (дата обращения: 19.09.2023).

<sup>5</sup> Составлено авторами по данным Статистического института ЮНЕСКО, Национального бюро статистики КНР, Центра безопасности и новых технологий (CSET), веб-сайтов “The Brazilian report” и “BusinessTech”.



**Рис. 2.** Топ-10 отраслей экономики КНР с наибольшим количеством трудоустроенных выпускников вузов (2022)<sup>1</sup> / **Fig. 2.** Top 10 Chinese industries with the highest number of employed university graduates (2022)

Согласно данным статистики Министерства образования Китая<sup>2</sup>, выпуск магистров в сфере ИКТ в 2022 г. составляет 130 000 чел. (12,7 % от всего выпуска). Оценка выпуска магистров в сфере искусственного интеллекта на основе этого даёт значения 55 000 чел. (5,16 % от всего выпуска). С учётом того, что число выпускников бакалавриата в Китае в шесть раз выше, чем выпускников магистратуры, выпуск бакалавров в сфере искусственного интеллекта оценивается в 330 000 человек.

В России число выпускников по программам искусственного интеллекта пока невелико. По оценке Т. В. Рябко [10], в 2022 г. такой выпуск составил 10 тыс. ИИ-специалистов и может возрасти до 25 тыс. к 2025 г. При этом программы магистратуры и бакалавриата примерно поровну обеспечат такой выпуск. В статье В. А. Гуртова с соавторами «Система классификации технологий в сфере искусственного интеллекта для кадрового прогно-

зирования» отмечается, что в Российской Федерации успешно разработана базовая модель профессий и компетенций «Альянса искусственного интеллекта»<sup>3</sup>, где определены шесть основных групп профессий, необходимых для реализации технологий искусственного интеллекта [2; 7]. Как подчёркивает А. Ведяхин, первый заместитель председателя правления Сбербанка, «молодёжь начинает интересоваться ИТ, и в частности ИИ, ещё в школе и получает в вузах нужные специальности. И всё же требуется в пять-семь раз больше специалистов по искусственному интеллекту, чем есть сейчас. И здесь предпринимаются реальные усилия – работает федеральный проект «Искусственный интеллект» национальной программы «Цифровая экономика»<sup>4</sup>.

В ЮАР сформирован рейтинг университетов-лидеров в области подготовки ИИ-специалистов<sup>5</sup>. Факультет компьютер-

<sup>1</sup> Составлено авторами по Отчёту о поставках ИТ-танов в Китае.

<sup>2</sup> Number of Postgraduate Students by Academic Field (Total). – Текст: электронный // Ministry of Education of the People's Republic of China. – URL: [http://www.moe.gov.cn/jyb\\_sjzl/moe\\_560/2020/quanguo/202108/t20210831\\_556345.html](http://www.moe.gov.cn/jyb_sjzl/moe_560/2020/quanguo/202108/t20210831_556345.html) (дата обращения: 16.05.2023).

<sup>3</sup> Базовая модель профессий и компетенций 2021. – Текст: электронный // Альянс в сфере искусственного интеллекта. – 2021. – URL: <https://a-ai.ru/wp-content/uploads/2021/12/%D0%9C%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C-%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%B9-2021.png> (дата обращения: 16.05.2023).

<sup>4</sup> Федеральный проект «Искусственный интеллект». – Текст: электронный // Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. – URL: [https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/1046/?utm\\_referrer=https%3a%2f%2fwww.google.com%2f](https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/1046/?utm_referrer=https%3a%2f%2fwww.google.com%2f) (дата обращения: 16.05.2023).

<sup>5</sup> 10 Best South African Universities for Artificial Intelligence. – Текст: электронный // Egyptscholars. – 2022. – Июнь. – URL: <https://egscholars.com/2022/06/02/top-south-african-universities-for-artificial-intelligence> (дата обращения: 16.05.2023).

ных наук Кейптаунского университета ввёл степень магистра в области искусственного интеллекта в 2022 г. Физический факультет Университета Квазулу-Натал вывел машинное обучение на новый уровень благодаря исследованиям в области квантового машинного обучения и квантовых вычислений. Университет Йоханнесбурга лидирует в области распознавания образов и находится на третьем месте в стране в области робототехники, компьютерного зрения и обработки естественного языка. Число выпускников в области науки, техники и технологий невелико и составляет для бакалавров – 170 824, магистров – 29 460 человек<sup>1</sup>, доля выпускников в области науки, техники и технологий остаётся низкой (23,9 % в 2020 г.).

В Бразилии первую в стране степень (образовательная программа бакалавриата) по искусственному интеллекту разработал и внедрил Федеральный университет штата Гояс в 2020 г. Бакалавриат по искусственному интеллекту рассчитан на четыре года, имеет структурированную учебную программу, а будущие выпускники смогут возглавить разработку решений и передовых продуктов на рынке труда, основанных на таких концепциях, как машинное обучение. Данные бразильской статистики подтверждают, что, хотя выпускников по направлению ИИ в стране ещё нет, число зачисленных по программе обучения в сфере ИИ в Бразилии составляет 42 человека.

В Индии в открытом доступе агрегированная статистика сообщает о поступивших на бакалавриат (767 246 чел.) и в магистратуру (197 395 чел.) в 2021 г. с разбивкой на несколько IT-направлений – Информатика, Информационные технологии, Анимация, Мультимедиа, Компьютерные приложения. При этом такое направление подготовки в Индии,

как искусственный интеллект, в статистике самостоительно не представлено<sup>2</sup>.

**Выводы.** Объёмы подготовки выпускников в сфере искусственного интеллекта в странах БРИКС существенно отличаются. В китайских университетах объёмы выпуска в сфере искусственного интеллекта составляют 400 тыс. чел. (бакалавриат и магистратура). В России в 2022 г. выпуск ИИ-специалистов составил 10 тыс. и возрастёт до 25 тыс. человек к 2025 г. В Бразилии, Индии и ЮАР система подготовки ИИ-специалистов находится на начальном этапе.

Подчеркнём, что совершивший крупный прорыв в сфере искусственного интеллекта Китай за последние десять лет может стать примером для развития критически важных ИИ-технологий в странах БРИКС. В частности, в Совместном заявлении о планах развития основных направлений китайско-российского экономического сотрудничества до 2030 г.<sup>3</sup>, принятом в марте 2023 г., говорится об объединении совместных усилий по внедрению технологий искусственного интеллекта.

Исследование подтвердило значимость технологических инноваций [4; 5] и сферы искусственного интеллекта для развития хозяйственных процессов в странах БРИКС, а также указало на необходимость дальнейшего развития и внедрения подобных технологий для обеспечения устойчивого экономического и социального роста в мировом масштабе.

Для сравнительного анализа технологических инноваций в странах БРИКС назрела необходимость подготовки статистических материалов, содержащих показатели о сфере высшего образования, рынка труда, науки и инноваций экономики. Примером таких материалов могут служить специализированные сборники НИУ Высшей школы экономики.

#### Список литературы

1. Аристов Е. В., Беликова К. М. Конституционно-правовое измерение искусственного интеллекта в странах БРИКС (на примере Индии) // *Nomothetika: Философия. Социология. Право.* 2022. № 2. DOI: 10.52575/2712-746X-2022-47-2-238-250.
2. Гуртов В. А., Аверьянов А. О., Корзун Д. Ж., Смирнов Н. В. Система классификации технологий в сфере искусственного интеллекта для кадрового прогнозирования // *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз.* 2022. № 3. DOI: 10.15838/esc.2022.3.81.6.

<sup>1</sup> Statistics on Post-School Education and Training in South Africa 2020. – Текст: электронный // Department of Higher Education and Training. – 2022. – URL: <https://www.dhet.gov.za/DHET%20Statistics%20Publication/Statistics%20on%20Post-School%20Education%20and%20Training%20in%20South%20Africa%202020.pdf> (дата обращения: 16.05.2023).

<sup>2</sup> All India Survey on Higher Education 2019–2020. – Текст: электронный // Government of India. – 2020. – URL: [https://www.education.gov.in/sites/upload\\_files/mhrd/files/statistics-new/aishe\\_eng.pdf](https://www.education.gov.in/sites/upload_files/mhrd/files/statistics-new/aishe_eng.pdf) (дата обращения: 16.05.2023).

<sup>3</sup> Совместное заявление о планах развития основных направлений китайско-российского экономического сотрудничества до 2030 года. – Текст: электронный // Sing Tao News Group. – 2023. – URL: <https://m.stnn.cc/c/2023/0322/3803030.shtml> (дата обращения: 16.05.2023).

3. Денисова Д. Э. БРИКС: вчера, сегодня, завтра // Гуманитарные и политико-правовые исследования. 2022. № 2. С. 40–54. DOI: 10.24411/2618-8120-2022-2-40-54.
4. Джиббури Х. В., Бутуату А., Хорев А. И., Ивлиев М. Н. Влияние инноваций на экономический рост в странах БРИКС с использованием оценивания панельных данных // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2022. Т. 84, № 1. С. 329–336.
5. Игнатов А. А. Цифровая экономика в БРИКС: перспективы многостороннего сотрудничества // Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика. 2020. Т. 15, № 1. С. 31–62. DOI: 10.17323/1996-7845-2020-01-02.
6. Куемжиева С. А., Складчиков С. В., Гончаров В. В. Актуальные проблемы и перспективы развития БРИКС // Юридический вестник Дагестанского государственного университета. 2020. Т. 33, № 1. С. 80–85. DOI: 10.21779/2224-0241-2020-33-1-80-85.
7. Питухина М. А., Белых А. Д. Использование технологий искусственного интеллекта в российской Арктике на примере Мурманской области // Арктика и Север. 2023. № 52. С. 167–179. DOI: 10.37482/issn2221-2698.2023.52.167.
8. Решетникова М. С., Пугачева И. А., Лукина Ю. Д. Тенденции развития технологий искусственного интеллекта в КНР // Вопросы инновационной экономики. 2021. Т. 11, № 1. С. 333–350. DOI: 10.18334/vinpec.11.1.111912.
9. Рыжкова А. Д., Мельникова Т. А., Нанакина Ю. С. Тенденции развития рынка искусственного интеллекта в России и мире // Наука, образование и культура: сб. ст. Шуя, 2022. С. 189–193.
10. Рябко Т. В., Гуртов В. А., Степуть И. С. Анализ показателей подготовки кадров для сферы искусственного интеллекта по результатам мониторинга вузов // Высшее образование в России. 2022. Т. 31, № 7. С. 9–24. DOI: 10.31992/0869-3617-2022-31-7-9-24.
11. Сингх М. А., Подольская Т. В. Тенденции инновационного развития Индии и возможности применения индийского опыта в российских условиях // Экономические отношения. 2022. Т. 12, № 3. С. 535–552. DOI: 10.18334/eo.12.3.116272.
12. Струкова П. Э. Искусственный интеллект в Китае: современное состояние отрасли и тенденции развития // Вестник Санкт-Петербургского университета. Востоковедение и африканистика. 2020. Т. 12, № 4. С. 588–606. DOI: 10.21638/spbu13.2020.409.
13. Юй Х., Лю П. Анализ состояния и тенденций развития рынка цифровой экономики Китая – прогноз «5G+ CLOUD+ AI» // Роль цифровых технологий и биотехнологий в развитии экономики и социальных наук XXI века: сб. ст. М., 2020. С. 146–150.
14. Cyman D., Gromova E., Juchnevicius E. Regulation of Artificial Intelligence in BRICS and the European Union // Brics Law Journal. 2021. Vol. 8, no. 1. P. 86–115. DOI: 10.21684/2412-2343-2021-8-1-86-115.
15. Dhanabalan T., Sathish A. Transforming Indian Industries through Artificial Intelligence and Robotics in Industry 4.0 // International Journal of Mechanical Engineering and Technology. 2018. Vol. 9, no. 10. P. 835–845.

## References

1. Aristov E. V., Belikova K. M. Constitutional and Legal Dimension of Artificial Intelligence in BRICS Countries (Case Study of India). *Nomothetika: Philosophy. Sociology. Law*, no. 2, 2022. DOI: 10.52575/2712-746X-2022-47-2-238-250. (In Rus.)
2. Gurtov V. A., Averyanov A. O., Korzun D. J., Smirnov N. V. Classification System of Artificial Intelligence Technologies for Personnel Forecasting. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, no. 3, 2022. DOI: 10.15838/esc.2022.3.81.6. (In Rus.)
3. Denisova D. E. BRICS: yesterday, today, tomorrow. *Humanitarian and political and legal studies*, no. 2, pp. 40–54, 2022. DOI: 10.24411/2618-8120-2022-2-40-54. (In Rus.)
4. Jibburi H. V., Butuatu A., Khorev A. I., Ivliev M. N. Impact of innovation on economic growth in BRICS countries using panel data estimation. *Bulletin of the Voronezh State University of Engineering Technologies*, vol. 84, no. 1, pp. 329–336, 2022. (In Rus.)
5. Ignatov A. A. Digital Economy in BRICS: Prospects for Multilateral Cooperation. *Bulletin of International Organizations: Education, Science, New Economy*, vol. 15, no. 1, pp. 31–62, 2020. DOI: 10.17323/1996-7845-2020-01-02. (In Rus.)
6. Kuemzhieva S. A., Skladchikov S. V., Goncharov V. V. Actual problems and prospects of BRICS development. *Legal Bulletin of the Dagestan State University*, vol. 33, no. 1, pp. 80–85, 2020. DOI: 10.21779/2224-0241-2020-33-1-80-85. (In Rus.)
7. Pitukhina M. A., Belykh A. D. Artificial Intelligence Technologies in the Russian Arctic: The Case of the Murmansk Oblast. *Arctic and North*, no. 52, pp. 167–179, 2023. DOI: 10.37482/issn2221-2698.2023.52.167. (In Rus.)
8. Reshetnikova M. S., Pugacheva I. A., Lukina Yu. D. Trends in the development of artificial intelligence technologies in the People's Republic of China. *Problems of innovation economy*, vol. 11, no. 1, pp. 333–350, 2021. DOI: 10.18334/vinpec.11.1.111912. (In Rus.)

9. Ryzhkova A. D., Melnikova T. A., Nanakina Yu. S. Trends in the development of the artificial intelligence market in Russia and the world. Science, education and culture: a collection of articles. Shuya, 2022. (In Rus.)
10. Ryabko T. V., Gurtov V. A., Stepus I. S. Analysis of the personnel training indicators for the sphere of artificial intelligence according to the results of the monitoring of the universities. Higher Education in Russia, vol. 31, no. 7, pp. 9–24, 2022. DOI: 10.31992/0869-3617-2022-31-7-9-24. (In Rus.)
11. Singh M. A., Podolskaya T. V. Trends of innovation development in India and the possibility of applying the Indian experience in Russian conditions. Economic Relations, vol. 12, no. 3, pp. 535–552, 2022. DOI: 10.18334/eo.12.3.116272. (In Rus.)
12. Strukova P. E. Artificial Intelligence in China: Current State of the Industry and Development Trends. Bulletin of St. Petersburg University. Oriental Studies and African Studies, vol. 12, no. 4, pp. 588–606, 2020. DOI: 10.21638/spbu13.2020.409. (In Rus.)
13. Yui H., Liu P. Analysing the status and trends of China's digital economy market development – “5G+ CLOUD+ AI” forecast. The role of digital technologies and biotechnologies in the development of economy and social sciences of the XXI century: collection of articles. Moscow, 2020. (In Rus.)
14. Cyman D., Gromova E., Juchnevicius E. Regulation of artificial intelligence in BRICS and the European Union. Brics Law Journal, vol. 8, no. 1, pp. 86–115, 2021. DOI 10.21684/2412-2343-2021-8-1-86-115. (In Eng.)
15. Dhanabalan T., Sathish A. Transforming Indian industries through artificial intelligence and robotics in industry 4.0. International Journal of Mechanical Engineering and Technology, vol. 9, no. 10, pp. 835–845, 2018. (In Eng.)

### **Информация об авторах**

*Питухина Мария Александровна*, д-р полит. наук, профессор, Петрозаводский государственный университет, г. Петрозаводск, Россия; maria.pitukhina@gmail.com. Область научных интересов: искусственный интеллект, подготовка кадров, рынок труда, арктические профессии и компетенции.

*Гуртов Валерий Алексеевич*, д-р физ.-мат. наук, профессор, директор ЦБМ, Петрозаводский государственный университет, г. Петрозаводск, Россия; vgurt@petsu.ru. Область научных интересов: искусственный интеллект, подготовка кадров, рынок труда, профессиональное образование.

*Белых Анастасия Дмитриевна*, младший научный сотрудник отдела региональной экономической политики, Институт экономики КарНЦ РАН, г. Петрозаводск, Россия; anastasiya.belykh098@gmail.com. Область научных интересов: искусственный интеллект, подготовка кадров, рынок труда, арктические профессии и компетенции.

### **Information about the authors**

*Pitukhina Maria A.*, Doctor of Political Sciences, Professor, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia; maria.pitukhina@gmail.com. Area of scientific interests: artificial intelligence, personnel training, labour market, arctic professions and competencies.

*Gurtov Valery A.*, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Director, Center for Budget Monitoring, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia; vgurt@petsu.ru. Area of scientific interests: artificial intelligence, training, labour market, professional education.

*Belykh Anastasia D.*, Junior Researcher, Regional Economic Policy Department, Institute of Economics, Karelian Research Center of Russian Academy of Sciences, Petrozavodsk, Russia; anastasiya.belykh098@gmail.com. Area of scientific interests: artificial intelligence, personnel training, labor market, Arctic professions and competencies.

### **Вклад авторов в статью**

Питухина М. А. – руководство написания текста, сбор материалов, обработка статистических данных исследования, написание текста, корректировка текста.

Гуртов В. А. – написание и корректировка текста.

Белых А. Д. – сбор материалов, оформление библиографии, сбор и обработка статистических данных исследования, написание текста.

### **The authors' contribution to the article**

Pitukhina M. A. – guidance on writing the text, collection of materials, processing of statistical data of the study, writing the text, correction of the text.

Gurtov V. A. – general comments on the work.

Belykh A. D. – collection of materials, bibliography, collection and processing of statistical data of the study, writing the text.



**Для цитирования**

Питухина М. А., Гуртов В. А., Белых А. Д. Технологические инновации и применение искусственного интеллекта в развитии мирохозяйственных процессов: опыт стран БРИКС // Вестник Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 30. № 1. С. 119–129. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-119-129.

**For citation**

Pitukhina M. A., Gurtov V. A., Belykh A. D. Technological Innovations and Artificial Intelligence Implementation in Global Economic Processes Development: Experience of BRICS Countries // Transbaikal State University Journal. 2024. Vol. 30, no. 1. P. 119–129. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-119-129.

Научная статья  
УДК 339.137.22  
DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-130-137

## Потребительские предпочтения на мировом рынке мобильных устройств связи

**Марина Викторовна Соловьева**

*Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Россия*  
msolovieva@fa.ru

### Информация о статье

Поступила в редакцию  
25.12.2023

Одобрена после  
рецензирования 11.02.2024

Принята к публикации  
17.02.2024

### Ключевые слова:

*мобильная связь,  
смартфон, маркетинг,  
компании-производители,  
потребители,  
потребительские  
предпочтения, спрос,  
объём рынка, реализация,  
продажи, Samsung, Apple*

Важнейшую роль в повседневной жизни современного российского общества и каждого отдельного человека играет мобильная связь, которая в последнее время реализуется на основе особой разновидности мобильных устройств – смартфонах. Актуальность проблемы исследования определяется широким спектром использования смартфонов, модельно ориентированных практически на все сферы человеческой деятельности – от бытовой, учебной, деловой, рекреационной до узкоспециализированной: медицинской помощи, работе в зонах стихийных бедствий, военного назначения. Объектом исследования является мировой рынок мобильных устройств связи, предметом – потребительские предпочтения покупателей. Цель – исследование состояния современного состояния рынка смартфонов и прогнозирование его развития. Задачами исследования являются выявление особенностей мирового и российского рынков смартфонов и определение потребительских предпочтений покупателей мобильных устройств. Методологической основой исследования выступают диалектический принцип и принцип всесторонности, комплексный и системный подход, в основе последнего лежит рассмотрение объектов как системы, а также структурно-функциональный подход, строящийся на основе выделения в целостных системах их структуры. Методы исследования: анализ, синтез, индукция, дедукция. Результаты исследования: получены и проанализированы объёмы реализации и продаж на мировом рынке смартфонов в 2021–2022 гг.; выявлена тенденция роста реализации – наибольшая доля от общего объёма реализации мобильных телефонов приходится на страны Центральной Азии и развитые страны Азии, наименьшая – на страны Восточной Европы и развивающиеся страны Азии и Евразия. Анализ продаж показал годовую неустойчивость этого показателя. Лидирующие в 2020–2021 гг. компании-производители смартфонов Apple и Samsung вынуждены были оперативно приспосабливаться к требованиям рынка, в частности, путём замены модельных линеек. Выявлены основные факторы, определяющие потребительский выбор. Предложены основные направления повышения эффективности продаж на российском рынке смартфонов, в частности метод сегментирования потребителей по следующим видам: демографическому, психографическому, платёжеспособности потребителей.

### Original article

## Consumer Preferences in the Global Market of Mobile Communication Devices

**Marina V. Solovieva**

*Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia*  
msolovieva@fa.ru

### Information about the article

Received 25 December, 2023

Approved after review  
11 February, 2024

Accepted for publication  
17 February, 2024

The most important role in the daily life of modern Russian society and every individual is played by mobile communication, which has recently been implemented on the basis of a special kind of mobile devices – smartphones. The relevance of the research problem is determined by the huge range of smartphone use, model-oriented in almost all spheres of human activity – from household, educational, business, recreational to highly specialized: medical care, work in disaster zones, military purposes. The object of the study is the global market of mobile communication devices, the subject is consumer preferences of buyers. The aim is to study the current state of the smartphone market and predict its development. The objectives of the

**Keywords:**

*mobile communication, smartphone, marketing, manufacturing companies, consumers, consumer preferences, demand, market volume, sales, sales, Samsung, Apple*

study are to identify the features of the global and Russian smartphone market and to determine the consumer preferences of buyers of mobile devices. The methodological basis of the study they are the dialectical principle and the principle of comprehensiveness, an integrated and systematic. Research methods: analysis, synthesis, induction, deduction. In the course of the research, the volumes of sales and sales of the global smartphone market in 2021–2022 were obtained and analyzed. The trend of sales growth is revealed – the largest share of the total sales of mobile phones falls on the countries of Central Asia and developed countries of Asia, the smallest – on the countries of Eastern Europe and developing countries of Asia and Eurasia. The analysis of sales has showed even the annual instability of this indicator. The leading smartphone manufacturers in 2020–2021, Apple and Samsung, were forced to quickly adapt to market requirements, in particular, by replacing model lines. The main factors determining consumer choice are revealed. The main directions of increasing sales efficiency in the Russian smartphone market are proposed, in particular, the method of segmenting consumers by the following types: demographic, psychographic, consumer solvency.

**Введение.** Мобильный телефон стал неотъемлемой частью жизни современного общества и каждого современного человека. Мобильный телефон, или сотовый телефон – телефон, предназначенный для работы в сетях сотовой связи, использует приёмопередатчик радиодиапазона и традиционную телефонную коммутацию для осуществления телефонной связи на территории зоны покрытия сотовой сети. Мобильная связь в современном обществе является наиболее распространённой и популярной формой передачи информации.

Предсказанный ещё 1910 г. первый коммерческий мобильный телефон появился в 1946 г. Принцип действия сотовой мобильной связи предложен в 1947 г., и степень распространения данного вида связи была настолько быстрой, что через несколько лет уже зона покрытия распространилась на много сотен миль. Таким удобным видом связи стали пользоваться в первую очередь специальные службы – экстренные вызовы, коммунальные хозяйства, службы, занимающиеся грузоперевозками и транспортировкой.

В настоящее время наибольшее распространение получает разновидность мобильных телефонов – смартфон (англ. *smartphone* – «умный телефон»), сочетающий функции устройства связи и многоцелевых мобильных вычислительных устройств, которые позволяют значительно улучшать качество жизни.

Завершая краткую характеристику современных смартфонов, следует назвать их дополнительные (кроме основной – телефонной связи) функции: *базовые* (телефонный справочник, голосовое управление, часы, будильник, календарь и т. п.); *деловые* (калькулятор, диктофон, органайзер, конференц-связь и т. п.); *мультимедийные* (радиоприёмник, ви-

деопроектор, цифровой фотоаппарат и видеокамера, графические редакторы и т. п.); *обмен сообщениями* (SMS, MMS); *обмен данными* (WAP-браузер, WiFi, Bluetooth, NFC и др.); *прочие функции* (GPS, фонарик, сканер изображений, фотокамера и др.) [7].

Мировая нестабильная экономическая ситуация и инфляция 2023 г. значительно повлияла на спрос на смартфоны. По данным международной исследовательской компании International Data Corporation (IDC), мировой объём их поставок по итогам 2023 г. упал на 11,3 % – до 1,21 млрд шт., что стало самым низким показателем за последние десять лет.

Снижение доходов российского населения и затяжной экономический кризис отразился и на рынке смартфонов. По итогам одиннадцати месяцев 2023 г. в России упал спрос не только на смартфоны премиум-класса, но и на устройства низкого ценового сегмента, выросли только продажи телефонов стоимостью 30–40 тыс. р.

Однако мировая цикличность экономики позволяет говорить не только о восстановлении прошлых показателей спроса и объёме поставок смартфонов, но и их существенном росте. Изложенные достоинства смартфонов и разнообразные предпочтения сотовых операторов способствуют непрерывному и постоянно растущему спросу на устройства мобильной связи.

**Актуальность проблемы.** Предшествующий век знаменателен быстрыми темпами роста рынка сотовой связи. Трудно оценить действительное количество пользователей и мобильных устройств, однако эта цифра фактически приблизилась к шести миллиардам человек. Интересен тот факт, что, используя телефоны, пользователи проводят всё больше времени во всемирной глобальной сети.

Возможности мобильных операторов позволяют организовать устойчивую связь с самыми удалёнными частями планеты.

Сферы использования мобильной связи позволили перекрыть практически все потребности человека: молодёжи – способствовать профессиональной подготовке и разнообразию отдыха; бизнесменам – находить и устанавливать деловые контакты в любой точке мира. Работники некоторых профессий вынуждены по долгу службы постоянно быть в зоне доступа. Группы экстренного вызова, специальные бригады быстрого реагирования, пожарные команды и т. п. Естественно, все потребительские стремления замыкаются на поиске мобильных устройств с оптимальными характеристиками (модели, функциональные возможности, производительность, компании-производители, ценовые сегменты и т. п.) для каждой сферы использования мобильной связи. С другой стороны, компании-производители постоянно исследуют потребительские предпочтения покупателей (целевая аудитория, платёжеспособность, цель приобретения и др.). Таким образом, потребительские предпочтения имеют важное практическое и теоретическое значение для каждого отдельного человека как потребителя, производителей продукции, а также и для всего мирового сообщества как единой экономической системы.

В связи со сказанным актуальность присутствует в каждом выделенном аспекте принятой к исследованию проблемы.

**Объектом исследования** является мировой рынок мобильных устройств связи, **предметом** – потребительские предпочтения покупателей.

**Цель:** исследование современного состояния рынка смартфонов и прогнозирование его развития.

**Задачи:**

- выявить особенности мирового и российского рынка смартфонов;
- установить главные сегменты и важнейших игроков рынка;
- выявить ведущую тенденцию изменения важнейших показателей крупнейших производителей смартфонов;
- определить виды сегментирования покупателей смартфонов для детального исследования потребительских предпочтений.

**Методологической основой** исследования являются диалектический принцип и принцип всесторонности, комплексный и системный подход, в основе которого лежит

рассмотрение объектов как системы, а также структурно-функциональный подход, строящийся на основе выделения в целостных системах их структуры. Из целевых подходов относительно понятия «предпочтение» по степени распространённости выделяются социально-психологический и экономический, включающий маркетинговое рассмотрение понятия.

**Методы исследования.** Решение поставленных задач осуществлялось на основе применения общелогических методов: анализа (разложение объекта исследования на составные части), синтеза (соединение отдельных сторон, частей объекта исследования в единое целое), индукции (движение познания от фактов, отдельных случаев к общему положению), дедукции (выведение единичного, частного из какого-либо общего положения).

**Степень разработанности проблемы.** Маркетинговое исследование потребительских предпочтений постоянно находится в сфере научных интересов отечественных и зарубежных исследователей. Из отечественных авторов, занимающихся общими проблемами маркетинга, можно отметить В. Н. Наумова [13], Б. Е. Токарева [19], М. Ю. Горштейна [4].

Исследованием потребительских предпочтений в маркетинговой деятельности занимались А. А. Маркушина (психологические составляющие) [11], Л. Ю. Ананьева [2] (понятие, основы формирования, предопределяющие факторы), В. А. Переверзев [14], В. Н. Алексеева [1], Д. С. Кунуспаев [10]. Из более ранних работ выделим монографию О. С. Посыпановой [17].

Факторы, влияющие на систему потребительских предпочтений, исследовали А. О. Кулик и Т. А. Дудник [9], Д. С. Перловская [15].

Проблемы интернет-маркетинга изучали А. А. Волохов [3], Т. Д. Колодник [6], В. А. Петрова [16].

Из зарубежных учёных, занимающихся проблемами маркетинга, отметим Э. Райса [18] и Д. Траута, Б. Шарпа [21], Г. Минкулете, М.-А. Чисега-Негрила (лояльность клиентов, рекомендации бренда друзьям) [20].

**Результаты исследования.** Потребительские характеристики предпочтений покупателей смартфонов начнём с описания мирового и отечественного рынков мобильных устройств.

Согласно исследованию аналитиков GfK – ведущего мирового поставщика данных

и аналитики для индустрии потребительских товаров, объём рынка мобильных телефонов в 2022 г. увеличился на 13,4 % по сравнению с 2021 г. и стал равен 365,5 млрд долл., главной причиной значительного роста продаж является возрастание интереса потребителей к устройствам, которые помогают отслеживать состояние здоровья.

Благодаря исследованиям экспертов аналитической компании Strategy Analytics, установлено, что средняя стоимость смартфонов в 2022 г. выросла на 15 %. При этом в сегменте смартфонов с ценой от 600 долл. и выше лидировала Apple [5]. Компания Samsung лидировала в большинстве других ценовых сегментов, начиная с начального (36–99 долл.) и заканчивая средним (191–299 долл.) и высоким уровнем (450–549 долл.).

Существуют предпосылки для прогноза увеличения и среднего ценового диапазона смартфонов. Этому содействует спрос потребителей на расширение производительности,

функциональных возможностей смартфонов, размеров дисплея [6].

Показатели мирового рынка мобильных телефонов за 2021–2022 гг. представлены в табл. 1.

Специалисты спрогнозировали медленное улучшение объёма продаж ближе к концу 2023 г.

Для производителей смартфонов 2020 г. был довольно трудным, как минимум по причине избытка поставок дорогих смартфонов на более развитых рынках и роста цикла обновления мобильных телефонов. Тем не менее в 2021 г. наблюдалось восстановление рынка путём запуска 5G-сетей в новых странах. Также можно предположить, что потребители, отложившие покупки мобильных телефонов с целью ожидания снижения их стоимости, вновь начнут их покупать.

Объёмы реализации мобильных телефонов в различных регионах мира за 2020–2022 гг. выявили общую тенденцию роста (табл. 2).

Таблица 1 / Table 1

Показатели мирового рынка смартфонов в 2021–2022 гг. /  
Indicators of the global smartphone market in 2021–2022

Компания / The company	Объём реализации, млн ед. / Scope of implementation, million units		Рост (+), снижение (-) в 2022 г. к 2021 г., % / Growth (+), decrease (-) in 2022 by 2021, %	Доля рынка, % / Market share, %	
	2021	2022		2021	2022
Samsung	256,6	272,0	+15,7	20,0	20,1
Apple	203,4	235,7	+ 14,7	15,9	17,4
Xiaomi	147,8	191,0	+ 29,2	11,5	14,1
OPPO	111,2	133,5	+ 19,0	8,7	9,9
Vivo	111,7	128,3	+ 14,9	8,7	9,5
Другие	450,5	394,3	- 12,5	35,2	29,1
Итого	1281,2	1354,8	+ 5,8	100	100

Таблица 2 / Table 2

Объём реализации мобильных телефонов в различных регионах мира за 2020–2022 гг. /  
The volume of mobile phones sales in various regions of the world for 2020–2022

Регион / Region	Значение показателя, тыс. ед. / Value of the indicator, thousand units		
	2020	2021	2022
Восточная Европа / Eastern Europe	48,47	48,53	49,12
Развитые страны Азии / Developed Asian countries	363,64	376,78	396,39
Евразия / Eurasia	48,61	50,92	52,86
Центральная Азия / Central Asia	411,35	432,33	426,00
Япония / Japan	31,87	32,27	33,03
Латинская Америка / Latin America	129,83	125,64	122,96
Развивающиеся страны Азии / Developing countries in Asia	30,10	31,80	31,23
Ближний Восток / The Middle East	73,87	78,23	75,60
Северная Америка / North America	152,86	155,35	158,62
Россия / Russia	90,10	91,92	93,17
Западная Европа / Western Europe	144,14	147,46	150,21
Итого / Total	1524,84	1571,22	1589,20

Наибольшим рынком по реализации мобильных телефонов является Китай, где в 2020 г. было реализовано 411,35 млн мобильных телефонов. Странам Центральной Азии и развитым странам Азии (в 2020 г. было куплено 363 млн смартфонов) принадлежит наибольшая доля от общего объема реализации мобильных телефонов, наименьшую – занимают Восточная Европа, развивающиеся страны Азии и Евразия. В странах Северной Америки куплено 152,86 млн шт., Латинской Америки – 129,83 млн шт., Западной Европы – 144,14 млн шт.

Предполагается, что в недалёком будущем некоторые регионы по объёму реализации мобильных телефонов значительно улучшат свои позиции. Показатель объёма реализации, прогнозируемый для Китая, Тайваня и Гонконга, составляет 5,1 %, для развитых стран Азии – 5,7 %, стран Ближнего Востока и Северной Африки – 5,9 %.

Объём реализации смартфонов, поддерживающих 5G-связь в 2023 г., равен 221 млн шт., или 12 % по отношению к мировому объёму рынка мобильных телефонов. По предположениям американского программиста Ф. Циммерманна, реализация смартфонов, поддерживающих 5G-связь, в 2023 г. вырастет быстрее, чем 4G-смартфонов [по: 8].

Быстрая динамика изменения маркетинговых показателей, наблюдающаяся на рынке мобильных телефонов на протяжении 2020–2022 гг., позволяет обнаружить главные тенденции развития отрасли:

- наличие конкуренции на рынке смартфонов достаточно высоко. На российском рынке преобладают модели смартфонов зарубежных производителей, отечественное производство развито слабо;
- смартфоны корпорации Samsung лидируют по объёму реализации мобильных устройств, основная причина – наилучшее соотношение между стоимостью и качеством;
- самой популярной и престижной моделью на рынке смартфонов стали смартфоны компании Apple. Однако продукция данной фирмы менее доступна из-за достаточно высокого ценового диапазона;
- третье место по популярности занимают смартфоны “Lenovo”;
- производители китайских мобильных телефонов постепенно обосновываются на российском рынке смартфонов;

- в сегменте операционных систем лидирует Android, на втором месте – iOS, третье принадлежит Windows;

- увеличение диагонали дисплея приводит к превращению их в гибридные смартфоны, которые используют в качестве и сотового телефона и планшета;

- средняя стоимость на смартфоны медленно снижается [9].

Следует отметить, что как мировой, так и российский рынок смартфонов отличается высокой конкуренцией. При приобретении смартфонов факторами, определяющими потребительский выбор, являются технические характеристики, стоимость, качество и надёжность продукции, не последнее место занимают преданность потребителей определённому бренду и его узнаваемость. При этом значительную роль играют стоимостные показатели.

Дальнейшее повышение эффективности продаж на российском рынке смартфонов должно идти по пути изучения потребительских предпочтений потребителей на основе их сегментации.

Данные, иллюстрирующие основные сегменты мирового рынка мобильных устройств и компаний-производителей, приведены в табл. 3.

Анализ данных табл. 3 показал, что структура мирового рынка мобильных телефонов по объёму продаж только за один год значительно изменилась, что говорит о неустойчивости и существенных вариациях потребительского спроса [12]. Лидирующими компаниями-производителями смартфонов в 2020–2021 гг. являлись Apple и Samsung. Однако их модельные линейки за год претерпели значительные изменения. Apple в рейтинге объёма продаж не утратила лидирующего положения – те же два первых места, но модельная линейка претерпела значительные изменения: iPhone 8 с первого места в 2020 г. переместился на седьмое в 2021 г., iPhone X и iPhone 8 Plus (соответственно второе и третье места в 2020 г.) исчезли из десятки ведущих. Наоборот, iPhone XR занял ведущее место в 2021 г. Корпорация Samsung полностью заменила свою модельную линейку, что позволило ей в 2021 г. выйти по объёму продаж на 3–5 позиции в рейтинге.

Сравнительные показатели крупнейших производителей смартфонов в мире за 2020–2022 гг. приведены в табл. 4.

Таблица 3 / Table 3

Структура мирового рынка мобильных устройств за 2020–2021 гг. / The structure of the global mobile device market for 2020–2021

Объём продаж за 2020 г., млн р. / Sales volume for 2020, million rubles			Рейтинг / Rating	Объём продаж за 2021 г., млн р. / Sales volume for 2021, million rubles			Рейтинг / Rating
iPhone 8	Apple	31,5	1	iPhone XR	Apple	46,3	1
iPhone X	Apple	27,5	2	iPhone 11	Apple	37,3	2
iPhone 8 Plus	Apple	25,6	3	Galaxy A10	Samsung	30,3	3
Galaxy Grand Prime Plus	Samsung	25,2	4	Galaxy A50	Samsung	24,2	4
iPhone XR	Apple	23,1	5	Galaxy A20	Samsung	19,2	5
iPhone Xs Max	Apple	21,3	6	iPhone 11 Pro Max	Apple	17,6	6
Galaxy S9	Samsung	19,3	7	iPhone 8	Apple	17,4	7
Galaxy S9Plus	Samsung	16,1	8	Redmi Note 7	Xiaomi	16,4	8
P20 Lite	Huawei	16,0	9	iPhone 11 Pro	Apple	15,5	9
iPhone Xs	Apple	15,5	10	Galaxy J2 Core	Samsung	15,3	10

Таблица 4 / Table 4

Сравнительные показатели крупнейших производителей смартфонов в мире за 2020–2022 гг. / Comparative indicators of the largest smartphone manufacturers in the world for 2020–2022

Компания / The company	Объём реализации, млн ед. / Sales implementations, million units			Рост (+), снижение (-) в 2022 г. к 2020 г., % / Growth (+), decrease (-) in 2022 by 2020, %	Доля рынка, % / Market share, %		
	2020 г.	2021 г.	2022 г.		2020 г.	2021 г.	2022 г.
Samsung	295,8	256,6	272,0	- 18,0	21,6	20,0	20,1
Apple	191,0	203,4	235,7	+ 23,4	13,9	15,9	17,4
Xiaomi	240,6	147,8	191,0	- 20,6	17,5	11,5	14,1
OPPO	125,6	111,2	133,5	+ 5,5	9,2	8,7	9,9
Vivo	110,1	111,7	128,3	+ 16,5	8,0	8,7	9,5
другие	409,5	450,5	394,3	- 3,7	29,8	35,2	29,1
Итого	1372,6	1281,2	1354,8	- 1,3	100	100	100

Из таблицы 4 следует, что за весь анализируемый период объём реализации Samsung, Xiaomi и других производителей имеет тенденцию к снижению, и только объём реализации компаний Apple и Vivo за анализируемый период существенно увеличился. Остальные производители смартфонов, исключая OPPO, имеют тенденцию к снижению объёма реализации, что и отразилось на общем показателе реализации – он снизился в 2022 г. на 1,3 % и составил 1354,8 млн ед.

**Заключение.** В процессе исследования получены и проанализированы объёмы реализации и продаж мирового рынка смартфонов в 2021–2022 гг. Установлено, что ежегодные темпы роста смартфонов составляют около 15 %, несмотря на увеличение ценового диапазона. Выявлена тенденция роста реализации – наибольшая доля от общего объёма реализации мобильных телефонов приходится на страны Центральной Азии и развитые страны Азии, наименьшая – на страны Восточной Европы и развивающиеся страны Азии и Евразия. Наибольшим рынком

по реализации мобильных телефонов является Китай. Анализ объёма продаж показал годовую неустойчивость этого показателя. Лидирующие в 2020–2021 гг. компании-производители смартфонов Apple и Samsung вынуждены были оперативно приспосабливаться к требованиям рынка, в частности, путём замены модельных линеек. Выявлены основные факторы, определяющие потребительский выбор. Установлено, что смартфоны корпорации Samsung лидируют по объёму реализации мобильных устройств. Самой популярной и престижной моделью на рынке смартфонов стали смартфоны компании Apple.

Предложены основные направления повышения эффективности продаж на российском рынке смартфонов, в частности метод сегментирования потребителей по следующим видам: демографическому, психографическому, платёжеспособности потребителей. К тенденциям развития рынка смартфонов можно отнести увеличение диагонали дисплея, что приводит смартфоны к превращению в гибридные модели.

### Список литературы

1. Алексеева Н. В., Казакова Н. В., Сазонова М. В. Методы повышения эффективности продаж на основе аналитических компонентов интернет-маркетинга // Вестник Московского государственного областного университета. Серия «Экономика». 2020. № 1. С. 8–15.
2. Ананьева Л. Ю. Формирование потребительских предпочтений. URL: [https://spravochnick.ru/marketing/formirovanie\\_potrebitelских\\_predpochteniy](https://spravochnick.ru/marketing/formirovanie_potrebitelских_predpochteniy) (дата обращения: 05.01.2023). Текст: электронный.
3. Волохов А. А. Каналы коммуникации с потребителями в интернете // Путеводитель предпринимателя. 2020. № 42. С. 67–72.
4. Горнштейн М. Ю. Современный маркетинг: монография. 2-е изд. М.: Дашков и К°, 2020. 404 с.
5. Информационный бюллетень мобильный Интернет в России. Итоги I полугодия 2020 г. Текст: электронный // Информационно-аналитический обзор РБК. URL: <http://www.rb.ru/upload/users/files/1019/1e4f4ea809ec04ae0598623165e97620.pdf> (дата обращения: 10.11.2023).
6. Колодник Т. Д. К вопросу определения понятия «интернет-маркетинг» // Экономика, право и проблемы управления. 2020. № 9. С. 79–87.
7. Кревенс Д. В. Стратегический маркетинг: пер. с англ. М.: Изд-во «Вильямс», 2008. 77 с.
8. Кулибанова В. Прикладной маркетинг: теория и практика современного бизнеса. СПб.: Нева; М.: Олма-Пресс, 2021. 156 с.
9. Кулик А. О., Дудник Т. А. Понятие потребительских предпочтений: факторы, влияющие на потребителя // Экономика и социум. 2016. № 3. С. 659–664.
10. Кунуспаев Д. С. Анализ потребительских предпочтений на рынке мобильных устройств. Текст: электронный // Интеграция наук. 2018. № 4. С. 154–159. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35660625> (дата обращения: 05.01.2023).
11. Маркушина А. А. Маркетинговые исследования потребительских предпочтений // Социально-экономические науки и гуманитарные исследования. 2016. № 13. С. 18–34.
12. Мировой рынок мобильных телефонов во II квартале вырос на 1 % – IDC. URL: <http://www.digit.ru/business/20120727/393644905> (дата обращения: 09.11.2023). Текст: электронный.
13. Наумов В. Н., Шубаева В. Г. Стратегическое взаимодействие рыночных субъектов в маркетинговых системах: монография. М.: ИНФРА-М, 2021. 270 с.
14. Переверзев В. А. Понятие и основные составляющие потребительских предпочтений // Новая наука: проблемы и перспективы. 2016. № 6–1. С. 192–194.
15. Перловская Д. С. Соответствие организации потребительским предпочтениям и лояльность потребителя // Молодой ученый. 2016. № 25. С. 342–346.
16. Петрова В. А., Левчук Е. А. Мировые тенденции использования интернет-маркетинга // Актуальные научные исследования в современном мире. 2020. № 1–1. С. 6–12.
17. Посыпанова О. С. Экономическая психология: психологические аспекты поведения потребителей: монография. Калуга: Изд-во КГУ им. К. Э. Циолковского, 2012. 296 с.
18. Райс Эл. Маркетинг снизу вверх: от тактики до бизнес-стратегии / пер. с англ. А. А. Стиренко. М.: Вильямс, 2009. 220 с.
19. Токарев Б. Е. Маркетинг инновационно-технологических стартапов: от технологии до коммерческого результата. М.: Магистр: ИНФРА-М, 2021. 264 с.
20. Minculete Gh., Chisega-Negrilă M.-A. Marketing Management Relational Approaches Focused on Consumer's and Customer's Needs and Desires // Economia. Seria "Management". 2014. Vol. 17, no. 2. P. 325–346.
21. Sharp B. How Brands Grow: What Marketers Don't Know? Oxford: Oxford University Press, 2010. 228 с.

### References

1. Alekseeva N. V., Kazakova N. V., Sazonova M. V. Methods of increasing sales efficiency based on analytical components of Internet marketing. Bulletin of the Moscow State Regional University. The series "Economics", no. 1, pp. 8–15, 2020. (In Rus.)
2. Ananyeva L. Y. Formation of consumer preferences. Web. 05.01.2023. [https://spravochnick.ru/marketing/formirovanie\\_potrebitelских\\_predpochteniy](https://spravochnick.ru/marketing/formirovanie_potrebitelских_predpochteniy). (In Rus.)
3. Volokhov A. A. Channels of communication with consumers on the Internet. Entrepreneur's Guide, no. 42, pp. 67–72, 2020. (In Rus.)
4. Gornstein M. Y. Modern marketing: a monograph. 2nd ed. M.: Dashkov and Co., 2020. (In Rus.)
5. Newsletter mobile Internet in Russia. Results of the first half of 2020. Information and analytical review of RBC. Web. 10.11.2023. <http://www.rb.ru/upload/users/files/1019/1e4f4ea809ec04ae0598623165e97620.pdf>. (In Rus.)
6. Kolodnik T. D. On the issue of defining the concept of "Internet marketing". Economics, law and management problems, no. 9, pp. 79–87, 2020. (In Rus.)



7. Krevens D. V. Strategic marketing. Moscow: Williams Publishing House, 2008. (In Rus.)
8. Kulibanova V. Applied marketing: theory and practice of modern business. St. Petersburg: Neva; Moscow: Olma-Press, 2021. (In Rus.)
9. Kulik A. O., Dudnik T. A. The concept of consumer preferences: factors influencing the consumer. Economics and society, no. 3, pp. 659–664, 2016. (In Rus.)
10. Kunuspaev D. S. Analysis of consumer preferences in the mobile device market. Integration of sciences, no. 4, pp. 154–159, 2018. Web. 05.01.2023. <https://elibrary.ru/item.asp?id=35660625>. (In Rus.)
11. Markushina A. A. Marketing research of consumer preferences. Socio-economic sciences and humanitarian studies, no. 13, pp. 18–34. 2016. (In Rus.)
12. The global mobile phone market grew by 1 % in the second quarter – IDC. Web. 19.11.2023. <http://www.digit.ru/business/20120727/393644905.html>. (In Rus.)
13. Naumov V. N., Shubaeva V. G. Strategic interaction of market subjects in marketing systems: monograph. Moscow: INFRA-M, 2021. (In Rus.)
14. Pereverzev V. A. The concept and main components of consumer preferences. New Science: problems and prospects, no. 6–1, pp. 192–194, 2016. (In Rus.)
15. Perlovskaya D. S. Compliance of the organization with consumer preferences and consumer loyalty. Young scientist, no. 25, pp. 342–346, 2016. (In Rus.)
16. Petrova V. A., Levchuk E. A. World trends in the use of Internet marketing. Actual scientific research in the modern world, no. 1–1, pp. 6–12, 2020. (In Rus.)
17. Posypanova O. S. Economic psychology: psychological aspects of consumer behavior: monograph. Kaluga: Publishing House of K. E. Tsiolkovsky KSU, 2012. (In Rus.)
18. Rice El. Marketing from the bottom up: from tactics to business strategy. Moscow: Williams, 2009. (In Rus.)
19. Tokarev B. E. Marketing of innovative and technological startups: from technology to commercial result. Moscow: Publishing house “Magister”: INFRA-M, 2021. (In Rus.)
20. Minculete Gh., Chisega-Negrilă M.-A. marketing management relational approaches focused on consumer’s and customer’s needs and desires. Economia. Seria “Management”, vol. 17, no. 2, pp. 325–346, 2014. (In Eng.)
21. Sharp B. How brands grow: what marketers don’t know? Oxford: Oxford University Press, 2010. (In Eng.)

#### **Сведения об авторе**

Соловьева Марина Викторовна, канд. экон. наук, доцент Департамента менеджмента, Финансовый университет при Правительстве РФ, г. Москва, Россия; [msolovieva@fa.ru](mailto:msolovieva@fa.ru). Область научных интересов: менеджмент и инновации, проектная деятельность.

#### **Information about the author**

Solovieva Marina V., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Management Department, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia; [msolovieva@fa.ru](mailto:msolovieva@fa.ru). Area of scientific interests: management and innovations, project activities.

#### **Для цитирования**

Соловьева М. В. Потребительские предпочтения на мировом рынке мобильных устройств связи // Вестник Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 30, № 1. С. 130–137. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-130-137.

#### **For citation**

Solovieva M. V. Consumer Preferences in the Global Market of Mobile Communication Devices // Transbaikal State University Journal. 2024. Vol. 30, no. 1. P. 130–137. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-130-137.

研究文章

УДК 324

DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-138-145

## 俄乌冲突影响下中俄经贸关系：发展现状与建议

白雪涛<sup>1</sup>, 顾涵<sup>2</sup><sup>1,2</sup>黑龙江大学, 哈尔滨, 中国<sup>1</sup>baixuetao093@163.com, <sup>2</sup>337867099@qq.com

文章 息

收到 08.12.2023

审查后批准 23.01.2024

接受出版 30.01.2024

关键词:

俄罗斯、乌克兰、冲突、中国、经济、贸易、发展、现状、建议、变化

**摘要:** 2022年2月24日以来, 俄乌冲突全面升级。俄乌冲突以来, 西方对俄罗斯实施了全面制裁。俄罗斯与西方的经济关系开始破裂、俄罗斯随之脱离国际结算系统 (SWIFT), 卢布货币严重贬值, 物流环节也变得更加复杂。西方国家的经济制裁使俄罗斯的经济与财政在短期内承受巨大压力。俄罗斯为了对抗西方的制裁, 开始不断地加强与中国的关系, 尤其是在经贸领域的合作。中国作为世界第二大经济体拥有世界上最大的消费市场, 这对帮助俄罗斯摆脱“制裁危机”具有重要意义。本文通过借鉴、分析相关网络新闻、中国海关总署等提供的最新数据, 介绍俄乌冲突影响下中俄经贸发展现状, 分析影响中俄经贸发展的因素, 展望中俄经贸发展前景, 探究中国应如何恰当地处理中俄经贸关系问题。本文认为, 在新时代中俄全面战略合作伙伴关系的背景下, 中国在推动中俄经贸关系发展的过程中应注意以下几个方面: 制定多套应急方案, 采取合适的金融、货币政策; 发展中俄经贸关系的同时兼顾与他国的经贸关系; 强化中俄边境口岸基础设施建设, 更好地服务“一带一路”倡议等; 努力维护中国形象, 正确引导中国民众对俄乌冲突的舆论态势。

謝謝: 2023年度黑龙江省经济社会发展重点研究课题资助项目, 项目名称: 《中俄“东北-远东”地区互利合作背景下黑龙江省与俄远东地区深化教育合作路径研究》, 项目编号: 23320。

## Original article

Development of Chinese-Russian Trade and Economic Relations  
in the Context of the Russian-Ukrainian Crisis: Current State and SuggestionsBai Xuetao<sup>1</sup>, Gu Han<sup>2</sup><sup>1,2</sup> Heilongjiang University, Harbin, China<sup>1</sup>baixuetao093@163.com, <sup>2</sup>337867099@qq.com

## Information about the article

Received 8 December, 2023

Approved after review  
23 January, 2024Accepted for publication  
30 January, 2024

Since February 24, 2022, the conflict between Russia and Ukraine has fully intensified. Since the Russia-Ukraine conflict, the West has imposed comprehensive sanctions on Russia. The economic relations between Russia and the West began to break down, Russia subsequently broke away from the International Settlement system (SWIFT), the ruble currency depreciated severely, and the logistics links became more complicated. The economic sanctions of Western countries have put Russia's economy and finances under great pressure in the short term. In order to counter Western sanctions, Russia has begun to continuously strengthen its relations with China, especially in the field of economic and trade cooperation. As the world's second largest economy, China has the world's largest consumer market, which is of great significance to help Russia get rid of the "sanctions crisis". By drawing on and analyzing relevant online news, the latest data provided by the General Administration of Customs of China, etc., this article introduces the current situation of China-Russia economic and trade development under the influence of the Russia-Ukraine conflict,

**Keywords:**

Russia, Ukraine, conflict, China, economy, trade, development, status quo, proposal, change

analyzes the factors affecting the development of China-Russia economic and trade, looks forward to the prospects of China-Russia economic and trade development, and explores how China should appropriately deal with the issues of China-Russia economic and trade relations. The authors believe that in the context of the new era of comprehensive strategic cooperation and partnership between China and Russia, China should pay attention to the following aspects in the process of promoting the development of China-Russia economic and trade relations: formulate multiple sets of emergency plans and adopt appropriate financial and monetary policies; develop Russian economic and trade relations while taking into account economic and trade relations with other countries; strengthen the construction of infrastructure at China-Russia border crossings to better serve the "Belt and Road" initiative, etc.; Strive to maintain China's image and correctly guide the Chinese people's public opinion on the Russia-Ukraine conflict.

**Acknowledgments:** 2023 Funding Project for the Key Research Project on Economic and Social Development of Heilongjiang Province, Project Name: Research on ways to deepen educational cooperation between Heilongjiang Province and the Russian Far East in the context of mutually beneficial cooperation between China and Russia in the "Northeast – Far East", project number: 23320.

**Научная статья****Развитие китайско-российских торгово-экономических отношений в условиях российско-украинского кризиса: современное состояние и предложения**

Бай Сюэтао<sup>1</sup>, Гу Хань<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Хэйлунцзянский университет, г. Харбин, КНР

<sup>1</sup>baixuetao093@163.com, <sup>2</sup>337867099@qq.com

**Информация о статье**

Поступила в редакцию  
08.12.2023

Одобрена после рецензирования  
23.01.2024

Принята к публикации  
30.01.2024

Обострившийся с 24 февраля 2022 г. российско-украинский конфликт стал поводом для введения Западом всеобъемлющих санкций против России. Экономические связи между сторонами начали разрушаться: Россия отказалась от международной системы расчётов (SWIFT), наблюдалась девальвация национальной валюты, а логистические связи усложнились. Экономические санкции западных стран в краткосрочной перспективе оказали значительное давление на экономику и финансы России. В целях противостояния западным санкциям Россия начала укреплять отношения с Китаем, особенно в области торгово-экономического сотрудничества. Являясь второй по величине экономикой в мире, Китай обладает крупнейшим в мире потребительским рынком, что имеет огромное значение для того, чтобы помочь России избавиться от «санкционного кризиса». Опираясь на данные новостных интернет-СМИ, статистику Главного таможенного управления Китая и другие источники, авторы данной статьи знакомят с текущей ситуацией в китайско-российском торгово-экономическом сотрудничестве под влиянием российско-украинского конфликта. В статье представлены факторы, влияющие на развитие китайско-российского экономического сотрудничества и торговли, а также выявлены перспективы развития данной сферы на основе решения имеющихся проблем. Отмечено, что в контексте новой эры всеобъемлющего стратегического сотрудничества и партнёрства между Китаем и Россией Китаю в процессе содействия развитию китайско-российских торгово-экономических отношений следует обратить внимание на следующие аспекты: сформулировать несколько наборов чрезвычайных планов и принять соответствующую финансовую и денежно-кредитную политику; развивать экономические и торговые отношения с Россией с учётом торгово-экономических связей с другими странами; укреплять строительство инфраструктуры на китайско-российских пограничных переходах, чтобы улучшить условия реализации инициативы "Пояс и путь"; стремиться поддерживать имидж Китая и правильно направлять общественное мнение китайского народа относительно российско-украинского конфликта.

**Ключевые слова:**

Россия, Украина, конфликт, Китай, экономика, торговля, развитие, статус-кво, предложение, изменение

**Благодарности:** (2023) Проект финансирования ключевого исследовательского проекта по экономическому и социальному развитию провинции Хэйлунцзян, Название проекта: Исследование путей углубления образовательного сотрудничества между провинцией Хэйлунцзян и Дальним Востоком России в контексте взаимовыгодного сотрудничества между Китаем и Россией в регионе «Северо-Восток – Дальний Восток», номер проекта: 23320.

### 一、俄乌冲突以来中俄经贸关系发展现状

俄乌冲突以来，中俄双方经贸关系获得迅速发展，中俄经贸联系不断增强。俄罗斯公司越来越关注东方，中国公司正在填补西方公司离开后留下的空白。中俄经贸关系在多领域出现新变化：

一是中俄贸易额迅速增长。

受新冠疫情影响，2020年中俄贸易下降2.9%，但2021年增长35.8%，达1468.8亿美元，创历史新高。据中国海关总署统计，2022年前两个月中俄贸易额增长38.5%，达到264.31亿美元；对俄出口两个月增长41.5%，达到126.2亿美元<sup>1</sup>。2022年5月，中俄贸易额达145.9亿美元，比4月份增长约15%<sup>2</sup>。2022年1至7月，中俄贸易额同比增长29%，达到977.14亿美元。其中，中国对俄出口362.67亿美元，同比增长5.2%；中国自俄进口614.48亿美元，同比增长48.8%<sup>3</sup>。2022年全年，中俄双边贸易额创纪录地到达1902.72亿美元，同比增长29.3%。[1, с. 67] 其中，2022年仅绥芬河一市对俄贸易额完达158.94亿元，占黑龙江全省38.56%，同比增长15.0%，占绥芬河市进出口总额的85.8%。[4, с. 112]

2022年，中俄双边贸易额达到创纪录的1902.71亿美元，同比增长29.3%，中国连续13年稳居俄罗斯第一大贸易伙伴国<sup>4</sup>。中国对俄罗斯进口货物额同比增长12.8%，对俄出口增长43.4%，达1141.49亿美元。两国元首此前曾表示，到2024年，两国贸易额应增加到每年2000亿美元。

2022年，俄罗斯成为中国第九大贸易伙伴，首次进入中国十大贸易伙伴之列。在中国从俄罗斯进口的商品中，石油、天然气和煤炭约占进口资金的70%。仅2022年，俄罗斯通过中国东北和俄罗斯远东的输电网对华出口电力44亿千瓦时，达到历史最高水平。[5, с. 90] 除此之外，从俄罗斯进口的其他主要产品包括铜、铜矿石、木材、燃料和海产品。2022年上半年，俄冶金产品对华出口增长400%，全年两国贸易总额超过1900亿美元。[6, с. 113] 中国向俄罗斯出口的产品种类繁多，其中智能手机、工业设备、专业化

<sup>1</sup> Главное таможенное управление Китая: товарооборот между Китаем и Россией увеличился на 38,5% за первые два месяца 2022 г. – URL: <https://news.ifeng.com/c/8EBiYztcXsv> (дата обращения: 07.07.2022). – Текст: электронный.

<sup>2</sup> Товарооборот России и Китая в январе – мае вырос почти на 30% в годовом исчислении. – URL: <https://expert.ru/2022/06/09/tovarooborot-rossii-i-kitaya-v-yanvare-maie-vyros-boleye-chem-na-chetvert-s-proshlogo-goda> (дата обращения: 09.06.2022). – Текст: электронный.

<sup>3</sup> Рост китайско-российской торговли на 29% за семь месяцев ознаменовал «процветающий год». – URL: [https://mp.weixin.qq.com/s/3V2MG\\_Z5NyNrvpCvXN7iHg](https://mp.weixin.qq.com/s/3V2MG_Z5NyNrvpCvXN7iHg) (дата обращения: 11.08.2022). – Текст: электронный.

<sup>4</sup> 中俄经贸合作稳步推进 // 人民日报. 19.03.2023 @ @ 中国-俄罗斯经济合作稳步推进 // Жэньминь Жибао. 2023. 19 марта.

设备、儿童玩具、鞋子、汽车、空调和电脑所占比重较大。

二是人民币开始在俄罗斯交易中的份额大幅上升。

2022年3月以来，随着西方对俄罗斯的制裁加剧，在俄罗斯证券交易中对人民币的需求开始增长，在证券交易所内外人民币与卢布的交易量基本稳定在100-300亿卢布/天。据俄罗斯中央银行编制的《金融稳定评估报告》显示：自2022年年初以来，在即期外汇交易总量中人民币的份额增长了14倍。

俄罗斯中央银行在报告中表示，“2022年3月以来，俄罗斯民众对人民币市场的兴趣显著增加，他们将其分散储蓄，并将部分资金投资于地缘政治风险较小的金融工具。”<sup>5</sup>“俄乌冲突期间，俄罗斯民众在外汇市场上购买了273亿卢布的人民币。”

目前，俄罗斯外汇市场正在发生结构性的转变。2022年8月中旬，莫斯科交易所的人民币/卢布的货币交易量首次超过美元/卢布的货币交易量。8月18日，人民币/卢布的交易量为263亿卢布，而美元/卢布的货币交易量为250亿卢布。

虽然进一步使用人民币仍有许多限制，但值得注意的是，现在更多的俄罗斯企业与中国企业直接以人民币结算，这是莫斯科交易所人民币交易量增长的主要催化剂之一。

放弃美元和欧元进行交易在一定程度上是受到俄罗斯金融政策的影响。2022年8月初，俄罗斯中央银行宣布将最大限度地减少美元和欧元的交易。俄联邦中央银行在当表示，由于国外资产的封锁和对这些货币结算的限制，俄罗斯民众和企业使用美元和欧元进行交易暗藏风险。

俄罗斯外贸经济银行高级银行家谢尔盖·斯托查克在第七届东方经济论坛接受采访时表示，在大欧亚伙伴关系的框架内，人民币完全有机会成为储备货币。“2023年1月11日，俄罗斯央行发表声明称，俄罗斯将俄罗斯将从1月13日开始从莫斯科交易所购买人民币，作为国家财富基金(NWF)的一部分。”<sup>6</sup>

三是中国大幅增加俄罗斯能源的购买量。

据彭博社报道，俄乌冲突爆发以来，中国已从俄罗斯进口了价值350亿美元的能源。2022年3月至7月，中国从俄罗斯进口石油、天然气和煤炭的费用比2021年同期增长两倍，进口额达200亿美元。中国政府表示，将继续增加对俄罗斯石油、石油产品、煤炭和天然气的购买。

<sup>5</sup> Центральный банк России: доля операций в юанях в России с этого года увеличилась в 13 раз. – URL: <https://www.163.com/dy/article/H8POO6I90519QIKK.html> (дата обращения: 01.06.2022). – Текст: электронный.

<sup>6</sup> Центральный банк России: с 13 января он начнет скупать юань в качестве фонда национального благосостояния. – URL: [https://www.sohu.com/a/628215568\\_121058390?spm=smpc.content.content.4.16741343593043dcOgqb](https://www.sohu.com/a/628215568_121058390?spm=smpc.content.content.4.16741343593043dcOgqb) (дата обращения: 11.01.2023). – Текст: электронный.

支出增加的最大额度在于能源价格涨幅。根据中国海关的数据，2022年中国进口的俄罗斯能源的实际数量较去年有所增加。在这里应指出，中国以折扣价从俄罗斯购买了大量的石油、煤炭和天然气。2022年7月，中国对俄罗斯煤炭的购买量创下了新纪录，与2021年同期相比，进口量增加了14%，达到740万吨。炼钢所需的炼焦煤份增加了63%，达到200万吨。现在，俄罗斯已取代印度尼西亚成为中国的煤炭主要供应国。

但是，在中国从俄罗斯进口的能源中，并非所有能源的进口量都在增长。2022年7月，中国从俄罗斯的石油进口量降至715万吨，但同比去年仍高8%。俄罗斯石油仍然是中国炼油厂的主要原材料来源。中国在俄罗斯液化天然气进口方面同样如此。2022年7月，中国从俄罗斯的液化天然气进口量下降至41万吨，但同比去年增加了20%。

除煤炭、石油和天然气外，中国还被俄罗斯认为是最具潜力的氢能市场。2021年，在俄联邦批准的氢能发展规划中，2024年俄罗斯向世界市场出口氢气的潜在量约达20万吨，2035年约200-1200万吨，2050年达1500万-5000万吨，这取决于全球低碳经济的发展速度和世界市场对氢气需求的增长<sup>1</sup>。2022年6月，俄罗斯能源部部长尼古拉·舒尔吉诺夫表示，俄联邦在氢能发展计划中试图依靠与欧洲各国的合作，但鉴于目前的地缘政治情况，俄罗斯要么扩大国内对氢气的需求，要么将出口转向东部的亚太地区。俄罗斯能源部总干事阿列克谢·库拉平在第七届东方经济论坛上表示，中国是俄罗斯氢能最具潜力的市场。

目前，尽管中国经济的发展速度放缓，但中国在俄罗斯能源方面的支出一直在增长。仅2022年7月，中国向俄罗斯支付了72亿美元的能源费用，同比去年增加53%。此外，在中国从俄罗斯进口的能源中，约70%的能源是通过海运运输的。中国在从俄罗斯进口能用的同时，需要认真地考虑其能源安全问题。正如俄罗斯国立财政金融大学首席专家斯坦尼斯拉夫·米特拉霍维奇认为，“美国正准备推出新的制裁措施，限制俄罗斯向中国供应石油和液化天然气。最终能够将能源出口到中国的主要是澳大利亚和美国。”<sup>2</sup>

四是第一座中俄跨境公路桥正式开通，中俄陆路运输贸易将再创佳绩。

2022年6月10日，俄罗斯和中国之间的第一座跨境公路桥（布拉戈维申斯克-黑河大桥）在俄罗斯阿穆尔州布拉戈维申斯克市正式开通。俄罗斯总统驻远东联邦区全权特使尤里·特鲁特涅夫表示，布拉戈维申斯克-黑河大桥将跨境运输

<sup>1</sup> Новости ЗАКЕРА. Россия начнет экспортировать жидкий водород в Китай в 2025 году. – URL: <http://www.muzaker.com/article/631974238e9f0966ee518314> (дата обращения: 20.05.2022). – Текст: электронный.

<sup>2</sup> Крупнейший покупатель резко увеличил закупки российского газа. – URL: <https://expert.ru/2022/05/20/kрупнейshiy-importer/> (дата обращения: 20.05.2022). – Текст: электронный.

道路缩短了300公里，极大地降低了运输成本，具有特殊的象征意义，将成为中俄之间的另一条友谊纽带<sup>3</sup>。

俄跨境公路大桥的开通缩短了跨境运输距离，使大幅增加向中国出口液化天然气和运输其他危险品的可能性提高。俄罗斯驻哈尔滨总领事弗拉基米尔·奥谢普科夫强调，中俄跨境公路大桥的开通将为中俄两国开展务实合作提供新动力。特别是，大幅增加向中国出口液化天然气和运输其他危险品。此外，大桥的调试和正式运行将有助于中俄两国间的贸易额增长至2000亿美元，为中俄两国经贸合作提供了新动力。俄罗斯总统新闻秘书德米特里·佩斯科夫称，这座桥的建设意义非凡，将有助于该地区基础设施的建设。佩斯科夫表示，未来普京总统将到访该设施。

## 二、推动中俄经贸合作日益密切的主要因素

俄乌冲突爆发之后，中俄间的政治经贸往来日益频繁，尤其是在经贸关系领域，中俄双方不断扩大合作。关于推动中俄经贸合作日益密切的原因，作者认为应主要从中、俄两个方面来考虑：

俄罗斯方面不断深化中俄经济关系的原因主要有：俄罗斯需要确保国内市场上的西方进口产品的供应，尤其是受西方制裁和非正式制裁影响、已经停止供应的高科技产品。当前，中国的科技日新月异，许多电子产品颇受俄罗斯消费者的青睐，如华为、小米等电子产品，中国在一定程度上可以替代西方国家来弥补俄罗斯市场上的缺口。

俄罗斯的石油、煤炭、黑色冶金制品及天然气等产品的出口需要市场，而在欧美等国，俄罗斯产品的市场份额不断受到挤压。根据俄罗斯联邦海关总署的数据，2021年俄罗斯出口原油2.29亿吨。在所有国家中，中国是俄罗斯石油的最大买家，占俄罗斯石油总出口的30.6%，荷兰位居第二，德国位居第三。[7, c. 16] 因此，中国的能源市场前景广阔。

俄罗斯为了对抗西方阵营的“金融制裁”，需要通过双边贸易建立可靠的金融机制。目前，中俄已进入新时代全面战略协作伙伴关系，中俄双方以邻为伴、守望相助、密切合作、深度融合、开拓创新，这使得使用人民币与第三国进行货币结算成为可能。

从中国方面来说，其因素主要涉及到以下几个方面：在西方制裁的背景下，许多西方资本撤离俄罗斯，俄罗斯市场上凸显出许多重要领域的空缺，这为中国公司占据和扩展俄罗斯市场份额提供了新的机遇。此外，俄罗斯正在逐步地停止对西方国家的能源出口，并不断增加对华的能源销售，这使得中国有机会以优惠的价格购买大量俄罗斯能源以及其他原材料，以此来缓解国内能源供应不足的状况。

<sup>3</sup> Открыт первый автомобильный мост между Россией и Китаем. – URL: <https://lenta.ru/news/2022/06/10/moost/> (дата обращения: 10.06.2022). – Текст: электронный.

### 三、中俄经贸关系的发展前景展望

2022年6月15日，据俄罗斯克里姆林宫新闻处报道，“中俄双方国家领导人进行了电话交谈，讨论了反俄制裁背景下的双边合作，其中详细考虑了经贸合作的状态和前景，预计到2022年底，其数量将达到创纪录的水平”。中俄双方同意扩大在能源，金融，工业，运输和其他领域的合作。

2022年6月21日，瓦尔代俱乐部主任伊万·季莫费耶夫在《中俄经济合作：新形势下的机遇与障碍》中指出，在冲突与制裁背景下，中俄双方均有进一步深化经济合作的需求，但这个过程将会是漫长而艰难的。[2]

2023年1月18日，俄罗斯外长拉夫罗夫表示，当前中俄关系正在处于历史最好的时期。1月19日，中国外交部发言人汪文斌对此指出，“新的一年，我们愿同俄方一道加强战略沟通，深化务实合作”[7]。2023年3月20日至22日，习近平主席应邀对俄罗斯联邦进行国事访问，两国共同发布《中华人民共和国主席和俄罗斯联邦总统关于2030年前中俄经济合作重点方向发展规划的联合声明》，双方达成 80个重要项目投资协定，投资额达 1650亿美元，主要集中在俄罗斯东部特别是远东地区。[8, c. 29] 此外，习近平主席访俄期间，双方还签署农业、林业、基础科研、市场监管、媒体等领域双边合作文件，持续推进两国金融、贸易、能源、基建、科技、人文等领域务实合作。展望未来，中俄经贸合作有望再上新台阶。[9, c. 24]

事实上，自2014年乌克兰危机以来，中俄双方在“去美元化”“科技合作”“能源合作”“谋求更广泛的国际支持”等方面已取得些许经验，并且中俄合作已经初具规模。例如，2023年，中俄两国联合声明中强调，双方将继续深化科技创新领域互利合作，加强对行业人才交流，发挥科技成果产业化、应用研究等方面的合作潜力。[10, c. 43]

目前，中俄已经积累的经贸关系为进一步深化双边经济合作奠定了坚实的基础。其次，中俄间的政治关系一直在改善。2023年，中俄双方签署了《关于深化新时代全面战略协作伙伴关系的联合声明》和《关于2030年前中俄经济合作重点方向发展规划的联合声明》，中俄新时代全面战略协作伙伴关系进入新的发展阶段。[11, c. 87] 即便政治环境本身并不能保证双边关系在贸易和经济领域取得突破，但它是经贸关系发展的坚实基础。此外，俄中关系的更广泛背景也发挥了作用。中美之间的政治和经济矛盾、俄罗斯与西方的关系危机，为中国提供了通过与俄罗斯建立更深层次的伙伴关系来巩固其地位的机会。

综上所述，从多方面有利因素来看，中俄经贸合作的前景广阔。

### 四、中俄经贸关系发展过程中值得注意的问题

俄乌冲突后，中俄经贸关系的发展获得了机遇，但同时也充满了许多挑战。

首先，深化中俄经贸合作的第一个挑战就是新冠疫情的反复。这严重地阻碍了中俄双方之间的人员往来及商业活动的正常开展。在西方制裁俄罗斯背景下，加之新冠疫情的影响，中俄货物运检面临挑战。来自中国的货物运输量不断增长，而俄罗斯远东地区的运输和港口基础设施已无法应对。中俄跨境公路大桥的开通后，跨境货运数量会继续增长，中国海关口岸的承载压力随之上升，过境货物的病毒检疫工作将面临巨大考验。

第二个挑战更为突出。中俄经贸关系火热发展的同时暗藏“地缘政治危机”的风险。中国企业和政府在评估有关业务和项目机会时，也应当充分评估各国对俄制裁情况，避免因开展业务和项目违反相关制裁措施而落入“次级制裁”的陷阱。此外，俄罗斯工业和贸易部亚非拉国家司司长谢尔盖·诺索夫曾表示，“目前，俄中两国正在尽一切努力共同应对困难与挑战，但中俄两国均不可能迅速地结束美元结算。”再者，中国与美国和欧盟的贸易关系在数量和在经济中的份额方面都远高于中俄贸易关系，占据着更重要的地位。假设中国过度地发展中俄经贸关系，中美、中欧经贸关系的正常发展可能会受到冲击。

许多中国企业担心受到西方“次级制裁”的影响。在当前背景下，任何试图违反西方对俄限制性措施的行为，都可能受到美国的行政和刑事起诉。例如，中国企业与受制裁的俄罗斯合作伙伴之间以美元甚至欧元进行相互结算，就可能面临惩罚。另一种情况是向俄罗斯提供在中国生产的、有美国许可证的、同时又属于美国出口管制的商品，如电子产品等。在此之前，美国已经对中国的中兴、华为和中远集团等采取了强制措施，这对中国企业造成了严重的心理影响。因此，来自西方的“次级制裁”和强制措施的风险迫使中国企业在考虑与俄罗斯合作时仔细评估各种选择，尤其是那些在美国和欧盟市场有合作伙伴的公司。

第三，中国金融和货币政策的制定难度增加。随着俄乌冲突的不断升级，俄罗斯与美国的战略竞争层次将继续上升，中国也将不得不面临“选边站”的困境。在此情形下，全球金融市场将出现大幅震荡，全球经济将面临的通胀压力，全球经济运行的不确定性大幅上升，中国金融和货币政策的制定与调整难度增加。

第四，中国的能源和粮食进口价格将会面临大幅度上升，进而导致中国输入性通货膨胀压力陡增。[12, c. 44] 中国是当今世界石油和粮食第一大进口国，而俄罗斯是世界第二大石油和粮食出口国。虽然俄罗斯对中国的供应可能不会减少，但在全球“能源恐慌”背景下能源价格将大幅度上涨，来自俄罗斯方面的能源价格亦会随之上涨，最终中国将要面临承担高额能源成本的风险。

第五，俄罗斯内部仍存在“中国威胁论”的声音。俄乌冲突爆发前，部分俄罗斯民众将飞速发展的中国视作一个潜在威胁，尤其是在远东地区，俄罗斯拥有大量土地却人口稀少，而毗邻

地区的中国却是一个人口密集度极高的国家。俄罗斯科学院远东研究所谢尔盖·卢茨亚宁教授指出，“中俄的经济实力不对称状况一时难以消除，而且当前中俄经贸关系偏向于中国一侧，这对俄罗斯来说仍是一种威胁。因此，基于当前俄罗斯经济面临的挑战和威胁，开启中俄贸易合作自由化需要进一步探讨。”

此外，从俄罗斯方面来考虑，制约中俄经贸合作进一步发展的另一限制性因素是俄罗斯政府、企业乃至普通民众缺乏对中国语言、文化和法律的了解。[11] 这些能力的缺乏制约了俄罗斯企业开拓中国市场，难以吸引中国投资和供应商，或进行有效的谈判。而与此形成鲜明对比的是，俄罗斯华裔群体正在迅速掌握俄语，尤其是在俄罗斯远东地区较为明显。语言的沟通、文化的交流和法律知识的了解是影响中俄经贸往来的诸多因素之一，这几方面因素看似没有基础设施、交通条件及金融结算等那么重要，但缺乏语言的沟通、文化和法律知识的理解，无疑会在一定程度上限制了中俄经贸关系的发展。

#### 五、关于推进中俄经贸合作的建议

为了巩固和推进中俄经贸关系进程更上一层楼，作者仅从中国的角度出发，提出以下几点建议：

一是为了减小因全球金融市场震荡和全球经济通胀而带来的经济损失，中国财政机构因尽快地制定多套应急方案，适时地采取合适的金融政策和货币政策。此外，中国政府应尽早地、及时地组织相关智库专家进行经济形势预判并听取其意见与建议。

二是为了规避西方制裁对中国带来的不利影响，对待中俄经贸关系应采取灵活多样的外交政策与手段，巩固、发展中俄经贸关系的同时兼顾与他国的经贸关系。当前中国方面正在努力完善相关法规，旨在保护中国企业免受西方制裁。毫无疑问，从中期来看，次级制裁和执法措施的风险将是巨大的。俄罗斯企业应当理解其中国合作伙伴的谨慎态度。同时，支持相互结算的金融机制的发展，以及摆脱西方技术限制的产品的增加，将在长期内为中俄合作提供更多的机会。

作者建议中国企业与俄罗斯方面进行交易时，应做好以下几方面风险防范措施：紧密跟进制裁清单更新进展，进行制裁名单排查；对交易标的原产地、上游供应链进行详细核查，核实交

易是否具有美国连接点，交易标的是否属于受《美国出口管制条例》（EAR）管辖的物品；结合自身情况确定是否申请许可或宽限豁免；为避免因制裁造成僵局，可在合同中约定因制裁给合同履行造成实质性阻碍后的退出机制、返还机制、补偿/赔偿机制；如交易标的涉及出口管制，可考虑使用替代性产品或技术；排除目前俄罗斯受到国际结算系统制裁的银行，可通过其他未被切断与国际结算系统联系的银行进行资金结算和支付。

三是强化中俄边境口岸基础设施建设。在共建“一带一路”和欧亚经济联盟的对接合作的框架内，加快实现“运输多元化”，如“中欧班列”的畅通问题。[13, c. 75] 中俄双方地区之间应当强化沟通与协调，力求简化通关程序，提高通关效率。“中俄双方的联络、会晤、磋商和信息通报应当常态化和制度化，及时协调和有效解决双方在各领域合作中出现的问题，适时调整实施内容和实施步骤”[14]，更好地服务于“一带一路”倡议与“欧亚经济联盟”的对接。

四是中国政府应继续努力维护中国的良好形象，把握国内对俄乌冲突的舆论态势。俄乌冲突的爆发后，俄罗斯民众对中国的好感度增加。据民调数据显示，目前，75%以上的俄罗斯人都对中国抱有好奇或相信中国是可靠的朋友，其中18-24岁的俄罗斯的青年群体占比高达78%，认为中国是强大、友好且工业化程度高的国家。中国支持俄罗斯的信心成为俄罗斯舆论的主流。俄罗斯人认为，只要有中国作为“后盾”形成针对美国的强大平衡力量，俄罗斯就有信心与西方势力做斗争。

#### 结语

俄乌冲突的本质是一场美俄两个大国间的博弈与抗衡。美国为了维护其世界霸权地位，利用乌克兰，针对俄罗斯发动了一场混战，其目的是为了重创俄罗斯，牵制欧洲，并成功地威胁中国。由此，中俄经贸关系的发展深受俄乌冲突局势发展的影响。作者认为，我们应当对当前中俄经贸关系的发展前景应充满期望。展望未来，基于国际经济形势的复杂性，我们应将防范风险放在首位，以互利共赢原则积极拓展合作领域，继续完善贸易结构，培育中俄新的经贸合作增长点，不断创新合作模式，提升合作质量，推动双边经贸合作持续稳定发展 [15, c. 21]。

#### References

1. The Russian foreign minister said that Sino-Russian relations are at the best period in history. Web. 19.01.2023. [https://www.sohu.com/a/632315121\\_119038](https://www.sohu.com/a/632315121_119038). (In Chin.)
2. Russian-Chinese economic cooperation: opportunities and obstacles in the new conditions. Web. 21.06.2022. <https://valdaiclub.com/a/highlights/russian-chinese-economic-cooperation-opportunities>. (In Chin.)
3. Kang Jia. Opportunities and challenges of Sino-Russian economic and trade cooperation in the context of the new era. *China Business Review*, no. 18, pp. 61–70, 2023. (In Chin.)
4. Zhang Chengli, Zhang Yongli. Practical research on promoting Sino-Russian economic and trade cooperation-Taking Suifenhe City, Heilongjiang Province as an example. *Northeast Asian Economic Research*, no. 5, pp. 108–120, 2023. (In Chin.)
5. Liu Huaqin, Liu Jiatong, Yu Jiahui. “One Belt, One Road” 10 years: High-quality Development of economic and trade cooperation. *Eurasian Economy*, no. 6, pp. 87–126, 2023. (In Chin.)

6. Li Xing. The main achievements and future prospects of China-Russia "Five Links" cooperation in the ten-year construction of the "Belt and Road". *Journal of Guizhou Provincial Party School*, no. 6, pp. 113–121, 2023. (In Chin.)
7. Wu Dekun. The influence and inspiration of the Russian-Ukrainian conflict on the international energy landscape. *China Energy*, no. 3, pp. 14–18, 2022. (In Chin.)
8. Lu Nanquan. The comprehensive revitalization of the Northeast and the development of the Far East: The Perspective of Sino-Russian Regional Cooperation. *Urban Observation*, no. 6, pp. 29–31, 2023. (In Chin.)
9. Dailiyan, Yang Xingxing. Analysis of China-Russia economic and trade cooperation strategies in the context of the continuous escalation of Western sanctions against Russia. *Eurasian Economy*, no. 6, pp. 23–46, 2023. (In Chin.)
10. Hu Yaqing. Research on Sino-Russian economic and Trade Cooperation in the context of "Great Changes". *Investment and Cooperation*, no. 10, pp. 41–43, 2023. (In Chin.)
11. Li Xianyu, Ma Youjun. Suggestions for deepening Sino-Russian economic and trade cooperation under the new situation. *Northeast Asian Economic Research*, no. 5, pp. 87–97, 2023. (In Chin.)
12. Wang Zhan, Li Yongquan, Jiang Feng, Yu Yunquan, Xu Mingqi, Feng Shaolei. The Russia-Ukraine conflict, the global political and economic transformation and its impact on China. *Russian studies*, no. 3, pp. 20–54, 2022. (In Chin.)
13. Chen Shuyu. Sino-Russian economic and trade cooperation under the influence of U. S. and Western economic sanctions against Russia. *Modern Trade and Industry*, no. 4, pp. 74–76, 2023. (In Chin.)
14. Heilongjiang Economic Development Report 2013. Moscow: Social Science Literature Press, 2013. (In Chin.)
15. Liu Huaqin. China-Russia economic and trade cooperation moving forward. *Russian Journal of Science*, no. 2, pp. 5–23, 2023. (In Chin.)

#### Список литературы

1. Министр иностранных дел России заявил, что китайско-российские отношения переживают лучший период в истории. URL: [https://www.sohu.com/a/632315121\\_119038](https://www.sohu.com/a/632315121_119038) (дата обращения: 19.01.2023). Текст: электронный.
2. Russian-Chinese Economic Cooperation: Opportunities and Obstacles in the New Conditions. URL: <https://valdaiclub.com/a/highlights/russian-chinese-economic-cooperation-opportunities> (дата обращения: 21.06.2022). Текст: электронный.
3. 康嘉.新时代背景下中俄经贸合作的机遇与挑战 // *中国商论*, 2023,(18):67–70 @@ Кан Цзя. Возможности и вызовы китайско-российского торгово-экономического сотрудничества в контексте в новую эру // *Теория бизнеса в Китае*. 2023. № 18. С. 67–70.
4. 张成立,张永利.推动中俄经贸合作的实践研究—以黑龙江绥芬河为例 // *东北亚经济研究*, 2023,(5):108–120 @@ Чжан Чэнли, Чжан Юнли. Практическое исследование по продвижению китайско-российского торгово-экономического сотрудничества: на примере Суйфэнхэ, провинция Хэйлунцзян // *Экономические исследования Северо-Восточной Азии*. 2023. № 5. С. 108–120.
5. 刘华芹,刘佳彤,于佳卉.“一带一路”10年:经贸合作高质量发展 // *欧亚经济*, 2023,(6):87–126 @@ Лю Хуацзинь, Лю Цзятун, Юй Цзяхуэй. 10 лет инициативе «Один пояс, один путь»: качественное развитие торгово-экономического сотрудничества // *Евразийская экономика*. 2023. № 6. С. 87–126.
6. 李兴.共建“一带一路”十年中俄“五通”合作的主要成就与未来展望 // *贵州省党校学报*,2023,(6):113–121 @@ Ли Син. Основные достижения и дальнейшие перспективы китайско-российского сотрудничества: «Пять звеньев» в десятилетнем строительстве «Пояса и пути» // *Журнал партийной школы провинции Гуйчжоу*. 2023. № 6. С. 113–121.
7. 吴德堃.俄乌冲突对国际能源格局的影响和启示 // *中国能源*, 2022,(3):14–18 @@ У Дэкунь. Влияние российско-украинского конфликта на архитектуру международного сотрудничества в сфере энергетики // *Китайская энергетика*. 2022. № 3. С. 14–18.
8. 陆南泉.东北全面振兴与远东大开发:中俄区域合作视角 // *城市观察*, 2023,(6):29–31 @@ Лу Наньцюань. Всестороннее возрождение Северо-Востока и развитие Дальнего Востока: перспективы китайско-российского регионального сотрудничества // *Городской вестник*. 2023. № 6. С. 29–31.
9. 戴利研,杨行行.西方对俄制裁持续升级背景下中俄经贸合作策略分析 // *欧亚经济*,2023,(6):23–46 @@ Даянь, Ян Синсин. Анализ стратегии китайско-российского торгово-экономического сотрудничества в контексте продолжающейся эскалации западных санкций против России // *Евразийская экономика*. 2023. № 6. С. 23–46.
10. 胡雅青.“大变局”背景下的中俄经贸合作研究 // *投资与合作*,2023,(10):41–43 @@ Ху Яцин. Исследование китайско-российского экономического и торгового сотрудничества в контексте «Великих перемен» // *Инвестиции и сотрудничество*. 2023. № 10. С. 41–43.
11. 李显越,马友君.新形势下深化中俄经贸合作的建议 // *东北亚经济研究*, 2023,(5):87–97 @@ Ли Сяньюэ, Ма Юцзюнь. Предложения по углублению китайско-российского торгово-экономического сотрудничества в новых условиях // *Экономические исследования Северо-Восточной Азии*. 2023. № 5. С. 87–97.



12. 王战,李永全,姜锋,于运全,徐明棋,冯绍雷.俄乌冲突、全球政治经济转型及其对中国的影响 // 俄罗斯研究, 2022,(3):20–54 @@ Ван Чжань, Ли Юнцюань, Цзян Фэн, Юй Юньцюань, Сюй Минци, Фэн Шаолэй. Российско-украинский конфликт, глобальные политические и экономические преобразования и их влияние на Китай // Изучение русского языка. 2022. № 3. С. 20–54.

13. 陈姝羽.美西方对俄经济制裁影响下的中俄经贸合作 // 现代商贸工业, 2023,(4):74–76 @@ Чэнь Шу-юй. Китайско-российское торгово-экономическое сотрудничество под влиянием экономических санкций США и Запада против России // Современная торговля и промышленность. 2023. № 4. С. 74–76.

14. 曲伟主编.黑龙江经济发展报告2013 [M].社会科学文献出版社, 2013 @@ Отчет об экономическом развитии Хэйлунцзяна / гл. ред. Цюй Вэй. М.: Изд-во лит. по общественным наукам, 2013.

15.刘华芹.砥砺前行中的中俄经贸合作// 俄罗斯学刊,2023,(2):5–23 @@ Лю Хуацин. Китайско-российское торгово-экономическое сотрудничество продвигается вперед // Российские исследования. 2023. № 2. С. 5–23.

#### 作者信息

白雪涛, 助理研究员, 黑龙江大学, 中国哈尔滨; baixuetao093@163.com. 研究方向: 当代中俄关系.  
顾涵, 满学研究院文学博士生, 中国哈尔滨; 337867099@qq.com. 研究方向: 当代中俄关系.

#### Information about the authors

*Bai Xuetao*, Assistant Researcher, Literature and Culture, Heilongjiang University, Harbin, China; baixuetao093@163.com. Area of scientific interests: contemporary China-Russia relations.

*Gu Han*, Applicant for Doctor's Degree in Literature, Manxue Research Institute of Heilongjiang University, Harbin, China; 337867099@qq.com. Area of scientific interests: contemporary China-Russia relations.

#### Информация об авторах

*Бай Сюэтао*, младший научный сотрудник, Хэйлунцзянский университет, г. Харбин, КНР; baixuetao093@163.com. Область научных интересов: современные китайско-российские отношения.

*Гу Хань*, докторант литературы, Хэйлунцзянский университет, г. Харбин, КНР; 337867099@qq.com. область научных интересов: современные китайско-российские отношения.

#### 作者贡献

白雪涛 处理实验数据, 进行分析, 撰写并修改文章正文.  
顾涵 处理实验数据, 进行分析, 撰写并修改文章正文.

#### The authors' contribution to the article

Bai Xuetao processed the experimental data, performed the analysis, wrote and corrected the text of the article.

Gu Han processed the experimental data, performed the analysis, wrote and corrected the text of the article.

#### Вклад авторов в статью

Бай Сюэтао – анализ и обработка результатов исследования, написание и корректировка текста статьи.

Гу Хань – сбор и обработка материала исследования, написание и корректировка текста статьи.

#### 供引用

白雪涛, 顾涵. 俄乌冲突影响下中俄经贸关系: 发展现状与建议 [J] 《后贝加尔国立大学学报》, 2024年, 第30(1)期: 第138–145页. DOI: 10.2109/2227-9245-2023-29-3-138-145.

#### For citation

Bai Xuetao, Gu Han. Development of Chinese-Russian Trade and Economic Relations in the Context of the Russian-Ukrainian Crisis: Current State and Suggestions // Transbaikal State University Journal. 2024. Vol. 30, no. 1. P. 138–145. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-138-145.

#### Для цитирования

Бай Сюэтао, Гу Хань. Развитие китайско-российских торгово-экономических отношений в условиях российско-украинского кризиса: современное состояние и предложения // Вестник Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 30, № 1. С. 138–145. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-138-145.

研究文章  
УДК 323.3  
DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-146-153

## 党内法规及其在中华人民共和国权力系统中的实施

杜建明

内蒙古大学法学院, 内蒙古呼和浩特, 中国  
djm207@126.com

有 文章的信息

2023 年 11 月 29 日收到

2023年12月9日審核通過

接受出版 30.01.2024

关键词:

政治过程、党规、行为规范、  
执行、权力、组织、中国特色、  
依法治国、依规治党、治理效能

**摘要:** 在具有中国特色的社会主义总体制度中, 党内法规在适用方面有一个特殊性, 即同时包含着政治成分和法律成分, 抑或政治成分加持法律成分。因此, 我们不仅要从法律层面, 更应当从政治层面看待党内法规的所谓强制力。指令性要求包含了强调中国共产党党内法规实际执行的积极效果的绝对必要性, 是受历史背景制约的, 是为了加强党对社会和国家重要活动的全面领导。记录在党的规范性文件中并体现在政治实践中的强制力形式并不具有立法形式。强制力的实现也不同于执法实践所要求的法律执行。党内法规的实施(执行)过程需要特别关注, 因为对这一过程的所有组成部分进行分析, 可以让我们确定它们之间的关系, 并确定它们对所通过决定有效程度的影响。因此, 研究对象是党内规范性法案的执行过程, 并对其运作的内在逻辑进行详细解释。文章将党内规范性法案执行的综合结构作为一个模型, 该模型的实施对于显著提高党内规范性法案执行管理的有效性和提高党内法规的有效性具有重要意义。本研究的目的是分析党内法规的制度文本, 以界定党政背景下执行力概念的实质。这将从总体上补充执行力概念的各种内涵, 及其再组织、政治、意识形态和社会层面的反映。

### Original article

## Intra-Party Regulations and their Implementation in the PRC's Authority System

*Du Jianming*

Inner Mongolia University, Inner Mongolia, Hohhot, China  
djm207@126.com

**Information about the article**

Received 29 November, 2023

Approved after review  
9 December, 2023

Accepted for publication  
30 January, 2024

**Keywords:**

political process, party rules,  
normative behavior, executive  
power, organization, chinese  
characteristics, rule by law,  
governing the party according  
to regulations, governance  
effectiveness

In the overall system of socialism with Chinese characteristics, there is a peculiarity in the application of intra-party regulations, that is, they contain both political and legal components. The political component stimulates the legal one. Therefore, the so-called coercive power of party regulation should be considered not only from a legal, but also from a political aspect. The prescriptive requirements contain the absolute necessity of emphasizing the positive effects of the actual implementation of the CPC's internal party regulations, which are constrained by the historical background and are aimed at strengthening the party's overall leadership over important social and state activities. The form of coercive force stated in the Party's normative documents and embodied in political practice does not have a legislative form. The realization of coercive force is also different from the enforcement of the law required by law enforcement practice. The process of implementation (execution) of the internal party regulations requires special attention, since the analysis of all the components of this process allows us to determine the relationship between them and determine their influence on the degree of effectiveness of the adopted decisions. Therefore, the object of study is the process of implementing the normative bills within the party, and the internal logic of their operation is explained in detail. The article presents an integrative structure for the party regulations implementation as a model, the implementation of which is of great importance for significantly improving the effectiveness of the implementation and management of intra-party normative bills and improving the effectiveness of intra-party regulations. The objective of this study is to analyze the institutional texts of internal party regulations to determine the essence of the concept of executive authority in the context of party and government development. This will complement the various connotations of the responsibility of the executive branch as a whole, as well as strengthen its organizational, political, ideological and social reflections.

## Научная статья

### Партийный регламент и его реализация во властной системе КНР

Ду Цзяньмин

Университет Внутренней Монголии, г. Хух-Хото, КНР

djm207@126.com

#### Информация о статье

Поступила в редакцию  
29.11.2023

Одобрена после  
рецензирования 09.12.2023

Принята к публикации  
30.01.2024

#### Ключевые слова:

политический процесс,  
партийный регламент,  
нормативные акты,  
исполнение, власть,  
организация, китайская  
специфика, верховенство  
закона, управление  
политической партией в  
соответствии с правилами,  
эффективность  
управления

В общей системе социализма с китайской спецификой партийный регламент в аспекте его применения обладает особенной характеристикой, которая заключается в наличии политической и правовой составляющих. При этом политическая составляющая стимулирует правовую. Поэтому так называемую принудительную силу партийного регулирования следует рассматривать не только с правовой, но и с политической точки зрения. Директивные требования, в которых содержится абсолютная необходимость акцентировать позитивные результаты практической реализации партийных нормативных актов Коммунистической партии Китая (КПК), обусловлены историческим контекстом и служат укреплению общего руководства партии жизнедеятельностью общества и государства. Формы принудительной силы, зафиксированные в партийных нормативных актах и затем отражённые в политической практике, не имеют законодательного оформления. Реализация принудительной силы также отличается от исполнения закона в том виде, как того требует правоприменительная практика. Процесс реализации (исполнения) партийных постановлений требует специального научного внимания, поскольку анализ всех составных компонентов этого процесса позволяет установить связь между ними и определить их влияние на степень эффективности принятых решений. Таким образом, в качестве объекта исследования выступает процесс исполнения партийных нормативных актов с подробным объяснением внутренней логики их функционирования. В статье представлена интегративная структура исполнения партийных нормативных актов как модель, реализация которой имеет большое значение для существенного повышения эффективности управления реализацией партийных нормативных актов и повышения эффективности партийного регулирования. Задачей данного исследования является анализ институциональных текстов внутренних партийных нормативных актов для определения сущности понятия исполнительной власти в партийном и политическом контексте. Это дополнит различные коннотации ответственности исполнительной власти в целом, а также усилит её организационные, политические, идеологические и социальные аспекты.

引言：在我国社会主义的法治体系中，党内法规无疑是这一体系中最为彰显中国特色的制度元素。党的十八大以来，国家法治体系运转的复杂性进一步映射到党内法规制度建设中，它不仅在静态方面要求党规与国法这两类不同性质社会规范的协调和统一，也在动态方面以政治权威性要求党规制度的坚决贯彻和彻底落实。作为中国特色社会主义法治体系的特殊成员，党内法规的体系运转毕竟有别于国家法律，因此，中国共产党创造性地使用了“制度执行力”这一科学概念对党规执行的程度、效率及其整体效果提出明确要求。追根溯源，“制度执行力”这一概念是在党的十七届四中全会被首次使用的，并正式提出要“提高制度执行力，维护制度权威”。学者们由此开始了对党内法规制度执行力的集中讨论和深入研究，人们普遍认为，所谓党内法规制度执行力“包括党内法规制度执行的所有要素，其不仅关注已经生效的党内法规如何得到有效遵守和执行，而且关注已经生效的党内法规本身是否科学与完善及其对党内法规执行的影响因素。”[1] 石佑启教授则进一步指出，党内法规执行力就是“党内法规内容得以实现的效力，既包括自愿履行，称之为自执行力，也包括强制执行，称

之为他执行力，是自执行力和他执行力的有机统一。”[2]

作为党内法规制度研究的一个重要命题，当前的理论研究虽然能够客观、全面地指出和描述党内法规执行的各种现状和问题，但仍不深入。具体表现为：一是未能在执行问题上对国法与党规加以界分，未能从党内法规的制度特性上把握党内法规的执行问题，反而简单地照搬了法律执行的理论，以至于将制度本身的价值判断也作为党内法规执行乏力的原因所在。诚然，党内法规制度体系确实在形式上存在一些语焉不详和逻辑冲突的地方，但制度体系的内在自洽及完善与“良法”“恶法”的价值评价存在本质区别，中国共产党使命型政党的内在本质决定了党内法规的制度属性及其政治优势，缺乏这一基本认知就会陷入价值判断的泥沼而掣肘党内法规的顺利执行，使其徘徊不前；二是未能清晰地将党内法规的执行与执行力相区别，两者虽只一字之差，却在内涵上迥然有别。党规执行是对党内法规的履行，表征的是各级党组织和全体党员对党内法规的遵守、适用和落实的动态过程，而党规执行力则是这一过程导致的最终结果，表征的是党内法规预期目标的圆满实现。与法的执行所可能出现的正效

应、无效应、甚至负效应相似的是，党内法规的执行同样也会出现各种可能状况，如“制度虚置、象征性执行、选择性执行和机械性执行”等负面问题，而党内法规的执行力则是在加强党的全面领导的历史语境下令行禁止般的对党规执行正面效应和积极效果的指令性要求和绝对性强调。

作为一个具有浓厚政治色彩的实践概念，党内法规制度执行力内在地形成一种倒逼机制，它是新时期作为绝对领导核心的中国共产党对党规执行的明确指示和强制要求，它力求增强制度治党的权威性和实效性，要求坚决杜绝党规执行中各种形式的执行乏力，最终提升执政党的领导能力和执政水平。有鉴于此，对党规执行问题的考察需要浸润在中国特色的国家治理体系之中，以一种外在的视角探究影响党规执行的社会因素；而对党内法规制度执行力的探讨则必须回到党内法规的制度原点，细致地剖析党内法规内在的制度属性及其内在逻辑。本文以2019年9月3日中共中央针对党内法规执行问题专门印发的《中国共产党党内法规执行责任制规定（试行）》（以下简称《规定》）为对象，在充分界分党规、国法、党规执行与执行力的基础上，通过内外视角的转换，条缕分析地呈现党规执行的内在维度，详细地阐释党内法规制度运作的内在逻辑，进而型构出党内法规制度执行力“五维一体”的逻辑构造，最终为党内法规制度执行力的提升找到切实有效的实践路径。

#### 一、党内法规制度执行力的责任维度

现代法治体系是一个由权利、义务、责任构筑的规范体系，权利和义务是法治的核心范畴，但无论权利的保护，还是义务的履行都需要以责任的设定为保障，否则法律就变成了一纸空文。党内法规制度执行力不是执政党的倡议和宣导，而是领导党的指示和要求。在加强党的全面领导的时代背景下，考察党内法规制度执行力，责任维度的考察是首当其冲的。《中国共产党党内法规执行责任制规定（试行）》为了贯彻和实现党内法规的制度执行力，专门对党规责任做出明确的规定。根据不同主体在党内法规执规履责过程中的地位、作用和功能，党规责任被具体分为主体（或称领导）责任、统筹责任、牵头责任、配合责任和监督责任。具体来说，党组织的领导机关及其核心成员是党内法规执规履责的关键力量，承担党规执行的主体责任；党委办公厅（室）负责党规执行中工作调配、任务部署和资源协调，在组织系统中承担承上启下的沟通协调作用，承担党规执行的统筹责任；党委职能部门具有较强的专业特性和独立的管理职能，发挥着执规履责的“头雁效应”，而党的其他工作机关和直属事业单位对其加以辅助和配合，它们分别承担党规执行的牵头责任和配合责任；党的纪检监察负责执规履责的检查和督导，承担党规执行的监督责任。五种责任相互协调、彼此衔接，构成了党规执行的责任体系，贯穿于党内法规执规履责的全过程。

从法理学上讲，责任意味着义务和负担，它的基本内涵有二：一是应做的分内之事，二是没

有做好工作应该承受的不利后果或强制性义务。在通常意义上法律责任就是一种否定性评价及其引起的不利法律后果，论及法律责任的历史渊源，它是近代理性主义和私法自治的产物。随着现代法治的发展，“一个有足够理智的人可以对其命运进行自治，而且可以独立于传统封建的、政治的、或者宗教的约束和独裁的统治掌握自己的命运；而且自由地对自己的生活境遇自负”[3]的责任自负原则逐渐成为法律责任承担的基本原则。也就是说，现代法治社会要求的是具有独立人格的现代理性人独立自主地为自己的行为负责，独立地承担相应责任，而反对任何形式的株连。党内法规浸润于社会主义法治体系之中，在具有法律属性的同时，也彰显着自身的特点。

《规定》在不同环节规定了五种不同的党规责任，党规责任的多样化、体系化与法律责任的个体化、单一性形成鲜明对比。之所以如此，主要源于党规执行的组织结构及其内部环境。党内法规涵射全体党员，覆盖所有党组织。“截止2019年底，中国共产党党员总数为9191.4万名，比上年净增132.08万名，党的基层组织468.1万个，比上年净增7.1万个”[4]。在数量众多的各级组织及其成员面前，科层体制就成为保障政策执行不二的制度选择。“科层制”这一概念最早是由德国著名的社会学家马克斯·韦伯提出的，意指建立在法理型权威基础上，通过一整套严密的等级制度和程序设定来实施的组织控制。借助这一概念来分析党的组织体系和权力结构，党的组织系统也具有明显的科层制色彩。在这套自上而下的组织体系中，既包括纵向维度的各级地方党委、基层党组织、非党组织中的党组（党委），也包括横向维度的党的纪律检查机关、党委工作机关、党委职能机关和党委直属事业单位等等。党内法规的执行嵌入到党的组织体系之中，层级性网络的各个环节都将成为党内法规顺利执行的影响因素。因此，根据党规执行的具体特点，《规定》分别为党规责任的承担设置了五种不同责任形态，多元化的责任主体的和多样化的责任形态共同塑造了党规执行的责任体系，不仅实现党规责任的全覆盖，也为党规责任的具体实现和全面从严治党奠定了制度基础。

一般而言，法律的权威性是由法律责任的认定和追究予以体现和保障的，针对任何违法犯罪行为现代法律的制度安排都设置了详尽具体的可操作方案，据此就可根据主体行为的危害后果和程度等主客观要件判定主体责任的具体类型及其承担方式。党内法规制度执行力的实现也依靠党内责任的认定和追究，因此党规责任判定的可操作性就成为提升党内法规制度执行力的当务之急。《规定》虽然用具体条文规定了不同的党规责任，但都十分笼统，很难为党规责任的准确判定提供标准。以《规定》的“第四条”和“第六条”为例，两个条文分别规定的是主体责任和牵头配合责任，但条文中均有“组织”两字，但由于组织不力而承担的党规责任该如何认定，是上级党委的领导责任，还是职能机关的配合责任，抑或两者都要承担责任，具体的判定标准又是什么，如

何操作都未可知。由此可见，切实提升党规责任认定和追究的科学性，不断加强党规责任认定和追究的可操作性，已经成为提升党内法规制度执行力的关键环节。2020年3月中共中央办公厅印发了《党委(党组)落实全面从严治党主体责任规定》，明确提出“制定责任清单”作为推进全面从严治党、详细落实责任主体的具体举措。提升党内法规制度执行力，就要对“责任清单”制定的权限、程序和技术加以完善，通过对党内责任类别的准确界定，详细列举不同责任的实际表现形式和承担方式，进而为各类主体的权力范围和工作职责设定清晰边界。与此同时，考虑到责任承担的具体落实问题，要为集体责任、连带责任等特殊责任的转化、落实提供清晰可辨的认定标准和转化程序。

## 二、党内法规制度执行力的组织维度

中国共产党是具有高度组织性的马克思主义政党，有其自身独特的组织网络。这一网络不仅将党员与党员、党员与干部、个人与组织、上下级党组织、不同组织机构之间的关系全部涵盖，而且借助政治动员、思想宣传等运作机制保证了组织体系的运转协调。党内法规的执行完全嵌入党的组织结构，因此，组织维度的考察就成为考量党内法规制度执行力的重要视角。在我国，党的领导机制是嵌入国家政权体制的，党的组织结构与国家权力结构有着极强的同构性，在这一组织结构中，权力关系的延展和铺陈不仅沿着纵向的府际关系，还包括横向的社会组织网络。组织结构的条块特点决定了纵横两个不同路径的权力运作都将成为影响党内法规制度执行力的重要因素。

在组织结构的条条维度中，各级党组织按照自上而下的等级关系形成了党内权力运作的层级性网络。借助这一网络，各级党委将党规执行的核心要义层层传达直至党的基层组织及其党员干部。为了保证纵向维度的党规贯彻，“委托代理型”的治理模式被广泛应用于党规执行中。在这种模式中，党中央并不直接干涉地方党务的具体运作，地方党委可以依据本辖区的实际情况对执行活动加以酌定，从而获得了较为灵活的治理权限。然而，地方并非由此绝对脱离中央的视野，中央集权有着强大的汲取能力，将大量资源和权威集中于最高决策层，同时通过党管干部和目标管理等机制形成压力型体制，以便进一步将中央权威的震慑性传导下去，从而使党规执行的央地一致性得以保证。从组织社会学的角度来看，层级结构中的权威关系贯穿于党规执行的全过程，中央的震慑性越强则党规执行力就越大，党内法规的制度执行力就变相体现为中央对地方的震慑性。然而，“组织层级与结构越庞大复杂，权威对组织的控制就容易被稀释，结果是导致了中央与地方间、不同层级党组织间存在信息不对称，地方党组织及党员领导干部执规履责情况，党中央难以准确掌握。”[5] 如此一来，层级结构中的信息不对称就会影响党规的贯彻执行，使其呈现策略化的执行状态。具体来说，在层级性的权力结构中，基层党委始终面临着“上面千条线，下

面一根针”的情况。对于繁冗庞杂的地方事务，基层党委会根据自身实际进行权衡取舍，进而导致党政事务的“选择性执行”。地方党委处于层级结构的中间位置，同时兼具命令发布者和执行者的双重角色，现有的压力型体制更容易使其与基层组织联合起来，共谋的隐秘利益及其共同体会让彼此之间互相包庇，结果就将会出现党规执行过程的失真性。在组织结构的块块维度中，不同属性和职能的工作部门基于多属性的组织目标形成了权力“块块关系”的运作格局及其多属性的治理结构。从横向的组织关系来看，党内法规的执行也同时嵌入这一组织网络中，需要各工作机关、职能机关的顺畅沟通和通力合作。在这一维度中，党内法规制度执行力就变相体现为组织间的协调性，不同机关之间的协调性越高，党内法规的制度执行力也就越强。然而，压力型体制的压力传导只限于权力结构的纵向关系，促发下级组织的绝对服从和有效执行，却无法有效促进各部门的通力合作。实践中，各工作机关都有着极强的部门中心主义色彩，自利型的行为倾向导致执行的碎片化，进而形成党规执行中的“合作困境”，即各个机构间“在职能、资源、信息、利益等方面因为不能满足多元组织主体充分整合、及时交流、高效利用的一种状态”[6]

由此可见，提升党内法规制度执行力，首先要解决党规执行过程中的“条条”与“块块”问题。贺东航教授就指出，“高位推进”是解决层级性治理中的失真性问题和多属性治理中的“孤岛现象”的有效途径。在我国，中国共产党身兼党规的决策者、执行者和监督者，政策目标的创制者和利益表达的聚合者这五种角色，党委的态度是影响层级性协调和多属性合作的关键因素[7]。将“高位推进”贯彻到党内法规的执行过程，就要充分发挥党委“工作小组”在组织间协调、合作、整合方面的作用和功能。“工作小组”是体现“高位推进”的一种治理模式，实践中表现为为了推动重要党规执行而设立的临时性领导小组，这些以“党委为核心”的工作领导小组具有显著的枢纽作用，不仅可以帮助组织之间进行协调沟通，促进各部门的互动及非正式意见的交流，以减少执行过程中的摩擦成本，还可以起到信息传递和反馈的作用，通过对下级组织意见和建议进行收集和汇总并及时转交给相关职能部门，起到“下情上达”的作用，以帮助上级组织在决策时进行取舍。与此同时，由于这种“工作小组”中的各工作机关、职能机关都是在“党委”的领导之下，这种模式还强化了党委的监督职能。“工作小组”是体现“高位推进”的一种治理模式，也是一种中国特色的执行机制，推进党内法规的坚决贯彻和彻底执行，提升党内法规制度执行力，就要充分发挥这一模式的治理效能，使其通过资源交换和信息交流等相关手段对组织间的贯彻落实问题进行有效解决。

## 三、党内法规制度执行力的思想维度

思想性是党内法规不同于国家法律的显著特点，国法是以人的行为为调整对象的社会规范，正如马克思所说：“对于法律来说，除了我的行

为以外，我是根本不存在的，我根本不是法律的对象。”[8]而党内法规则是规范党组织及其党员行为的组织纪律和政治规矩，它除了对党员进行外在的约束和规制，更强调思想上的教化和引导。如果说考量法律的执行效果需要以法律设定的标准对人们的行为加以判断，那么，党规执行的效果评测就不仅要考察广大党员行为上的遵守和服从，还要考核党员思想上的认同和尊崇。正因如此，《规定》首先在其正文第二条对党规执行提出明确的思想要求，即“各级党组织和党员领导干部必须增强“四个意识”、坚定“四个自信”、做到“两个维护”，牢固树立执纪是本职、执纪不力是失职的理念，切实担负起执行党内法规的政治责任。”[9]

党内法规之所以将党员的思想、信念问题纳入调整范围，主要源自中国共产党思想建党的理论和实践。习近平主席指出：“回顾党的奋斗历程可以发现，我们党之所以能够不断历经艰难困苦创造新的辉煌，很重要的一条就是我们党始终重视思想建党、理论强党。”[10]早在1921年的中共一大，《中国共产党第一个纲领》就在思想上对即将入党的党员提出“承认本党纲领和政策”的思想认同要求，1929年的古田会议则第一次以党的决议的形式确立了“思想建党”的基本原则。在党的七大上，刘少奇同志做了《关于修改党章的报告》，报告强调党的建设“首先就是思想建设问题”[11]至此，“把党的思想建设放在首位”已经明确成为中国共产党的建党路线。然而，思想建设的伦理性和内在特性决定了它必须以制度为载体和依托，“制度化是组织和程序获得价值观和稳定性的一种进程。”[12]中国共产党在自身建设的百年历程中，不断将自身期望和倡导的价值追求和理想信念融入到党规建设的制度安排之中，从而实现了党的思想建设与党内法规制度建设的有机结合。历史回眸于建党初期的1923年，中共中央就制定颁布了《教育宣传委员会组织法》，对思想工作做出专门部署。1924年5月中央扩大执委会又通过了《党内组织及宣传教育问题议决案》，明确规定了基层党组织“教育共产党员”的基本职责。自此，思想建设已经成为党内法规制定的重要内容。新中国成立后，中国共产党继承了革命时期的优良传统，始终坚持以内法规促进党建工作的传统。1951年中共中央制定颁布了《关于加强理论教育的决定（草案）》，在党内掀起了学习毛泽东思想的热潮。改革开放以来，中国共产党更加重视以党规建设引导和带动思想建设，执政党对广大党员的思想要求进一步体现在党内法规的制度安排中，《中国共产党廉洁自律准则》《中国共产党党内监督条例》《中国共产党纪律处分条例》等一大批党内法规相继颁布，《中央党内法规制定工作五年规划纲要（2013-2017）》更明确将党的思想建设作为党内法规制度体系的重要组成部分，而《中国共产党问责条例》的颁布则进一步明确规定了思想建设工作的问责机制。至此，一个围绕思想建设的党规体系已经形成。

党内法规是中国共产党思想建设的制度抓手，其执行的具体效果自然与广大党员的思想状

态和心理认同密不可分。广大党员是否具有党规意识，他们是否从内心深处真正认同党规制度并将其内化为自我的道德准则和行为要求，能否对党规制度产生尊崇之心、敬畏之心都将关系着党内法规制度执行力的最终实现。然而，思想意识领域的冲突和矛盾随着我国经济社会的深入转型而不断凸显，加之西方自由主义观念的深入渗透，直接导致一些党员干部的理想信念受到不同程度的侵蚀。部分党员出于自我利益或部门利益完全忽视，甚至直接无视党规制度的政治价值和历史意义，结果造成了党规执行的懈怠、推诿、变通甚至拒绝。提升党内法规的制度执行力，就应从党内法规的思想特性入手，始终依托党的思想政治工作，努力探寻党规制度贯彻落实的内在驱动力。一直以来，思想政治工作都是我党的优良传统和政治优势，通过会议文件传达、知识手册阅读、党课培训教育、学习心得撰写、舆论典型宣传等各种手段实现了内容传导、思想熏陶和氛围营造。[13] 思想政治工作的有效开展使党规制度的内在规范与外在约束逐渐深入人心，广大党员不仅在行动上以之为行动准则，还在心理上将其作为精神向导，自觉的实际行动逐渐自觉地升华为崇高的政治信仰。提升党内法规制度执行力必须大力借助党的思想政治教育的工作优势，对广大党员干部积极开展理想信念教育，深入推进党史教育，不断增强党员干部的党性和道德操守，让党员干部了解党规、熟悉党规，不断确立党内法规的制度感召力和政治威信力，最终使党规制度成为全体党员工作和生活的价值指引和行动指南。

#### 四、党内法规制度执行力的政治维度

“党规姓党”这是对党内法规制度本质的高度浓缩和精准提炼，也是对党规制度与中国共产党内在联系的准确把握。早在1938年中共中央就成立了负责党内法规事务的专门机构——中央规则起草委员会，而同年召开的党的六届三中全会上，毛泽东主席首次提出了“党内法规”的概念。经历了长期的历史实践，党内法规已经成为中国特色社会主义法治的重要组成部分，这都源于中国共产党管党治党思路的转变。建党伊始，中国共产党为人民服务的责任伦理和实现共产主义的信念伦理就使其自身获得了合法性。经由革命建国和执政兴国，人民民主专政的政治体制及其良好的治理绩效更使我党在长期的政治实践中获得普遍的政治认同和高度的政治权威，从此，党成功地通过自身的组织体系，将其意志渗透于国家治理体系的始终，不仅囊括了包括立法、行政、司法等各个部分，还贯穿了从中央到地方的各个环节，由此为国家治理的现代化发展指明了方向和道路。然而，近一段时期党内出现了党纪松弛、腐败泛化等严重影响党内政治生态的党风政风问题，对此，作为传统治党管党手段的运动式学习活动效果并不显著，而刑事法律的事后惩戒也并不利于职务犯罪的事前预防和事中监督，党内法规制度实践的兴起便是在此背景下执政党通过依规治党实现的规则化、常态化的自我治理。党的十八大以来，中国共产党提出“全面从严治

党”的治党方略，党内法规作为我党全面从严治党的制度依据，其目标直接指向权力的规范和约束，尤其是对“少数关键”的权力制约。

党内法规是从严治党的制度保障，其意在强化制度刚性以抑制权力行使的妄为和恣意，而制约权力就离不开有效的监督，监督是消除腐败的净化剂，也是营造廉政文化的催化剂。提升党内法规制度执行力，就要从内外两个不同维度内外结合，同向发力共同致力于权力行使的规范化和权力运作的廉洁化。从内部维度来看，党内监督是中国共产党对党规执行的自我约束和自我监督，《中国共产党党内监督条例》第九条明确规定了党委全面监督、纪检委专责监督等党内监督体系的具体构成，《执行责任制规定》则进一步明确了五种监督形式的监督内容和监督机制。党内监督的关键在于从权力运作体制的内部加以规范和约束，充分发挥党内监督的治理效能，就要建立和完善科学完备、行之有效的党内监督体系。党内监督的首要前提是通过定期培训和专业学习等多种方式，建立专门监督人才的培养机制，以切实提高监督者的工作能力和业务水平，从而实现纪检监察的科学化、规范化和精准化。在此基础上，党内监督体系的构建不仅要强化事前监督机制，真实全面地对党规执行中的问题进行反馈和追踪，及时发现问题并及时处理，以防患于未然；不仅要完善事中检查机制，通过严格对照《督促检查工作意见》的工作要求，认真履行监督职责，将管人管事落到实处，还要建立事后监督的常态化机制，通过进一步延伸并加快落实党内巡查制度，“促进巡视巡查的有机联动，提升巡视巡查的整体效能，须树立整体性治理思维，坚持巡视示范带动巡查，从加强巡视巡查主体联动、优化联动方式、重视联动过程管理等多个方面着力。”[14]从外部维度来看，党外监督拓展了监督渠道，创新了监督方式，形成了对党规执行全方位、无死角的监督态势。发挥党外监督的制度潜能，强化党外监督的制度优势，不仅要充分确保人民群众在党规监督中的主体地位，通过各种有效途径充分调动人民群众的积极性并大力拓宽人民群众的监督渠道；要充分保障新闻媒体的监督作用，以强有力的舆论监督对违规行为形成有力制约，还要充分发挥民主党派的监督优势，通过发挥民主党派的专业特长与现有监督机制形成良好的功能互补。

#### 五、党内法规制度执行力的社会维度

党内法规是中国共产党规范各级组织活动、约束本党党员思想和行为的社会规范。作为国家治理现代化的重要工具，党内法规与道德规范、乡规民约等社会规范一样，不仅有着明确的目标指向，还具有浓厚的功能主义色彩。功能主义的党规观侧重于党规制度的工具性价值，强调党规制度在引领和约束党的组织及其成员思想及行为时具有的强制作用和惩戒功能，凸显了党规制度在解决当前贪污腐败等现实问题时的及时性、便利性和实效性。对此，陈柏峰教授则进一

步提出：“完善的党内法规体系，对于明确执政党的宗旨、健全执政党的组织体系、规范党员的言行、建立党内具体工作机制、引导社会主义法治体系的发展方向等具体方面有着重要的作用。这些方面都服务于执政党在特定阶段面临的主要问题和任务。如何重构良好的政治生态，是目前共产党组织建设面临的主要问题。”[15]也就是说，党内法规作为中国特色社会主义法治的“担纲者”，其意义和价值不只体现在反腐败斗争上，不仅仅局限于党员干部言行的规范和约束，更意在净化党内生活、营造风清气正的政治生态。党的十九大明确提出，要“坚持民主集中制，严肃党内政治生活，严明党的纪律，强化党内监督，发展积极健康的党内政治文化，全面净化党内政治生态”。由此可见，党内民主与政治生态之间存在着紧密的逻辑联系，只有坚定不移地实践民主集中制，营造优良的党内政治文化，以党内民主滋养健康的党内政治生态，才能全面净化党内政治生态。在此背景下，党内法规便成为党内民主实践与良好政治生态之间的桥梁和纽带。以党规制度建设促进党内民主，提升党的政治能动性，助力实现良好政治生态环境，就必须将视线集中聚焦于党员之上，党员不仅是党内政治生活的基本主体，更是党内民主的动力之源，而确认并尊重党员的主体地位就要充分保障党员的民主权利。

长期以来，党内法规的制度安排及实践形成了“义务本位”的价值取向，这源于中国共产党的先进性和党内法规的伦理属性，利他主义的道德基因必然使中国共产党及其党规制度总体上形成一种“严于律己”的外部形象。但随着民主法制观念的传播，广大党员的权利意识和民主观念也不断萌发。无论是完善党内权力的科学配置以促进党内民主，还是着力增强党的政治能动性和政治活力，以最终构建良好的政治生态，都需以党员干部的身体力行为基本前提。党员是党的组织肌体的构成细胞，也是组织活力的源泉，提升党规制度的执行力必须在现有政治框架下不断完善党内民主选举和民主决策，必须通过民主程序不断增强广大党员的主体地位，广泛调动广大党员的主动性、积极性，大力提升广大党员的主人翁意识和历史责任感、使命感。必须通过有序的政治参与，确保党规制度汇聚党意民意，体现党心民心，以不断彰显党规制度的民主性、权威性。唯有充分保障党员的民主权利，确保党员有序的政治参与，才能从根本上获致广大党员的内心信服和外在外在服从，有效助力党内法规制度执行力的实现，最终实现良好的政治生态。

#### 结语

中国特色社会主义历经实践已经形成了依法治国与依规治党双规并举、齐头并进的现代法治发展格局，党内法规制度执行力是中国共产党绝对领导地位的集中反映，也是加强党的全面领导的制度要求。党内法规制度实践的兴起有其深刻的历史缘由，它是我党在社会主义新时期面临严峻历史考验时，对管党治党方式的自我调适和自我更新，这意味着有别于以

往的运动式治理，政党治理将通过党内法规这一制度形式进行一种持续性、常规性的规则治理。对这一新型的政党治理模式有着清晰认知的前提下，正确认识党内法规的政治功能和社会意义，坚决贯彻落实党内法规的制度要求，使党规之力掷地有声、不绝回响，不仅有助于良好政治生态环境的构建，也有助于积极探索

自主性的中国道路。在法治成为时代基本主题的历史背景下，党内法规制度执行力所表征的党员干部内心信规、坚决执规和普遍守规的社会状态，其良好的典型示范作用必然带动全体社会成员的普遍守法，党员守规与公民守法相互促进、相得益彰，两者共同构建的法治理想图景将再一次展现中国道路的自强与自信。

### References

1. Zhang Xiaoyan. Thoughts and Suggestions on the Construction of the Implementation System of Intra-party Laws and Regulations. *Theory Journal*, no. 3, pp. 36–43, 2017. (In Chin.)
2. Shi Youqi. On Improving the Execution of Inner-Party Regulations. *Academic Research*, no. 5, p. 68–76, 2018. (In Chin.)
3. Zweigert K., Kötz H. Freedom and coercion in contract law – a study of contract formation. The series “Civil and Commercial Law” (vol. 9). Beijing: Law Press, 1998. (In Ger.)
4. In 2019, the Communist Party of China Statistical Bulletin. China Court Network, Web. 02.11.2022. <https://www.chinacourt.org/article/detail/2020/06/id/5327318.shtml>. (In Chin.)
5. Zeng Yucheng. System Content and Optimization of the Responsibility System for the Implementation of Regulations within the Party. *Gansu Social Sciences*, no. 3, pp. 104–111, 2021. (In Chin.)
6. He Donghang, Kong Fanbin. Chinese Experience in Public Policy Implementation. [J] *Social Sciences in China*, no. 5, pp. 61–79, 2011. (In Chin.)
7. He Donghan, Xie Weimin. A study of the process of interaction between the Chinese Communist Party and modern countries. *Comparative economic and social systems*, no. 4, pp. 21–27, 2011. (In Chin.)
8. Selected Works of Marx and Engels. Beijing: People’s Publishing House, vol. 1, 1995. (In Chin.)
9. Implement the responsibility system for the communist party of China party rules and regulations (trial). People’s Daily online. Web. 10.09.2022. <http://politics.people.com.cn/n1/2019/0916/c1001-31353808.html>. (In Chin.)
10. Deeply understand the modern and practical significance of Marxism and continue to contribute to the Sinification and popularization of Marxism. People’s Daily. September 30, 2017. Web. 29.10.2022. [http://www.zzjjc.gov.cn/sitesources/zzsjwjw/page\\_html5/lzyw/tbgz/article499c1483c05e4a3cab6a734bc553b815.html](http://www.zzjjc.gov.cn/sitesources/zzsjwjw/page_html5/lzyw/tbgz/article499c1483c05e4a3cab6a734bc553b815.html).
11. Selected Works of Liu Shaoqi (First volume). China: People’s Publishing House, 1981. (In Chin.)
12. Zhang Xuelong. Research on Intra-Party inspection linkage from the perspective of holistic governance. *Theory and Reform*, no. 6, pp. 82–29, 2019. (In Chin.)
13. Wang Ruolei. The Political Logic of the Rise of the Practice of Inner-Party Rules and Regulations. *Jilin University Journal Social Sciences Edition*, no. 3, pp. 101–110, 2019. (In Chin.)
14. Wang Ruolei. The Relationship between Governing the Party According to Rules and Governing the Country According to Law. *Chinese Journal of Law*, no. 6, pp. 17–28, 2016. (In Chin.)
15. Chen Baifeng. Function and Positioning of Inner-Party Regulations. *Journal of National Prosecutors College*, no. 3, pp. 105–117, 2017. (In Chin.)

### Список литературы

1. 张晓燕.关于党内法规制度实施体系建设的思考和建议 // 理论学刊, 2017, (3):36-43 @@ Чжан Сяоянь. Гуаньюй дан нэй фагуйчжиду шиши тисицзяньшэ дэ сыкао хэ цзяньи = Мысли и предложения по построению системы реализации внутрипартийных нормативно-правовых актов // Журнал «Теория». 2017. № 3. С. 36–43.
2. 石佑启.论提高党内法规的执行力 // 学术研究,2018,(5):68-76 @@ Ши Юйци. Лунь. Лунь тигао дан нэй фагуй дэ чжисин ли = О совершенствовании исполнения партийных постановлений // Научные исследования. 2018. № 5. С. 68–76.
3. 康拉德茨威格特.海因克茨.合同法中的自由与强制—合同的订立研究/梁慧星.民商法论丛(第9卷).法律出版社,1998,195 @@ Цвайгерт К., Кетц Х. Свобода и принуждение в договорном праве – исследование формирования договора. Серия «Гражданское и торговое право» (Т. 9) / под ред. Лян Хуэйсин. Пекин: Юридическая пресса, 1998. 195 с.
4. 2019年中国共产党党内统计公报[N].中国法院网 @@ 2019 нянь Чжунго гунчаньдан дан нэй тунцзи гунбао = Статистический бюллетень Коммунистической партии Китая в 2019 году. Текст: электронный // Сеть судебных органов Китая: [официальный сайт]. URL: <https://www.chinacourt.org/article/detail/2020/06/id/5327318.shtml> (дата обращения: 02.11.2022).
5. 曾钰诚.党内法规执行责任制的制度内容及其优化 // 甘肃社会科学,2021,(3):104-111 @@ Цзэн Юйчэн. Дан нэй фагуй чжисин цзэ жэнь чжи дэ чжиду нэйжун цзи ци юхуа = Содержание системы и оптимизация системы ответственности за выполнение партийных предписаний // Социальные науки Ганьсу. 2021. № 3. С. 104–111.



6. 贺东航、孔繁斌. 公共政策执行的中国经验 // 中国社会科学, 2011, (5): 61–79 @@ Хэ Дунхан, Кун Фаньбинь. Гунгун чжэнцэ чжисин дэ чжунго цзинянь = Китайский опыт реализации государственной политики // Общественные науки Китая. 2011. № 5. С. 61–79.
7. 贺东航, 谢伟民. 中国共产党与现代国家互动历程研究 [J]. 经济社会体制比较, 2011(4): 21–27 @@ Хэ Дунхан, Се Вэйминь. Чжунго гунчаньдан юй сяньдай гоцзя худун личэн яньцзю = Исследование процесса взаимодействия Коммунистической партии Китая и современных стран // Сравнительные экономические и социальные системы. 2011. № 4. С. 21–27.
8. 马克思恩格斯选集第一卷/ 人民出版社, 1995, 196 @@ Макэсы Эньгэсы сысюань цзи ди и цзюань = Маркс К., Энгельс Ф. Избранные произведения. Пекин: Народное изд-во, 1995. Т. 1.
9. 中国共产党党内法规执行责任制规定 ( 试行 ) [N]. 人民网 @@ Чжунго гунчаньдан дан нэй фагуй чжисин цзэжэнь чжи гуйдин ( шисин ) = Положение о системе ответственности за выполнение нормативных актов Коммунистической партии Китая (КПК). Текст: электронный // Жэньминь жибао. URL: <http://politics.people.com.cn/n1/2019/0916/c1001-31353808.html> (дата обращения: 29.10.2022).
10. 深刻认识马克思主义时代意义和现实意义, 继续推进马克思主义中国化时代化大众化[N]. 人民日报, 2017-9-30 @@ Шэнькэ жэньши макэсы чжуи шидайи хэ сяньшии, цзисюй туйцзинь макэсы чжуи чжунго хуа шидай хуа дачжунхуа = Глубоко понимать современное и практическое значение марксизма и продолжать способствовать китаизации и популяризации марксизма. Текст: электронный // Жэньминь жибао. 30 сентября 2017 г. URL: [http://www.zzjjc.gov.cn/sitesources/zzsjwjw/page\\_html5/lzyw/tbgz/article499c1483c05e4a3cab6a734bc553b815.html](http://www.zzjjc.gov.cn/sitesources/zzsjwjw/page_html5/lzyw/tbgz/article499c1483c05e4a3cab6a734bc553b815.html) (дата обращения: 29.10.2022).
11. 《刘少奇选集》( 上卷 ) / 人民出版社, 1981, 458 @@ «Люшаоци сюаньцзи» = Избранные произведения Лю Шаоци. Пекин: Народное изд-во, 1981. Т. 1. 458 с.
12. 张学龙. 整体性治理视角下的党内巡视巡察联动研究 // 理论与改革, 2019, (6): 82–89 @@ Чжан Сюэлун. Чжэнтэ син чжили шицзюся дэ дан нэй сюньши сюньча лянъдун яньцзю = Исследование связи внутрипартийной проверки и инспекции с точки зрения целостного управления // Теория и реформы. 2019. № 6. С. 82–89.
13. 王若磊. 党内法规制度实践兴起的政治逻辑 // 吉林大学社会科学学报, 2019, (3): 101–110 @@ Ван Жолэй. Дан нэй фагуй чжиду шицзянь синци дэ чжэнчжи лоцзи = Политическая логика развития системы партийного регулирования // Журнал общественных наук Цзилиньского университета. 2019. № 3. С. 101–110.
14. 王若磊. 依规治党与依法治国的关系 // 法学研究, 2016, (6): 17–28. @@ Ван Жолэй. И гуй чжи дан юй ифа чжиго дэ гуаньси = Взаимосвязь между управлением партией в соответствии с правилами и управлением страной в соответствии с законом // Юридические исследования. 2016. № 6. С. 17–28.
15. 陈柏峰. 党内法规的功用和定位 // 检察官学院学报, 2017, (3): 105–117 @@ Чжэн Бофэн. Нэй фагуй дэ гунюнь хэ динвэй = Функция и позиционирование партийных правил // Журнал Академии прокуратуры. 2017. № 3. С. 105–117.

#### 作者信息

杜建明, 副教授, 博士研究生, 内蒙古大学法学院, 中国内蒙古呼和浩特; djm207@126.com. 研究方向: 法理学、党内法规学.

#### Information about the author

Du Jianming, Associate Professor, Doctoral Student, Inner Mongolia University, Hohhot, China; djm207@126.com. Area of scientific interests: jurisprudence, internal party regulations.

#### Информация об авторе

Ду Цзяньмин, доцент, докторант, Университет Внутренней Монголии, г. Хух-Хото, КНР; djm207@126.com. Область научных интересов: юриспруденция, законодательство и нормативные акты КПК.

#### 供引用

杜建明. 党内法规及其在中华人民共和国权力系统中的实施 [J] 《后贝加尔国立大学学报》, 2024 年, 第 30 ( 1 ) 期: 第: 146–153. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-146-153.

#### For citation

Du Jianming. Intra-Party Regulations and their Implementation in the PRC's Authority System // Transbaikalian State University Journal. 2024. Vol. 30, no. 1. P. 146–153. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-146-153.

#### Для цитирования

Ду Цзяньмин. Партийный регламент и его реализация во властной системе КНР // Вестник Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 30, № 1. С. 146–153. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-146-153.

Научная статья  
УДК 321  
DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-154-161

## Противодействие идеологии потребительства в системе антикоррупционных мер как функция государственной власти

**Мария Владимировна Иванова**

*Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия*  
marya.iva777@yandex.ru

### Информация о статье

Поступила в редакцию  
09.01.2024

Одобрена после  
рецензирования 15.02.2024

Принята к публикации  
17.02.2024

### Ключевые слова:

*функции государственной власти, эффективность государственной власти, понятие коррупции, причины коррупции, «верхушечная» коррупция, профилактика коррупционной деятельности, идеология потребительства, идеологическая антикоррупционная политика, государственная идеология, идеологическая компонента образовательных программ*

Объектом исследования является коррупция в сфере государственной власти. Предметом исследования – роль идеологии потребительства в коррупционной деятельности представителей государственной власти и основные направления противодействия данной идеологии как функции государственной власти. Коррупция в сфере высших органов власти рассматривается в качестве главного вида коррупции. В основе исследования лежит дифференциация двух направлений в системе профилактических антикоррупционных мер: 1) устрашение уголовным наказанием лиц, способных совершать коррупционные преступления; 2) формирование в обществе негативного отношения к коррупции, воспитание людей, не способных к коррупционному поведению. В контексте второго направления представлен анализ идеологии потребительства как субъективной причины коррупции в сфере государственной власти. Цель работы: обосновать политику противодействия идеологии потребительства в системе антикоррупционных мер как необходимую функцию государственной власти. Задачи исследования: уточнить понятие коррупции в сфере государственной власти и её особенности; выявить нормативно-регулятивную функцию идеологии потребительства в коррупционной деятельности представителей государственной власти; определить основные направления противодействия идеологии потребительства в антикоррупционной политике государства. Исследование дало следующие результаты. Непосредственной субъективной причиной коррупции в сфере государственной власти выступает идеология потребительства, обуславливающая потребительскую гонку и избыточное потребление в среде высокооплачиваемых представителей государственной власти. Профилактика коррупции в данной сфере предполагает необходимость борьбы с данной идеологией. Основными направлениями государственной политики противодействия идеологии потребительства является государственный контроль за деятельностью СМИ с целью ограничения пропаганды потребительства; возрождение института государственной идеологии, а именно идеологии гуманизма и патриотизма; введение идеологической компоненты в государственные образовательные программы, включающей критическое обсуждение идеологии потребительства. Из этих результатов исследования следует вывод о необходимости политики противодействия идеологии потребительства в системе антикоррупционных мер как функции государственной власти.

### Original article

## Countering the Ideology of Consumerism in the System of Anti-Corruption Measures as a Function of State Power

**Maria V. Ivanova**

*Transbaikal State University, Chita, Russia*  
marya.iva777@yandex.ru

### Information about the article

Received 9 January, 2024

Approved after review  
15 February, 2024

Accepted for publication  
17 February, 2024

The object of the study is corruption in the sphere of state power. The subject of the study is the role of the ideology of consumerism in the corrupt activities of representatives of the state authorities and the main directions of countering this ideology as a function of state power. Corruption in the sphere of higher authorities is considered as the main type of corruption. The study is based on the differentiation of two directions in the system of preventive anti-corruption measures: 1) intimidation by criminal punishment of persons capable of committing corruption crimes; 2) formation of a negative attitude towards corruption in society, education of people who are not

**Keywords:**

*functions of state power, effectiveness of state power, the concept of corruption, causes of corruption, "apex" corruption, prevention of corrupt activities, ideology of consumerism, ideological anti-corruption policy, state ideology, ideological component of educational programs*

capable of corrupt behavior. In the context of the second direction, the analysis of the ideology of consumerism as a subjective cause of corruption in the sphere of state power is presented. The purpose of the work is to substantiate the policy of countering the ideology of consumerism in the system of anti-corruption measures as a necessary function of state power. Research objectives are as follows: to clarify the concept of corruption in the sphere of state power and its features; to identify the normative and regulatory function of the ideology of consumerism in the corrupt activities of government officials; to identify the main directions of countering the ideology of consumerism in the anti-corruption policy of the state. The study has yielded the following results. The direct subjective cause of corruption in the sphere of state power is the ideology of consumerism, which causes a consumer race and excessive consumption among highly paid representatives of state power. The prevention of corruption in this area implies the need to combat this ideology. The main directions of the state policy of countering the ideology of consumerism are state control over the activities of the media in order to limit the propaganda of consumerism; the revival of the institute of state ideology, namely, the ideology of humanism and patriotism; the introduction of an ideological component in state educational programs, including a critical discussion of the ideology of consumerism. From these research results, it follows that there is a need for a policy of countering the ideology of consumerism in the system of anti-corruption measures as a function of state power.

**Введение.** Актуальность темы обусловлена наличием преступлений коррупционной направленности в российском обществе и их негативным влиянием на эффективность государственной власти. О необходимости повышения её эффективности в качестве актуальной задачи говорил Президент РФ В. В. Путин на XXI съезде «Единой России»<sup>1</sup>.

Эффективность политической власти выражается в успешности выполнения ею своих функций, прежде всего в защите и обеспечении благополучия жизни подконтрольного ей населения во всех социальных сферах. Коррупция препятствует её успешному функционированию. Поэтому борьба с ней и совершенствование антикоррупционной политики является одной из важнейших функций государственной власти.

В настоящее время коррупция становится глобальной проблемой [10, с. 75]. Она распространена как в экономически развитых странах, так и в развивающихся регионах мира [12; 14]. В Российской Федерации борьба с коррупцией является одной из главных политических задач. Основные меры, направленные на противодействие коррупции, изложены в Федеральном законе от 25 декабря 2008 г. № 273 ФЗ (ред. от 6 февраля 2023 г.) «О противодействии коррупции»<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> Егорова В. Путин поставил задачу повышения эффективности всех уровней власти. – URL: <https://rg.ru/2023/12/17/putin-postavil-zadachu-povysheniia-effektivnosti-vseh-urovnej-vlasti.html> (дата обращения: 24.12.2023). – Текст: электронный.

<sup>2</sup> О противодействии коррупции: Федеральный закон: [от 25 декабря 2008 г. № 273-ФЗ (ред. от 10 июля 2023 г.)]. – URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=455552&ysclid=lxqg69m0gb608853146> (дата обращения: 23.03.2023). – Текст: электронный.

в «Национальном плане противодействия коррупции на 2021–2024 годы»<sup>3</sup> и др. Правительство РФ постоянно принимает всё новые меры как для борьбы с коррупцией, так и для её профилактики.

В последние месяцы 2022 г. в Российской Федерации отмечен спад коррупционной деятельности (взяточничества), что свидетельствует о результативности этой борьбы. Тем не менее коррупция всё-таки продолжает существовать. В 2022 г. ущерб от коррупции составил 45,5 млрд р.<sup>4</sup>

Тревожным явлением выступает факт коррупции в оборонно-промышленном комплексе, в правоохранительных органах и органах борьбы с коррупцией. Так, в 2022 г., по заявлению А. Бастрыкина, следственным комитетом России было привлечено к уголовной ответственности в оборонно-промышленном комплексе 60 человек<sup>5</sup>. Примером коррупции в органах борьбы с ней служит дело начальника управления по противодействию коррупции Федеральной таможенной службы генерала Дмитрия Мурышова, обвиняемого во взяточничестве<sup>6</sup>.

Коррупционные преступления, в том числе и в сфере государственной власти, зафик-

<sup>3</sup> О Национальном плане противодействия коррупции на 2021–2024 годы: Указ Президента РФ № 478. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/47119> (дата обращения: 23.03.2023). – Текст: электронный.

<sup>4</sup> Статистика по коррупции в 2022 году. – URL: <https://komiss-korrup.ru/statistika-po-korrupcii-v-2022-godu> (дата обращения: 17.03.2023). – Текст: электронный.

<sup>5</sup> Там же.

<sup>6</sup> Начальнику управления по противодействию коррупции ФТС продлили арест до 8 мая. – URL: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/278782488> (дата обращения: 20.03.2023). – Текст: электронный.

сированы и в 2023 г. Из почти восьми тысяч дел по коррупции, направленных в суды за три квартала этого года, треть приходится на правоохранительные органы<sup>1</sup>.

Живучестью коррупции и её крайне негативным влиянием на все сферы жизни общества объясняется непреходящая актуальность исследования её причин в целях совершенствования антикоррупционной политики государства. **Объектом** данного исследования является коррупция в сфере государственной власти РФ, **предметом** – роль идеологии потребительства в коррупционной деятельности представителей государственной власти и основные направления государственной политики противодействия данной идеологии как функции государственной власти. **Цель исследования:** представить обоснование противодействию идеологии потребительства в системе антикоррупционных мер как необходимой функции государственной власти. **Задачи исследования:** уточнить понятие коррупции и её особенности в сфере государственной власти; выявить нормативно-регулятивную функцию идеологии потребительства в коррупционной деятельности представителей государственной власти; определить основные направления противодействия идеологии потребительства в антикоррупционной политике государства.

Понятия «политическая власть», «государственная власть» до сих пор не имеют общепринятых определений. Поэтому необходимо прежде всего обозначить тот смысл указанных понятий, в котором они используются в данной работе.

Государственная власть – это главная форма политической власти. Государственная власть – это политическая власть, осуществляемая посредством государства как института верховной власти [6, с. 51]. Поэтому функции государства и функции государственной власти, как высшей формы политической власти, совпадают.

**Методология исследования.** В исследовании использовался социально-антропологический подход в том смысле, в котором его применял Ю. А. Нисневич для анализа индивидуальных качеств субъектов коррупции, для исследования влияния на неё человеческого фактора. Традиционно применялись также логические методы анализа, синтеза,

<sup>1</sup> Бастрыкин: почти 8 тыс. дел о коррупции направлено в суды за девять месяцев 2023 г. – URL: <https://tass.ru/interviews/19484225> (дата обращения: 23.12.2023). – Текст: электронный.

индукции, дедукции и метод абстрагирования для выделения общих существенных свойств субъектов коррупционных действий в сфере государственной власти и условий их формирования.

**Степень разработанности проблемы.** Коррупции посвящено большое количество публикаций в России и за рубежом. Она явилась предметом изучения таких зарубежных учёных, как Д. Гамбетт, Дж. Гардинер, М. Джилас, Г. Д. Лассуэл, Н. Лефф, А. А. Рогоу, Дж. Сентуриа, К. Дж. Фридрих, С. Хантингтон, П. Эйгин и др. Из отечественных исследователей следует назвать О. В. Ванновскую, Г. Дилигенского, Ю. А. Нисневича, А. Р. Орлова, М. М. Решетникова, И. А. Терещенко, Д. А. Торокова, И. Б. Фан, Т. Я. Хабриеву и др.

В результате значительного количества исследований коррупции были выявлены её сущность, общие закономерности и российская специфика, её основные виды, причины, последствия, меры борьбы с ней и её профилактики. Основные меры, направленные на профилактику коррупционных преступлений, изложены в ст. 6 Федерального закона от 25 декабря 2008 г. № 273-ФЗ (ред. от 6 февраля 2023 г.) «О противодействии коррупции»<sup>2</sup>. В этом документе отмечена приоритетная роль профилактики коррупции в системе мер противодействия ей.

На первом месте в перечне профилактических мер находится формирование у граждан нетерпимого отношения к коррупции, изменение их сознания, их моральных убеждений. В профилактике коррупционной деятельности государственных служащих выделяются два основных направления: 1) устрашение уголовным наказанием лиц, способных совершать коррупционные преступления; 2) формирование в обществе негативного отношения к коррупции, воспитание людей, не способных к коррупционному поведению.

Сравнивая эти два направления, не трудно заметить, что именно второе является наиболее важным, ведь у коррупционера всегда остаются возможности обойти законодательство, каким бы совершенным оно не было. Поэтому контроль за деятельностью чиновников и неотвратимость наказания за коррупцию способны лишь уменьшить её размеры,

<sup>2</sup> О противодействии коррупции: Федеральный закон: [от 25 декабря 2008 г. № 273-ФЗ (ред. от 10 июля 2023 г.)]. – URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=455552&ysclid=lxqg69m0gb608853146> (дата обращения: 23.03.2023). – Текст: электронный.

но не исключить. Коррупция может исчезнуть только тогда, когда не будет людей, способных решать свои проблемы посредством коррупционных действий.

Формирование таких людей, их моральных убеждений, неприятия ими коррупционного поведения представляет огромную проблему. Предлагаемые формы, способы антикоррупционного воспитания людей даже в программных документах имеют лишь общий характер. Поэтому в настоящее время важное значение имеют исследования, посвящённые конкретизации способов формирования в общественном сознании негативного отношения к коррупции.

В них делается акцент на просветительской деятельности через лекции, круглые столы, семинары, в СМИ, художественных фильмах, в которых объясняется вред коррупции и создаётся позитивный образ честного чиновника [2, с. 18]. Следует признать, что такая деятельность необходима, но явно не достаточна.

Гораздо более плодотворной, на наш взгляд, является концепция «антикоррупционного воспитания» [9]. Она предусматривает более широкий спектр мероприятий по формированию ценностных установок и нравственных норм, обуславливающих негативное отношение людей к коррупции. В контексте данной концепции представляется необходимым более обстоятельный анализ субъективных причин коррупционной деятельности в сфере государственной власти, роли в ней идеологии потребительства и государственной политики противодействия ей.

**Результаты исследования и их об- суждение.** Понятие коррупции и её особенность в сфере государственной власти. В настоящее время существует ряд определений коррупции, но отсутствует единая универсальная её дефиниция. Мы будем использовать следующее сокращённое её определение: коррупция в самом общем виде представляет собой злоупотребление лицом или группой лиц своего должностного положения в целях личного обогащения.

Существует несколько классификаций видов коррупции. Методологически важным является выделение «низовой» и «верхушечной» коррупции [7].

Первая представлена в среде работников ЖКХ, здравоохранения, образования, правоохранительных органов, пожарного надзора, ГИБДД, налоговых инспекций, среднего и низового чиновничества и др. Вторая

распространена среди представителей высшей государственной власти.

Как правило, больше всего коррупционных преступлений выявляется в сфере «низовой» коррупции. Однако наибольший вред обществу оказывает «верхушечная»/государственная коррупция, коррупция в высших органах власти.

Несмотря на то, что количество коррупционных преступлений в сфере государственной власти невелико по сравнению с «низовой», они опасны прежде всего тем, что блокируют управленческую деятельность в интересах общества, подменяя её управленческими решениями в личных и групповых интересах коррупционеров<sup>1</sup>.

Общественный вред подобной деятельности выражается, во-первых, в том, что она мешает эффективному социально-экономическому развитию страны, во-вторых, способствует широкому распространению коррупции в иных социальных сферах<sup>2</sup>. Можно сказать, что если бы была искоренена «верхушечная» коррупция, то значительно уменьшились бы масштабы коррупции и в других сферах.

Поэтому в центре научных исследований коррупции находится коррупция именно в сфере государственной власти. В связи с вышеизложенным представляется важным выделение С. В. Печёнкиным двух видов коррупции: а) «высшей» – среди чиновников федерального уровня; б) «низовой» – присутствующей в аппаратах местного самоуправления [8, с. 259]. Хотя и первые, и вторые осуществляют свою коррупционную деятельность с целью личного обогащения, его масштабы для них существенно отличаются. Исследователи связывают это отличие с дискреционной властью государственных чиновников, с властью распоряжаться государственным бюджетом и государственными ресурсами и масштабами этой власти. Понятно, что чем более высокую должность занимает чиновник, тем большим количеством государственных ресурсов он распоряжается, тем больше он может обогатиться, тем больший вред он может принести обществу.

В сфере государственной власти виды коррупционной деятельности многообразны и не сводятся к широко распространённому

<sup>1</sup> Уровень коррупции в РФ и некоторые антикоррупционные приоритеты. Подкомиссия общественной палаты РФ по проблемам противодействия коррупции. – URL: <https://docs.yandex.ru/docs?type=docx> (дата обращения: 19.03.2023). – Текст: электронный.

<sup>2</sup> Там же.

взяточничеству. Она может существовать в виде вознаграждения за предоставление выгодных контрактов, государственных заказов, оплаты заграничной командировки или отдыха, вознаграждения за внеочередное решение проблемы, за предоставление определённым лицам преимущественного положения и др. [4, с. 192].

С. В. Борисов и С. С. Моисеев считают также коррупционными преступлениями хищения средств из государственного бюджета, зачастую отличающиеся особо крупными размерами [1, с. 15]. Этому же виду коррупции посвятил своё исследование А. О. Успун-оол [11].

Показательным является изменение предмета антикоррупционных исследований в западных источниках. Во-первых, в них широко используется термин “Grand corruption”, который означает коррупцию в высших органах власти, отличающуюся особо большим масштабом [13; 15]. Во-вторых, в них озвучен поворот от исследований «мелкой» коррупции к разработке методики обнаружения и измерения “Grand corruption”<sup>1</sup>. Этот поворот объясняется авторами огромным, по сравнению с «мелкой коррупцией», вредом, который приносит “Grand corruption” обществу, а также большими трудностями в её расследовании.

Отталкиваясь от общего определения коррупции, приведённого выше, можно, по-видимому, определить коррупцию в сфере государственной власти как злоупотребление должностным лицом или группой лиц своими властными полномочиями в аппаратах государственной власти в целях личного обогащения. Её особенностью следует считать прежде всего особо крупный масштаб принесения вреда обществу, обусловленный властными полномочиями должностных лиц, управленческой сферой коррупционной деятельности, влиянием на распространение коррупции во всех других общественных институтах.

*Идеология потребительства как субъективная причина коррупции.* В литературе различают причины коррупции и её условия. К причинам относят те явления, которые порождают коррупцию, а к условиям – те явления, которые делают её возможной.

Среди причин коррупции выделяют объективные и субъективные. К первым относят

психологические и нравственные черты личности коррупционера: корыстность, стяжательство, безразличие к людям, правовой нигилизм и др. В качестве объективной причины выступает низкий уровень развития производства, низкий размер заработной платы, не позволяющие людям удовлетворять свои материальные и духовные потребности в полной мере.

Однако данная экономическая причина, характерная для «низовой» коррупции, не объясняет её существование в сфере публичной власти, когда субъектами коррупционной деятельности выступают губернаторы, мэры, министры и другие должностные лица с достаточно высоким вознаграждением за свою служебную деятельность. По-видимому, можно предположить, что коррупция в сфере публичной власти обусловлена главным образом субъективными причинами, которые требуют более обстоятельного анализа.

Е. С. Десяткова называет следующие субъективные причины/нравственные и психологические детерминанты коррупционной деятельности:

- 1) «деформация морального сознания» должностного лица, выражающаяся в его способности получать выгоду незаконными способами;
- 2) признание коррупции нормой, а не преступлением;
- 3) осознание вседозволенности и отсутствия наказания за коррупцию [3, с. 100].

Перечисленные свойства субъекта коррупции не позволяют дать ответ на вопрос, почему должностное лицо идёт на преступление ради увеличения и без того огромного, по сравнению с вознаграждением рядовых граждан, материального достатка. Зачем ему золотой унитаз, сверхдорогой автомобиль и иные предметы роскоши?

Здесь исследователь должен перейти к анализу мировоззрения коррупционера и его идеологии, которые и определяют его поступки вообще и коррупционную деятельность в частности. Главную часть его мировоззрения представляет его отношение к материальным ценностям.

Материальные ценности выступают не только средством удовлетворения естественных материальных и духовных потребностей человека. Они стали определять его социальный статус, в результате чего потребление превратилось в потребительство.

Потребительство – это практика избыточного потребления, имеющего расточительный

<sup>1</sup> Grand corruption vs. “petty corruption”: A shifting focus. – URL: <https://ngm.com.au/grand-corruption-vs-petty-corruption> (дата обращения: 25.12.2023). – Текст: электронный.

и безграничный характер и ориентированного не на удовлетворение естественных материальных и духовных потребностей человека, а на сохранение его социального статуса или приобретение более высокого. Поэтому люди включаются в потребительскую гонку, одни – с целью дистанцироваться от остальных, другие – с целью догнать первых. Потребление превращается в цель жизни [См. подробнее 5].

Для таких людей «много богатства не бывает». Поэтому, несмотря на высокий материальный достаток, коррупционеры в сфере государственной власти постоянно стремятся его увеличить. Следовательно, профилактика коррупции с необходимостью должна включать и меры борьбы с потребительством. Отсюда важнейшим вопросом является выяснение условий и средств формирования данной порочной потребительской практики.

В западной политической социологии выявлено, что потребительство формируется его идеологией. Идеология потребительства представляет собой современную форму идеологии, имеющую два основных отличия от традиционной. Во-первых, она не является политической идеологией, хотя и выполняет политические функции, во-вторых, она существует не явно в идеологическом дискурсе [Там же].

Вот основные постулаты этой идеологии, которые могут быть эксплицированы:

1. Социальный статус человека и его ценность определяются количеством и ассортиментом потребляемых им вещей и услуг.

2. Если хочешь быть уважаемым и счастливым, покупай как можно больше дорогих вещей.

Идеология потребительства формирует у человека приоритет материальных ценностей. Под её влиянием поведение, жизнь человека подчиняются потреблению, достижению богатства любой ценой.

Идеология потребительства играет исключительно негативную роль в обществе. В преддверии экологической катастрофы избыточное, безграничное потребление граничит с безумием. Мало того, оно влечёт за собой войны и преступления, в том числе и коррупцию.

Для того чтобы остановить эти преступления, нужно совершить революцию в сознании людей, сформировать у них приоритет духовных ценностей – человека, творчества, искусства, природы, братьев наших меньших. Для этого необходима прежде всего государственная политика противодействия идеоло-

гии потребительства в целом, в том числе в качестве антикоррупционной политики.

*Основные направления государственной политики противодействия идеологии потребительства.* В современном обществе средством распространения идеологии потребительства являются СМИ, прежде всего реклама. Вот, например, как рекламировалась по российскому телевидению германская дрель: «Уважай себя – покупай лучшее!».

Через подобную рекламу людям внушают идею, что уважать их можно за лучшие, а значит – за дорогие вещи. Такая реклама задаёт стандарт потребления и одновременно формирует потребительство как образ жизни. Не только посредством рекламы, но и через художественные фильмы, концерты, новости о жизни звёзд в головах у людей закрепляется идеология потребительства и определяет их поступки.

Отсюда обязательным направлением политики государства, препятствующей формированию идеологии потребительства, следует признать государственный контроль за деятельностью массмедиа. Необходимо ограничить пропаганду потребительства в СМИ.

Учитывая, что формирование личности начинается в детском возрасте, следует особо обратить внимание на подверженность влиянию интернета детей и подростков. В условиях массового распространения гаджетов среди детей и молодёжи их социализация требует конкретных мер противодействия распространению идеологии потребительства.

Большую пользу могло бы принести критическое обсуждение проблемы потребительства в школьных и студенческих аудиториях. С этой целью в государственных образовательных программах должна быть более широко представлена идеологическая составляющая.

Для реализации государственной политики противодействия идеологии потребительства необходима деятельность не только исполнительной власти, но и законодательной. Чрезвычайно актуальной мерой является принятие закона о государственной идеологии.

В Конституции РФ существует запрет государственной идеологии, который у многих авторов вызывает возражение. Именно в её отсутствие расцвела неявно выраженная идеология потребительства. На смену ей должна прийти идеология приоритета ду-

ховного богатства, идеология социального гуманизма (В. С. Малицкий). В контексте этой идеологии ценность человека и социальный статус определяются его нравственностью, патриотизмом, профессионализмом и творческими успехами.

Однако существование государственной идеологии содержит опасность для развития социального знания (Т. Парсонс). Как известно, полноценная рациональная идеология включает две части: мировоззренческую/социально-теоретическую и нормативную. Любое социальное знание, закреплённое в статусе государственного, на долгое время консервируется и препятствует его дальнейшему развитию.

Представляется возможным существование государственной идеологии в форме идеологического дискурса, нормативное действие которого значительно сильнее, чем у теоретических идеологий, и не требует теоретического обоснования. Социально-теоретическое же знание должно иметь возможность свободного развития без закрепления

некоторых его вариантов в статусе государственной идеологии.

В заключение можно сделать следующие **выводы:**

- из всех видов коррупции наибольший вред обществу приносит коррупция в сфере государственной власти;
- главной субъективной причиной коррупционной деятельности в этой сфере является идеология потребительства;
- противодействие идеологии потребительства требует участия государства. Основными направлениями политики противодействия идеологии потребительства являются: а) государственный контроль за СМИ с целью ограничения пропаганды идеологии потребительства; б) включение в государственные образовательные программы мероприятий, направленных на критику данной идеологии; в) формирование государственной идеологии социального гуманизма и патриотизма. Поэтому противодействие данной идеологии является необходимой функцией государственной власти.

#### **Список литературы**

1. Борисов С. В., Моисеев С. С. О целесообразности выделения хищения бюджетных средств в самостоятельный состав преступления // Закон и право. 2019. № 2. С. 15–16.
2. Вологина Е. В., Голоманчук Э. В. Отдельные особенности профилактики коррупционной преступности и коррупционных правонарушений // Вестник Волгоградской академии МВД России. 2022. № 4. С. 15–21.
3. Десяткова Е. С. Причины возникновения коррупции // Молодой учёный. 2019. № 15. С. 97–100.
4. До Ю. П. Коррупция в органах государственной власти // Молодой учёный. 2020. № 17. С. 191–193.
5. Иванова М. В. Идеология потребительства как главный нормативно-регулятивный институт современного общества // Философская теория человека: постановка проблемы в рационалистической традиции: монография / Е. А. Вершинина, В. С. Дробышевский, М. В. Иванова. Чита: ИРО Забайкальского края, 2022. С. 156–170.
6. Каирова А. И., Хасиева А. Г. Понятие, признаки и соотношение политической и государственной власти // Право и государство: теория и практика. 2023. № 7. С. 51–53.
7. Круглов А. М. Эффективные меры противодействия коррупции на государственной службе. Текст: электронный // Современные научные исследования и инновации. 2022. № 1. URL: <https://web.snauka.ru/issues/2022/01/97404> (дата обращения: 23.01.2023).
8. Печёнкин С. В. Коррупция как социальное явление // Молодой учёный. 2019. № 5. С. 258–260.
9. Поддорогина А. С. Антикоррупционное воспитание как средство профилактики коррупционных преступлений // Молодой учёный. 2021. № 53. С. 113–115.
10. Созонова С. В. Коррупция в органах государственной власти // Молодой учёный. 2019. № 40. С. 75–77.
11. Успун-оол А. О. Способы выявления и профилактики хищения бюджетных денежных средств, выделяемых для финансирования государственных и муниципальных контрактов // Молодой учёный. 2020. № 42. С. 148–150.
12. Adam I., Fazekas M. Are Emerging Technologies Helping Win the Fight Against Corruption in Developing Countries? // Background Paper. Oxford: United Kingdom, 2019. No. 21.
13. David-Barrett E., Fazekas M. Grand Corruption and Government Change: an Analysis of Partisan Favoritism in Public Procurement. Текст: электронный // European Journal on Criminal Policy and Research. 2019. Vol. 26. P. 411–430. DOI: 10.1007/s1060-019-09416-4.
14. Gronlund A., Heacock R., Sasaki D., Hellstrom J., W. Al-Saqaf. Increasing Transparency and Fighting Corruption through ICT Empowering People and Communities – The Swedish Program for ICT in Developing Regions. URL: <https://spidercenter.org/files/2018/01/Spider-ICT4D-series-6-ICT-for-anticorruption> (дата обращения: 20.12.2023). Текст: электронный.



15. Okamura K., David-Barrett E. Measuring Illicit Financial Flows from Grand Corruption. Laxenburg: IACA-insights Series NO 04 / February – 2023. 9 p. URL: <https://www.iaca.int/measuring-corruption/measuring-illicit-financial-flows-from-grand-corruption> (дата обращения: 21.12.2023). Текст: электронный.

### References

1. Borisov S. V., Moiseev S. S. On the expediency of allocating embezzlement of budgetary funds as an independent crime. *Law and Law*, no. 2, pp. 15–16, 2019. (In Rus.)
2. Vologina E. V., Golomanchuk E. V. Certain features of the prevention of corruption crime and corruption offenses. *Bulletin of the Volgograd Academy of the Ministry of Internal Affairs of Russia*, no. 4, pp. 15–21, 2022. (In Rus.)
3. Desyatkov E. S. The causes of corruption. *Young scientist*, no. 15, pp. 97–100, 2019. (In Rus.)
4. Do Yu. P. Corruption in public authorities. *Young scientist*, no. 17, pp. 191–193, 2020. (In Rus.)
5. Ivanova M. V. Ideology of consumerism as the main regulatory institution of modern society. Philosophical theory of man: problem statement in the rationalist tradition: monograph / E. A. Vershinina, V. S. Drobyshevsky, M. V. Ivanova. Chita: IRO of the Transbaikal Territory, 2022. (In Rus.)
6. Kairova A. I., Khasieva A. G. The concept, signs and correlation of political and state power. *Law and the State: theory and practice*, no. 7, pp. 51–53, 2023. (In Rus.)
7. Kruglov A. M. Effective anti-corruption measures in the public service. *Modern scientific research and innovations*, no. 1, 2022. Web. 23.01.2023. <https://web.snauka.ru/issues/2022/01/97404>. (In Rus.)
8. Pechenkin S. V. Corruption as a social phenomenon. *Young scientist*, no. 5, pp. 258–260, 2019. (In Rus.)
9. Poddorogina A. S. Anti-corruption education as a means of preventing corruption crimes. *Young scientist*, no. 53, pp. 113–115, 2021. (In Rus.)
10. Sozonova S. V. Corruption in public authorities. *Young scientist*, no. 40, pp. 75–77, 2019. (In Rus.)
11. Uspun-ool A. O. Ways to identify and prevent theft of budgetary funds allocated to finance state and municipal contracts. *Young Scientist*, no. 42, pp. 148–150, 2020. (In Rus.)
12. Adam I., Fazekas M. Are Emerging technologies helping win the fight against corruption in developing countries? Background Paper. Oxford: United Kingdom, no. 21, 2019. (In Eng.)
13. David-Barrett E., Fazekas M. Grand corruption and government change: an analysis of partisan favoritism in public procurement. *European Journal on Criminal Policy and Research*, vol. 26, pp. 411–430, 2019. DOI: 10.1007/s1060-019-09416-4. (In Eng.)
14. Gronlund A., Heacock R., Sasaki D., Hellstrom J., W. Al-Saqaf. Increasing transparency and fighting corruption through ICT empowering people and communities – the swedish program for ICT in developing regions. Web. 20.12.2023. <https://spidercenter.org/files/2018/01/Spider-ICT4D-series-6-ICT-for-anticorruption>. (In Eng.)
15. Okamura K., David-Barrett E. Measuring illicit financial flows from grand corruption. Laxenburg: IACA-insights Series NO 04 / February – 2023. 9 p. Web. 21.12.2023. <https://www.iaca.int/measuring-corruption/measuring-illicit-financial-flows-from-grand-corruption>. (In Eng.)

### Информация об авторе

*Иванова Мария Владимировна*, канд. полит. наук, доцент кафедры истории, Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия; [marya.iva777@yandex.ru](mailto:marya.iva777@yandex.ru). Область научных интересов: история России, идеология потребительства.

### Information about the author

*Ivanova Maria V.*, Candidate of Political Sciences, Associate Professor, History Department, Transbaikal State University, Chita, Russia; [marya.iva777@yandex.ru](mailto:marya.iva777@yandex.ru). Area of scientific interests: history of Russia, ideology of consumerism.

### Для цитирования

Иванова М. В. Противодействие идеологии потребительства в системе антикоррупционных мер как функция государственной власти // Вестник Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 30, № 1. С. 154–161. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-154-161.

### For citation

Ivanova M. V. Countering the Ideology of Consumerism in the System of Anti-corruption Measures as a Function of State Power // *Transbaikal State University Journal*. 2024. Vol. 30, no. 1. P. 154–161. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-154-161.

Научная статья  
УДК 327.7  
DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-162-171

## Национальные научные исследования в контексте общеевропейских приоритетов научного развития: опыт Норвегии

**Дарья Александровна Талагаева**

*Московский государственный институт международных отношений, г. Москва, Россия*  
d.talagaeva@mail.ru

### Информация о статье

Поступила в редакцию  
10.10.2023  
Одобрена после  
рецензирования 15.02.2024  
Принята к публикации  
17.02.2024

### Ключевые слова:

*европейское исследовательское пространство, научная политика, рамочные программы ЕС по науке, европейское научное сотрудничество, исследовательская политика ЕС, научная политика Норвегии, Европейская комиссия, концепция неоинституционализма, принцип отраслевой ответственности, Исследовательский совет Норвегии, комитет Европейской экономической зоны, научные сообщества Норвегии*

Рассмотрено, в какой степени национальные научные исследования в Норвегии отвечают общеевропейским принципам и приоритетам научного развития. Отмечено, что успешность взаимодействия между европейскими и национальными исследовательскими усилиями является ключевым условием повышения конкурентоспособности и оперативности исследований в Европе. Как ассоциированная страна Норвегия не имеет существенного влияния на распределение средств из европейского бюджета на исследования, тем не менее страна активно вовлечена во все реализуемые в рамках Европейского исследовательского пространства проекты, финансирует и получает финансирование из Рамочных программ ЕС. В статье рассматривается структура научно-исследовательского комплекса, при этом особое внимание уделяется основным документам и институтам, определяющим научную политику. Кроме того, изучаются вопросы особенностей формирования бюджета в научной сфере, а также участия в международном научном сотрудничестве. Опыт Норвегии полезен для понимания того, как национальные государства организуют и координируют своё участие в европейских программах, особенно для решения нынешних и будущих «великих задач». В результате анализа проводимой в Норвегии научной политики автор делает вывод, что институты НИОКР напрямую адаптируются к приоритетам европейского уровня, в то время как национальные органы власти имеют ограниченное влияние на портфель европейских исследований страны. Цель исследования: анализ взаимодействия европейской исследовательской политики с национальной исследовательской системой Норвегии. Задачи исследования: проанализировать формирование структуры и целей европейских программ; выявить изменение инструментов и целей национальной научной политики; определить последствия изменений научной политики для научно-исследовательского комплекса Норвегии; оценить уровень совпадения интересов и практик национального научного сообщества с интересами и практиками европейского научного сообщества, формирующегося на наднациональном уровне.

## National Scientific Research in the Framework of European Scientific Priorities: the Case of Norway

**Daria A. Talagaeva**

*Moscow State Institute of International Relations, Moscow, Russia*  
d.talagaeva@mail.ru

### Information about the article

Received 10 October, 2023  
Approved after review  
15 February, 2024  
Accepted for publication  
17 February, 2024

### Keywords:

*European research area, science policy, EU Framework Programs, European science cooperation, research policy of the EU,*

The author examines to what extent national scientific research in Norway meets the pan-European principles and priorities of scientific development. The success of the interaction between European and national research efforts is a key condition for improving the competitiveness and efficiency of research in Europe. As an associated country, Norway does not have much influence on the allocation of funds from the European budget for research, nevertheless, the country is involved in all projects implemented within the framework of the European Research Area, financing and receiving funding from the EU Framework Programs. The article examines the structure of the scientific research complex, paying special attention to the main documents and institutions that determine science policy. In addition, the author studies budget formation in the scientific field in Norway, as well as the country's participation in the international scientific cooperation. Norway's experience is useful for understanding how nation states organize and coordinate their participation in European programs, especially in terms of addressing current and future "great challenges". As a result of the analysis of the scientific policy carried out in Norway,

science policy in Norway, European commission, the concept of neo-institutionalism, the principle of branch responsibility, Research council of Norway, Committee of the European economic area, scientific communities in Norway

the author comes to the conclusion that R&D institutions are directly adapted to the priorities of the European level, while national authorities have limited influence on the country's European research portfolio. The purpose of the study is to analyze the interaction of the European research policy with the national research system of Norway. Research objectives: to analyze the formation of the structure and goals of European programs; to identify changes in the instruments and goals of national scientific policy; to determine the consequences of changes in scientific policy for the Norwegian research complex; to assess the level of coincidence of the interests and practices of the national scientific community with the interests and practices of the European scientific community, which is being formed at the supranational level.

**Введение. Актуальность исследования.** Начало конструирования Европейского исследовательского пространства (ЕИП) ассоциируется с появлением Рамочных программ (РП) научно-технологического развития, которые позволяли привести все научные инициативы ЕЭС к единым принципам и связать их с общими целями Сообщества. По итогам 8 Рамочных программ ЕС полностью сформировались основные институты научной политики. Современная структура управления научными исследованиями в Европе включает Европейский исследовательский совет, Европейскую комиссию и связанный с ней Генеральный директорат по научно-техническим исследованиям, а также сеть исследовательских организаций<sup>1</sup>. Когда в 1994 г. вступило в силу соглашение о ЕЭС, Норвегия получила право на полное участие в РП. За прошедшее с той даты время в стране, как самом передовом с точки зрения научно-технологического развития регионе ЕС, выросла общественная значимость науки, а уровень образования устойчиво сохраняет ведущие позиции в Европе. Это во многом способствует обеспечению лидирующего положения науки Норвегии в общеевропейской научно-исследовательской системе и конкурентоспособности страны в глобальной экономике, основанной на знаниях. Также особую *актуальность* имеет вопрос выработки подходов, позволяющих гармонично сочетать в рамках национальных политик, с одной стороны, глобальные и региональные цели научно-технического развития, с другой – специфические задачи, стоящие перед научно-исследовательскими комплексами отдельных стран. Таким образом, решения, разработанные в одном из наиболее успешных в научном плане регионов, представляют безусловный интерес для понимания политических проблем глобального и локального продвижения научного знания.

Сегодня европейские политические аналитики всё больше обеспокоены тем, что Ра-

<sup>1</sup> Норвежский исследовательский совет: [официальный сайт]. – URL: <https://www.forskningradet.no> (дата обращения: 20.04.2023). – Текст: электронный.

мочные программы ЕС больше не являются эффективным инструментом для решения европейских и глобальных «больших проблем» [1]. «Большие вызовы» имели высокий приоритет в повестке дня во время председательства Швеции в ЕС в 2009 г. Одним из его результатов стала Лундская декларация, в которой говорилось, что исследовательская политика ЕС должна отказаться от нынешней тематической и бюрократической структуры и вместо этого сосредоточиться на мобилизации своих ресурсов для решения некоторых из основных проблем, стоящих перед миром, таких как климатическая угроза, нехватка воды, демография и пандемии<sup>2</sup>.

Эта задача хорошо согласуется с представлением о РП как о централизованном и тематически жёстком политическом механизме, неспособном эффективно перенаправить европейские исследовательские усилия в области исследований, имеющих высокий общественный приоритет. Европейские задачи подразумевают, что европейские национальные государства должны расставлять приоритеты и координировать незначительные исследовательские ресурсы (финансирование, людей и инфраструктуру). Кроме того, риторика «европейского парадокса» – например, предполагаемая неспособность европейских стран преобразовать исследования, которые, как утверждается, имеют высочайшее качество, в рыночные инновации – скрывает тот факт, что в самой европейской исследовательской системе есть существенные недостатки, т. е. в первую очередь в том, как она организована [5]. Таким образом, взаимодействие между европейскими и национальными исследовательскими усилиями является ключевым условием повышения конкурентоспособности и оперативности исследований в Европе.

Данная статья ставит *целью* провести анализ того, как европейская исследователь-

<sup>2</sup> Лундская декларация по итогам научной конференции ЕС «Новые миры – новые решения», 2009 г. – URL: <https://era.gv.at/era/societal-challenges/the-lund-declaration> (дата обращения: 13.05.2023). – Текст: электронный.

ская политика взаимодействует с национальной исследовательской системой такой небольшой ассоциированной страны, как Норвегия. Постановка подобной цели выводит на первый план **проблему** баланса национальных интересов в научно-технической сфере и задач научного развития, формулируемых в европейской научной политике. Автором ставятся следующие **задачи**:

- проанализировать формирование структуры и целей европейских программ, нацеленных на построение Европейского научного пространства;

- выявить изменение инструментов и целей национальной научной политики Норвегии под влиянием участия в европейских программах;

- определить последствия изменений научной политики для научно-исследовательского комплекса Норвегии;

- оценить уровень совпадения интересов и практик национального научного сообщества с интересами и практиками европейского научного сообщества, формирующегося на наднациональном уровне.

**Объектом исследования** выступает деятельность правительств и научных сообществ Норвегии, связанная с участием в европейских программах поддержки научных исследований и образования, и управления ими. **Предмет исследования** – научная политика Норвегии как совокупность мер, нацеленных на интеграцию в европейское исследовательское пространство и выделение приоритетов национальных научно-исследовательских комплексов.

Существует большой *пласт исследований*, посвящённых анализу европейской политики в области высшего образования и науки, однако он преимущественно сосредоточен на вопросах европейской интеграции и связанных с ними функциях Европейской комиссии (ЕК) и национальных стратегических игроков. В меньшем количестве работ уделяется внимание позициям и стратегиям центральных акторов национальной исследовательской политики, а именно – представителей университетов, отраслевых министерств, сообществ учёных и сетей. Не будет преувеличением, однако, сказать, что именно эти люди формируют мнение при выработке политических решений и идей в транснациональных процессах взаимодействия. Следовательно, интересно понимать, являются ли позиция и решения данных акторов отражением государственной политики, интересов

конкретных организаций и групп интересов, или они выступают от имени транснациональных сообществ. Необходимо также выявить, используют ли национальные акторы эти транснациональные сообщества для усиления своего влияния и продвижения идей при разработке европейской исследовательской политики.

**Методологически** исследование построено в парадигме концепции неoinституционализма. Неoinституциональная теория хорошо объясняет, как происходит взаимодействие акторов, институтов и политических инициатив, которое необходимо в процессах интеграции национальных интересов с приоритетами общеевропейского масштаба. В первую очередь институциональная теория рационального выбора рассматривает политический процесс как силовую игру. Особое внимание уделяется политическим аспектам данного процесса, а акторы национальной политики сконцентрированы прежде всего на продвижении собственных интересов по отношению к другим. С этой точки зрения субъекты национальной политики заинтересованы в значительной степени в максимизации собственной выгоды в виде, например, увеличения бюджета или получения больших преимуществ для структур, которые они представляют. Для них сотрудничество и взаимодействие в наднациональных проектах является способом повлиять на то, как ресурсы и капитал будут распределяться в будущем. Реализация подобных интересов зависит во многом от институциональной структуры организаций и устанавливаемых правил игры, которые предписывают, запрещают или разрешают определённое поведение [12]. Центральным вопросом здесь является определение того, в чьих интересах действуют акторы, что не всегда ясно с первого взгляда. В рамках статьи теория институционального выбора хорошо подходит для решения задачи выявления совпадений интересов европейского научного сообщества и национальных научных приоритетов, а также трансформации инструментов национальной научной политики под влиянием внешнего воздействия.

**Разработанность темы.** Исследование проблем формирования ЕНП неизбежно приводит к вопросу о существовании и роли в этом процессе научного сообщества как объединения сетевого характера [6]. В политологическом анализе функционирования объединений такого рода определяющее значение имеют научные разработки понятия

«политический актор». В представленном исследовании предполагается опираться на работы следующих российских и зарубежных учёных-политологов: М. М. Лебедевой [2], А. Вендта [16], И. Ньюмана [13], П. Хааса [10].

Проблемы формирования Европейского научного пространства рассматривались в работах М. М. Лебедевой [2], Н. П. Стромквиста [14].

Вопросы европейской научной политики освещены в работах П. Каракостаса и У. Мулдура [7]. Особое внимание в них уделяется соотношению национальных научно-технических приоритетов и задач формирования ЕНП.

Национальные измерения рассматриваемых в работе вопросов изучаются в основном европейскими и скандинавскими авторами, но особенно следует отметить статьи, публикуемые в научных журналах Скандинавии об особенностях национальных исследовательских систем, например *New Scientist*<sup>1</sup>.

**Источники данных и методы исследования** включали изучение опубликованных опросов норвежских участников РП6 и РП7, Программы Горизонт 2020, анализ документов по политике и стратегии, данные об участии Норвегии в ЕИП и норвежскую статистику НИОКР. Особое внимание было уделено четырём приоритетным областям, в которых приоритеты ЕС совпадают с национальными крупномасштабными исследовательскими программами (здравоохранение, информационные и коммуникационные технологии (ИКТ), окружающая среда, нанонаука, нанотехнологии и новые материалы). Анализ показывает, что национальные организации НИОКР реагируют и адаптируются к приоритетам РП напрямую и без заметной взаимодополняемости с национальными схемами финансирования исследований.

Следует отметить, что интернационализация национальных исследований является ключевым приоритетом норвежской исследовательской политики уже по меньшей мере почти двадцать лет и что национальное участие в РП рассматривается как основной инструмент для достижения этой цели [3].

Общая цель РП ЕС заключается в укреплении «...своей научной и технологической базы путём создания европейского исследовательского пространства, в котором свободно циркулируют исследователи, научные зна-

ния и технологии, и, способствуя тому, чтобы оно стало более конкурентоспособным, в том числе в своей отрасли»<sup>2</sup>.

С момента начала реализации первой РП (1984–1988) программа постепенно развивалась, охватывая ряд различных инструментов и значительно расширяя сферу исследований, и в этом процессе были добавлены новые цели. Когда в 2000 г. на Европейском совете в Лиссабоне приняли решение работать над созданием Европейского исследовательского пространства (ЕИП), было решено преобразовать РП в инструмент, способствующий реализации этих более широких европейских задач.

Однако в статье в журнале *Nature* Л. Георгиу призывает к радикально новому подходу к европейским исследованиям. Он утверждает, что Европа, во-первых, «...должна ответить на ряд серьёзных вызовов», во-вторых, должна стать более открытой к проведению исследований. Наконец, он предполагает, что «европейские стратегические и прикладные исследования должны быть переориентированы на общеевропейский уровень для поддержки всего спектра политики, согласованной государствами-членами» [8, с. 935]. Чтобы поддержать этот аргумент, он указывает на прошлые европейские истории успеха, такие как развитие GSM, Airbus и ЦЕРН, т. е. на крупномасштабные международные совместные исследования и разработки, которые привели к лидерству мирового уровня в определённых секторах или областях. Все они были разработаны за пределами ЕС. Необходимость реагировать на ряд крупных вызовов требует массивной, устойчивой финансовой и политической поддержки, а также координации на национальном уровне на общеевропейском уровне. Л. Георгиу выразил обеспокоенность тем, что существующая исследовательская система ЕС не сможет достичь этих целей, и призвал к многочисленным радикальным реформам и отказу от РП как инструмента политики.

Эти проблемы являются «большими вызовами», которые, по его мнению, должны иметь наивысший приоритет в будущих европейских исследованиях. Другие учёные, например А. Бонаккорси, подробно остановились на корыстных интересах, сложной динамике и зависимости от путей, которые способствуют сохранению статуса-кво в европейской научной политике, а также на необходимости институциональных реформ [6]. Некоторые из отмеченных выше опасений

<sup>1</sup> Scandinavian Science: Which Country Comes on Top? – Текст: электронный // *New Scientist*. – 2009. – URL: <https://www.newscientist.com/article/mg19225802-500-scandinavian-science-which-country-comes-out-on-top> (дата обращения: 05.06.2023).

<sup>2</sup> Договор о Европейском Союзе. – URL: <https://eulaw.ru/treaties/teu> (дата обращения: 10.05.2023). – Текст: электронный.

также отражены в оценке РП7 и промежуточной оценке РП8 (Горизонт 2020)<sup>1</sup>, которые также указывают на необходимость более прозрачных консультаций с заинтересованными сторонами и четкой «логики программы» для надёжной и эффективной разработки тем и приоритетов РП.

Общая политика и приоритеты Норвегии в отношении европейского научного сотрудничества ясны: интернационализация и, как её расширение, участие в европейском сотрудничестве и РП ЕС воспринимаются как полезные для Норвегии и имеют высокий приоритет [9, с. 102]. Тем не менее норвежская исследовательская политика организована в соответствии с принципом *отраслевой ответственности*, т. е. каждое министерство несёт общую ответственность за разработку национальной политики, включая финансирование исследований, в соответствующих областях своей юрисдикции [4]. Эта ответственность также включает сотрудничество на уровне международной политики. Данный принцип глубоко укоренился в норвежской политике в области научных исследований и включает всю структуру управления исследованиями и процедуры определения приоритетов исследований и финансирования. Министерство образования и исследований (МОИ) отвечает за координацию и формулирование общей исследовательской политики Норвегии. С 2005 г. на него также возложена конституционная ответственность за участие Норвегии в РП и ЕИП ЕС. Роль МОИ в участии Норвегии заключается в разработке исследовательской политики и стратегии Норвегии. Кроме того, он играет роль в координации отношений правительства Норвегии с ЕС в отношении РП и ЕИП. Национальная система управления исследованиями горизонтально специализирована по секторам и подотраслям с небольшой взаимной координацией на министерском уровне. Взаимодействие с европейской исследовательской политикой следует за отраслевой специализацией.

На практике роль упомянутого министерства в координации участия Норвегии в РП, как правило, неопределённая и косвенная. Большая часть ответственности за координацию исследовательской стратегии Норвегии для участия в РП делегирована и возложена на Исследовательский совет Нор-

вегии (НИС). Общая структура Совета, представляющая собой слияние пяти отраслевых исследовательских советов, охватывает программы финансирования для всего спектра направлений и направлений исследований и, таким образом, по своему организационному принципу не повторяет отраслевой принцип исследовательской политики на уровне министерств. Однако, в соответствии с принципом отраслевой ответственности, на практике Совет взаимодействует отдельно с отраслевыми министерствами [Там же]. Таким образом, несмотря на то, что он имеет значительную делегированную автономию по вертикали и ответственность за управление национальным участием на европейском уровне, на практике выполнение этой делегированной задачи включает в себя сложные модели взаимодействия с несколькими министерствами, каждое из которых имеет свой набор функций, повестки дня и приоритеты, а также собственный (зависящий от пути) отраслевой взгляд на установление приоритетов исследований. По вопросам исследований в области здравоохранения Исследовательский совет сотрудничает с Министерством здравоохранения, по вопросам климата – с Министерством окружающей среды, по исследованиям в области энергетики – с Министерством нефти и энергетики и т. д.

Документы показывают, что, хотя политические цели и стратегии национального участия в РП ясны, их реализация, как правило, слаба с точки зрения координации и лидерства. Координация основана на распределённом (в отличие от централизованного) принципе и подчиняется мягкой координирующей роли МОИ. В первую очередь это можно объяснить практикой отраслевой ответственности в исследовательской политике Норвегии. МОИ не имеет превосходящих полномочий по сравнению с другими министерствами в вопросах исследовательской политики, однако оно несёт ответственность за координацию позиций других министерств по вопросам, связанным с европейской исследовательской политикой.

Роль МОИ в горизонтальной координации осуществляется главным образом посредством межминистерских механизмов, т. е. различных консультативных комитетов. Например, основным формальным форумом для межведомственной координации национальных позиций в европейской исследовательской политике является комитет Европейской экономической зоны (ЕЭП). Коорди-

<sup>1</sup> In-depth Interim Evaluation of Horizon 2020. – URL: file:///C:/Users/Ig-227/Downloads/interim%20evaluation%20of%20horizon%202020-KI0118989ENN.pdf (дата обращения: 04.05.2023). – Текст: электронный.

национные обязанности охватывают формирование и распространение норвежских приоритетов европейского исследовательского сотрудничества через межправительственные форумы, управляемые Европейской комиссией. Например, Министерство управляет системой делегатов программных комитетов и участием в Комитете по научно-техническим исследованиям (CREST). Глава Министерства возглавляет делегацию Норвегии в CREST, а само Министерство координирует участие Норвегии в системе подкомитетов CREST. Следовательно, они находятся в тесном контакте с важным механизмом координации исследовательской политики в ЕС.

Формально в национальном бюджете бюджетные обязательства Норвегии и платежи за участие в РП ЕС осуществляются через бюджет МОИ. Тем не менее ответственность за финансирование мероприятий и инструментов в Норвежском исследовательском совете, связанных с участием Норвегии в РП ЕС, разделена с другими министерствами. Как объяснялось выше, МОИ возложил большую часть ответственности за управление национальным участием в РП на НИС. Норвежская стратегия сотрудничества с ЕС в области научных исследований гласит, что Исследовательский совет отвечает за разработку стратегических документов для участия в каждой РП. Для реализации требуется, чтобы он сотрудничал с соответствующими научно-исследовательскими учреждениями и получал одобрение от соответствующих «отраслевых» министерств. Кроме того, стратегический документ НИС по участию в РП не обсуждает и не делает ссылок на процессы, которые отражают критерии, установленные в спецификации МОИ, в отношении того, как должна быть реализована стратегия ЕС в области НИОКР с точки зрения получения одобрения либо от соответствующих «отраслевых» министерств, либо от соответствующих научно-исследовательских учреждений. Никаких явных следов этого не обнаруживается в ежегодных бюджетных предложениях «отраслевых» министерств. Формально получение одобрения от соответствующих министерств достигается путём представления им годовых бюджетных предложений, в которых уточняются и обосновываются все детали предложений. Это инициирует ряд двусторонних процессов между Советом и соответствующим «отраслевым» министерством, т. е. переговоры и обсуждения, в которых МОИ, по-видимому, играет второстепенную

роль. А учитывая асимметричное соотношение полномочий между НИС и министерствами, а также отсутствие у НИС полномочий для выполнения своих задач по координации, его возможности для получения необходимого одобрения кажутся ограниченными.

Как уже упоминалось, с вступлением в силу соглашения о ЕЭС Норвегия получила право на полное участие в РП. Впоследствии НИС получил основную оперативную ответственность за продвижение, информацию и консультации, связанные с национальным участием. Эта работа выполняется отдельно организованным подразделением ЕС в рамках НИС в Осло. В этом направлении НИС организационно интегрируется в Европейскую информационную систему РП через узлы связи между национальными контактными пунктами и Еврокомиссией, т. е. в рамках адаптации этим занимается специализированное подразделение с признаками включения в сеть национальных агентств по финансированию исследований и национальных контактных лиц по исследовательской политике ЕС.

Существуют также рабочие отношения и разделение труда при участии в комитетах по РП – главному форуму, ответственному за детальную разработку и реализацию РП – между министерствами и НИС. Делегаты ответственного министерства, а также эксперт из Совета (часто национального контактного лица) вместе представляют Норвегию в одном программном комитете. НИС также ввёл несколько типов инструментов софинансирования и схем финансовой поддержки (например, финансовая поддержка для подготовки предложений по РП и прямое национальное софинансирование). Таким образом, в НИС была разработана административная и финансовая система, которая непосредственно касается участия в РП.

Кроме того, НИС часто участвует в инициативах ERA-NET. С 47 участниками это одно из агентств, финансирующих исследования, с наибольшим количеством участников ERA-NET. Это также влияет на государственные исследовательские бюджеты, поскольку большие суммы выделяются для финансирования общих конкурсов предложений (к маю 2018 г. НИС использовал в общей сложности 504 млн норвежских крон для финансирования общих конкурсных предложений). Таким образом, участие в ERA-NET функционировало как механизм связи между национальными агентствами, а также Европейской ко-

миссией. Помимо более явного интереса к созданию сетей между финансирующими организациями и участию в сотрудничестве между исследовательскими программами в Европе, участие в ERA-NET руководствуется более общей идеей внесения своего вклада в ЕИП. На национальном уровне решения об участии в ERA-NET принимались *ситуативно*, без общенациональной стратегии и без реалистичного расчёта административного бремени, связанного с участием НИС в ERA-NET. В целом, кажется, что национальная координация участия в ERA-NET незначительна и существует значительное пространство для центробежных сил.

На общем уровне существует явное соответствие между целями РП и норвежскими исследовательскими приоритетами, что способствует их синергии. Большинство крупномасштабных национальных исследовательских программ соответствуют тематическим приоритетам РП. Кроме того, 72 % соискателей РП 6<sup>1</sup> сообщают, что заявка была неотъемлемой частью стратегии интернационализации их организации, что указывает на некоторую согласованность между исследованиями РП и исследованиями и стратегией участвующих организаций. Сравнивая исследовательские проекты, отметим, что большое количество участников Программы Горизонт 2020 сообщают об отсутствии каких-либо различий в качестве, результатах, стратегической важности и т. д. (однако проекты РП часто охватывают всё больше направлений)<sup>2</sup>. Таким образом, на уровне исследовательской единицы/ группы условия для интеграции и взаимодействия кажутся благоприятными.

Тем не менее процесс оценки синергетического эффекта от совпадающих национальных приоритетов и целей РП на уровне проекта становится всё более затруднительным. Данные указывают на ограниченную координацию с национальными приоритетами и финансированием. Большая часть участников программы Горизонт 2020 *не столь вовлечена* в исследования, финансируемые государством, и очень немногие общеевропейские проекты являются продолжением тех, что финансирует Норвегия [4, с. 6]. По

<sup>1</sup> Ultimate analysis of the EU FP6. – URL: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/dfc4640a-3c7d-44ab-8e76-9e877ce5cf15> (дата обращения: 13.05.2023). – Текст: электронный.

<sup>2</sup> In-depth Interim Evaluation of Horizon 2020. – URL: <file:///C:/Users/Ig-227/Downloads/interim%20evaluation%20of%20horizon%202020-KI0118989ENN.pdf> (дата обращения: 04.05.2023). – Текст: электронный.

направлению РП 6 “*Life*” подана самая высокая доля проектных заявок, которые тематически связаны с исследованиями, финансируемыми государством (68 %), но уже по аналогичному ему направлению “*Health*” в РП 7 меньшая доля исследователей подала заявки, тематика которых коррелирует с исследованиями, финансируемыми государством, а в направлении “*Environment*” этот показатель составляет лишь 51 %<sup>3</sup>.

**Результаты исследования** свидетельствуют о том, что после почти 20 лет участия Норвегии в РП по-прежнему существуют две различные и параллельные траектории финансирования: исследования, которые следуют национальным целям финансирования, и исследовательские проекты, которые выбирают европейский путь. Несмотря на глубокую интеграцию страны в общеевропейские проекты, остаётся значительное число исследовательских областей, в которых полный переход от национального уровня к европейскому менее вероятен, чем его продолжение. Имея возможность сотрудничать в европейских проектах и получать финансирование ЕС, местные участники НИОКР не имеют стимулов для оптимизации и получения синергетического эффекта от своего участия как в национальных проектах, так и в проектах ЕС.

Учитывая вертикальную и горизонтальную специализацию управления научными исследованиями, отметим, что общее и скоординированное министерское руководство норвежской системой исследовательской политики является неудовлетворительным. Формально национальный исследовательский совет играет значительную роль в разработке и реализации политики. Это также в значительной степени относится к той роли, которую НИС, как ожидается, будет играть в отношении последующих РП. Были выделены значительные административные ресурсы для обеспечения участия Норвегии в РП, как на стороне «вверх по течению» (система организации вклада в разработку РП), так и на стороне «вниз по течению» (информация о вызовах РП). Здесь видны явные признаки административной интеграции между европейским и национальным уровнями агентств. Части администрации НИС разработали сильный организационный потенциал и процедуры для принятия европейских событий в

<sup>3</sup> Ultimate analysis of the EU FP6. – URL: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/dfc4640a-3c7d-44ab-8e76-9e877ce5cf15> (дата обращения: 13.05.2023). – Текст: электронный.



исследовательской политике. Однако отсутствует доказательство того, что НИС в целом является частью европейской наднациональной структуры управления. Практика и организационные возможности, направленные на исследовательскую политику ЕС, больше похожи на то, что Дж. Трондаль называет дифференцированным административным слиянием [15]. В этом отношении есть свидетельства того, что адаптация носит специализированный характер и присуща национально ориентированным практикам исследовательского фонда и установлению приоритетами. Назовём две основные причины этого: НИС имеет ограниченные полномочия и возможности в плане национальной координации между секторами; принцип отраслевой ответственности подразумевает, что слабоскоординированное финансирование национальных исследований на министерском уровне способствует формированию подробных планов относительно того, каким темам исследований НИС должен отдавать приоритет в национальных программах НИОКР от имени ответственного министерства. Это сужает возможности НИС в распределении ресурсов НИОКР на национальном уровне и на межправительственном в ЕС. Как следствие, существует целый ряд ограничений для синергии между национальными и европейскими программными мероприятиями в Норвегии.

Приведённые выше наблюдения оставляют мало места для идеи о том, что до сих пор расширяющиеся РП стимулировали более сильные формы координации национальной исследовательской политики. Что мы действительно обнаруживаем, так это то, что предъявляются всё новые и новые требования к лучшей координации. Норвежские политики теперь больше взаимодействуют между секторами для решения проблем, связанных с разработкой политики на европейском уровне, т. е. на уровне идей прослеживается тенденция тяготения к координации. Однако влияния на национальные системы управления исследованиями в направлении действительно более сильной координации и интеграции национального участия в РП и национальных стратегических исследованиях (т. е. программах НИОКР) не наблюдается.

**Выводы.** Существует явный компромисс между традиционными типами исследовательской политики, примером которой является сотрудничество в рамках РП, с одной стороны, и новыми инструментами ЕИП,

с другой. Это может привести к большей фрагментации европейской исследовательской системы и кардинальному усложнению программ финансирования [11]. Кроме того, особенно в случае малых стран, на примере Норвегии, существуют пределы разнообразия инструментов исследовательской политики, которые регулирующие органы способны применить для расширения возможностей научно-исследовательских организаций.

Крупномасштабная европейская мобилизация ресурсов для решения крупных задач требует большего внимания к способам интеграции национальной исследовательской политики. Опыт Норвегии показывает, что те исследователи, которые участвуют в совместных европейских программах, считают, что это сотрудничество полезно и значимо для их научных устремлений и карьеры. Научный комплекс Норвегии представляет собой пример того, как разработка национальной политики в области научных исследований заперта в слабо скоординированной отраслевой организации по установлению национальных приоритетов в области исследований и их финансированию с участием большого числа министерств. На практике это привело к двум параллельным видам финансирования, национальному и европейскому, с ограниченным взаимодействием между ними, что также наблюдается среди прочих членов европейского научно-исследовательского сообщества, особенно среди малых государств.

Однако это не помешало национальным исследовательским сообществам проявить значительную отзывчивость к схемам финансирования европейского уровня и их тематическим возможностям, даже когда национальное финансирование для этих тем недоступно. Это говорит об адаптации «исследовательского уровня» к изменяющимся инструментам европейского уровня. Кроме того, то, как НИС организует национальное участие в РП, представляет собой частичную трансформацию национальной политики, которая отчасти становится европейской. Можно смело говорить об адаптации национальных научных инструментов к общеевропейским тематическим приоритетам развития научной политики.

Тем не менее можно усомниться в долгосрочных перспективах подобной практики. В исследовательском сообществе Норвегии есть явные признаки напряжения и усталости, и его готовность продолжать этот тип со-

трудничества, а также «подстраивание» под европейские задачи в области НИОКР может уменьшиться. «Великие достижения» показывают, что Европа способна решать «большие задачи», как это видно на примере GSM, ЦЕРН и AirBus. Возможно, отправной точкой сейчас должно быть извлечение уроков из них и применение этих знаний для разработки стратегии и плана решения сегодняшних и будущих серьезных проблем, стоящих пе-

ред Европой и остальным миром, которые в основном касаются недостаточного финансирования и управления, в связи с чем главными задачами научной политики страны на ближайшее десятилетие будут обеспечение роста финансирования науки, гарантии целевого и эффективного расходования средств, выделяемых из госбюджета, а также расширение общественного доступа к благам, производимым в ходе научных исследований.

### Список литературы

1. Клавдиенко В. П. Рамочные программы исследований и развития ЕС: цели, приоритеты, механизмы реализации. URL: <http://file:///C:/Users/Ig-227/Downloads/ramochnye-programmy-issledovaniy-i-razvitiya-es-tseli-prioritety-mehanizmy-realizatsii.pdf> (дата обращения: 23.05.2023). Текст: электронный.
2. Лебедева М. М. Актеры в международных отношениях и мировой политике // Современная наука о международных отношениях за рубежом: в 3 т. / сост. и науч. ред. В. Зубок [и др.]. М., 2015. Т. 2. С. 10–17.
3. Талагаева Д. А. Норвегия: государственная научная политика // Полис. Политические исследования. 2014. № 1. С. 155–165.
4. Талагаева Д. А. Формирование Европейского научного пространства: подходы скандинавских стран: автореф. дис. ... канд. полит. наук. М.: МГИМО, 2016. 34 с.
5. Audretsch D., Keilbach M. Resolving the Knowledge Paradox: Knowledge-spillover Entrepreneurship and Economic Growth // Research Policy. 2008. Vol. 37. P. 1697–1705.
6. Bonaccorsi A. Explaining Poor Performance of European Science: Institutions Versus Policies // Science and Public Policy. 2007. Vol. 34. P. 303–316.
7. Caracostas P., Muldur U. The Emergence of a New EU Research and Innovation Policy // Research and Innovation Policies in the New Global Economy: An International Comparative Analysis / eds. P. Mustar, P. Laredo. Cheltenham: Elgar, 2001. P. 157–204.
8. Georghiou L. Europe's Research System Must Change // Nature. 2008. Vol. 452. P. 935–936.
9. Gornitzka A., Langfeldt L. Borderless Knowledge: Understanding the “New” Internationalisation of Research and Higher Education in Norway. NY: Springer Dordrecht, 2008. 193 p.
10. Haas P. Introduction: Epistemic Communities and International Policy Coordination // International Organization. 1992. Vol. 46, no. 1. P. 23.
11. Lavenex S. Switzerland in the European Research Area: Integration Without Legislation // Swiss Political Science Review. 2009. Vol. 15, no. 4. P. 629–651. DOI: 10.1002/j.1662-6370.2009.tb00148.x.
12. Moe T. Political Institutions: The Neglected Side of the Story // Journal of Law, Economics and Organization. 1990. Vol. 6. P. 213–253.
13. Newman E. A Crisis of Global Institutions? Multilateralism and International Security. London: Routledge, 2007.
14. Stromquist N., O'Meara K. Faculty Peer Networks: Role and Relevance in Advancing Agency and Gender Equity // Gender and Education. 2015. April. P. 338–358.
15. Trondal J. Unpacking International Organisations. The Dynamics of Compound Bureaucracies // Manchester University Press. 2010. January. P. 249–266.
16. Wendt A. Collective Identity Formation and the International State // American Political Science Review. 1994. Vol. 88, no. 2. P. 384–396.

### References

1. Klavdienko V. P. EU Research and Development Framework programs: goals, priorities, implementation mechanisms. Web. 23.05.2023. <http://file:///C:/Users/Ig-227/Downloads/ramochnye-programmy-issledovaniy-i-razvitiya-es-tseli-prioritety-mehanizmy-realizatsii.pdf>. (In Rus.)
2. Lebedeva M. M. Actors in international relations and world politics. Modern science of international relations abroad: in 3 vols. Moscow, vol. 2, 2015. (In Rus.)
3. Talagaeva D. A. Norway: state scientific policy. Polis. Political research, no. 1, pp. 155–165, 2014. (In Rus.)
4. Talagaeva D. A. Formation of the European scientific space: approaches of the Scandinavian countries. Abstract of Candidate of Political Sciences. Moscow: MGIMO, 2016. (In Rus.)
5. Audretsch D., Keilbach M. Resolving the knowledge paradox: knowledge-spillover entrepreneurship and economic growth. Research Policy, vol. 37, pp. 1697–1705, 2008. (In Eng.)

6. Bonaccorsi A. Explaining poor performance of European science: institutions versus policies. *Science and Public Policy*, vol. 34, pp. 303–316, 2007. (In Eng.)
7. Caracostas P., Muldur U. The emergence of a new EU research and innovation policy. *Research and Innovation Policies in the New Global Economy: An International Comparative Analysis*. Cheltenham: Elgar, 2001. (In Eng.)
8. Georghiou L. Europe's research system must change. *Nature*, vol. 452, pp. 935–936, 2008. (In Eng.)
9. Gornitzka A., Langfeldt L. *Borderless knowledge: understanding the "New" internationalisation of research and higher education in Norway*. New York: Springer Dordrecht, 2008. (In Eng.)
10. Haas P. Introduction: epistemic communities and international policy coordination. *International Organization*, vol. 46, no. 1, pp. 23, 1992. (In Eng.)
11. Lavenex S. Switzerland in the European research area: integration without legislation. 2011. *Swiss Political Science Review*, vol. 15, no. 4, pp. 629–651, 2009. DOI: 10.1002/j.1662-6370.2009.tb00148.x (In Eng.)
12. Moe T. Political institutions: the neglected side of the story. *Journal of Law, Economics and Organization*, vol. 6, pp. 213–253, 1990. (In Eng.)
13. Newman E. *A Crisis of global institutions? Multilateralism and international security*. London: Routledge, 2007. (In Eng.)
14. Stromquist N., O'Meara K. Faculty peer networks: role and relevance in advancing agency and gender equity. *Gender and Education*, April, pp. 338–358, 2015. (In Eng.)
15. Trondal J. *Unpacking international organisations. The Dynamcis of compound bureaucracies*. Manchester University Press, January, pp. 249–266, 2010. (In Eng.)
16. Wendt A. Collective identity formation and the international state. *American Political Science Review*, vol. 88, no. 2, pp. 384–396, 1994. (In Eng.)

#### **Сведения об авторе**

*Талагаева Дарья Александровна*, канд. полит. наук, доцент кафедры английского языка № 6, Московский государственный институт международных отношений, г. Москва, Россия; d.talagaeva@mail.ru. Область научных интересов: политика и политические акторы, научно-исследовательская политика и НИОКР, экономика знаний, скандинавские страны в системе МО.

#### **Information about the author**

*Talagaeva Daria A.*, Candidate of Political Sciences, Associate Professor, English Language Department No. 6, Moscow State Institute of International Relations, Moscow, Russia; d.talagaeva@mail.ru. Area of scientific interests: politics and political actors, science and research policies and R&D, Knowledge economy, Scandinavian countries in modern IR.

#### **Для цитирования**

Талагаева Д. А. Национальные научные исследования в контексте общеевропейских приоритетов научного развития: опыт Норвегии // *Вестник Забайкальского государственного университета*. 2024. Т. 30, № 1. С. 162–171. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-162-171.

#### **For citation**

Talagaeva D. A. National Scientific Research in the Framework of European Scientific Priorities: the Case of Norway // *Transbaikal State University Journal*. 2024. Vol. 30, no. 1. P. 162–171. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-162-171.

Научная статья

УДК 519.7

DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-172-181

## Региональная безопасность в Арктике. Роль РФ и КНР в её укреплении

Чан Янь<sup>1</sup>, Владимир Федорович Печерица<sup>2</sup>, Ло Сюань<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Хэйлунцзянский университет, г. Харбин, КНР

<sup>2</sup>Восточный институт – Школа региональных и международных исследований Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток, Россия

<sup>3</sup>Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток, Россия

<sup>1</sup>changyan-2000@163.com, <sup>2</sup>prof.pecheritsa@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6995-0173>,

<sup>3</sup>xuan1127luo@163.com

### Информация о статье

Поступила в редакцию  
15.02.2024

Одобрена после  
рецензирования 19.02.2024

Принята к публикации  
21.02.2024

### Ключевые слова:

Россия, Китай,  
Арктика, Арктический  
Совет, региональная  
безопасность, арктические  
страны, Северный морской  
путь, международно-  
правовой статус  
Арктики, национальные  
интересы РФ, укрепление  
стратегической  
безопасности

В рамках статьи рассматриваются проблемы сотрудничества России и Китая в Арктике, которые становятся важным фактором международных отношений. Несмотря на совпадающие и разнонаправленные интересы РФ и КНР в Арктике, два государства крайне заинтересованы в управлении региональной безопасностью в этом регионе. Объект исследования – российско-китайские отношения в процессе укрепления региональной безопасности в Арктике. Предмет – особенности российско-китайского взаимодействия в укреплении региональной безопасности в Арктике. Цель исследования – выявить противоречия в Арктической политике двух стран, которые не будут препятствовать им плодотворно сотрудничать в освоении Арктики и защищать свои национальные интересы. Основными исследовательскими задачами выступают: исследование российско-китайского сотрудничества в области укрепления региональной безопасности в Арктике; выявление новых возможностей для российско-китайского сотрудничества в процессе укрепления региональной безопасности в Арктике; анализ угроз и вызовов российско-китайского сотрудничества в укреплении региональной безопасности в Арктике. В результате исследований авторы выделяют основные пути и формы укрепления безопасности в Арктике, делая акценты на усилении её военно-стратегической составляющей. Основным выводом заключается в том, что имеющиеся некоторые противоречия в арктической политике двух стран не мешают им плодотворно сотрудничать в освоении Арктики, защищать свои национальные интересы. Укрепление традиционной и нетрадиционной безопасности в Арктике диктуется необходимостью утверждения принципа свободы судоходства, на котором настаивает Китай. Несмотря на то, что практическое воплощение этого принципа ещё далеко, он долгое время будет оставаться чисто теоретическим. Вместе с тем различные трактовки международных правовых документов, регулирующие арктическую политику государств, приводят к непониманию, опасениям и разногласиям между двумя государствами.

### Original article

## Regional Security in the Arctic. Role of the Russian Federation and China in its Strengthening

Chang Yan<sup>1</sup>, Vladimir F. Pecheritsa<sup>2</sup>, Luo Xuan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Heilongjiang University, Harbin, China

<sup>2</sup>Oriental Institute – School of Regional and International Studies, Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia

<sup>3</sup>Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia

<sup>1</sup>changyan-2000@163.com, <sup>2</sup>prof.pecheritsa@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6995-0173>,

<sup>3</sup>xuan1127luo@163.com

### Information about the article

Received 15 February, 2024

Approved after review  
19 February, 2024

Accepted for publication  
21 February, 2024

The authors examine the problems of cooperation between Russia and China in the Arctic, which is becoming an important factor in international relations. Despite the coinciding and divergent interests of the Russian Federation and China in the Arctic, the two states are extremely interested in managing regional security in this region. The object of the study is Russian-Chinese relations in the process of strengthening regional security in the Arctic. The subject is the peculiarities of Russian-Chinese interaction in strengthening regional security in the Arctic. The purpose of the study is

**Keywords:**

*Russia, China, Arctic, Arctic Council, regional security, Arctic countries, Northern Sea Route, international legal status of the Arctic, national interests of the Russian Federation, strengthening strategic security*

to identify contradictions in the Arctic policies of the two countries that will not prevent them from fruitfully co-operating in Arctic development and protecting their national interests. The main research objectives are: to study Russian-Chinese cooperation in strengthening regional security in the Arctic; to identify new opportunities for Russian-Chinese cooperation in strengthening regional security in the Arctic; to analyze threats and challenges to Russian-Chinese cooperation in strengthening regional security in the Arctic. As a result of the research, the authors identify the main ways and forms of strengthening this security, emphasizing the strengthening of its military-strategic component. The authors' main conclusion is that some contradictions in the Arctic policy of the two countries do not prevent them from fruitful co-operation in the development of the Arctic and the protection of their national interests. Strengthening traditional and non-traditional security in the Arctic is dictated by the need to assert the principle of freedom of navigation, which China insists on. Although the practical implementation of this principle is still far off, it will remain purely theoretical for a long time. However, different interpretations of international legal instruments governing the Arctic policy of states have led to misunderstandings, concerns and disagreements between the two states.

**Введение.** Сотрудничество России и Китая в Арктике становится важным фактором международных отношений, требующим научного анализа его различных аспектов. Исходя из этого, тема исследования имеет как теоретическое, так и прикладное значение. Авторы утверждают, что, несмотря на разный арктический статус и правовое положение в Арктике, РФ и КНР активно взаимодействуют в освоении Заполярья. И эта тенденция будет всё больше усиливаться в XXI в. От первых совместных научных исследований, небольших объёмов торгового сотрудничества РФ и КНР успешно переходят к всеобъемлющему партнерству и стратегическому взаимодействию в арктических делах. Это взаимодействие не только касается торгово-экономических, транспортно-логистических связей, но и охватывает более широкий спектр сотрудничества. Россия и Китай координируют мероприятия по укреплению безопасности в Арктическом регионе, добиваясь превращения Арктики в зону мирного развития и сотрудничества. Это является главным лейтмотивом их арктических стратегий. Своё обоснование эти стратегии нашли в основополагающих документах РФ и КНР<sup>1</sup>.

Региональная безопасность в Арктике имеет не только военный аспект, она касается экономики, энергетики, экологии, морских перевозок и других вопросов нетрадиционной безопасности. Россия много лет занимается укреплением безопасности в Арктике в различных сферах.

Россия имеет самый большой сектор Арктической зоны (более 40 %). Здесь самая протяжённая граница России (более 22 тыс. км), в том числе с потенциальными противниками – странами НАТО (США, Норвегия, Канада). Здесь у РФ особые экономические интересы и важнейшая инфраструктура, связывающая европейскую и дальневосточную часть в единую транспортную систему сложных арктических маршрутов (СМП). Арктика – это важный стратегический рубеж, который Россия должна охранять и защищать.

**Актуальность исследования.** Растущие угрозы нетрадиционной безопасности требуют от федеральных и местных властей Заполярья её постоянного укрепления. Несмотря на отдалённость этого региона, здесь сохраняются угрозы терроризма, нелегальной иммиграции, браконьерства, контрабанды, загрязнения окружающей среды и др. Трудность борьбы с этими угрозами связана с огромной малонаселённой территорией, отсутствием транспортных коммуникаций и другими тормозящими факторами. Все эти и многие другие вызовы требуют от федеральных и местных органов власти, силовых структур повышенного внимания к нейтрализации и ликвидации этих угроз и вызовов, эффективного развития мощной инфраструктуры, обеспечивающей безопасность населения Севера, строительство сети поисково-спасательных станций и др.

<sup>1</sup> Концепция внешней политики Российской Федерации (утв. Президентом РФ В. В. Путиным 31 марта 2023 г.). – Текст: электронный // Министерство иностранных дел Российской Федерации. 31.03.2023. – URL: [https://mid.ru/ru/foreign\\_policy/official\\_documents/1860586](https://mid.ru/ru/foreign_policy/official_documents/1860586) (дата обращения: 08.12.2023); Об основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 г. – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 08.12.2023). – Текст: электронный; China's Arctic Policy. – Текст: электронный // The State Council Information Office of the People's Republic of China. January 2018. First Edition 2018. The State Council Information Office of the People's Republic of China, January 26, 2018. – URL: [https://english.www.gov.cn/archive/white\\_paper/2018/01/26/content\\_281476026660336.htm](https://english.www.gov.cn/archive/white_paper/2018/01/26/content_281476026660336.htm) (дата обращения: 08.12.2023).

Остро стоит и вопрос обеспечения безопасности судоходства по СМП.

Сложные арктические маршруты создают дополнительные трудности в укреплении стратегической безопасности. Как отмечает российский эксперт М. А. Кобзева, это оказывает особое влияние на сотрудничество России в сфере освоения арктического судоходства [6, с. 92]. Вопрос обеспечения безопасности судоходства по СМП может быть решён посредством создания активно функционирующей системы береговой охраны ФСБ в Арктической зоне РФ и повышения эффективности взаимодействия с другими странами, использующими Северный морской путь. А поддержание в регионе стабильности, обеспечение решения природоохранных и иных задач целесообразно осуществлять вместе усилиями не только арктических, но и приарктических государств. Необходимо быть готовыми и к усилению информационного и международно-правового противоборства по проблемам Арктического региона на глобальном уровне и играть на опережение недругов в этой сфере. Периодически поднимающиеся вопросы о необходимости международного доступа к эксплуатации СМП и «интернационализации» прав на регион, экологические проблемы России позволяют продвигать интересы тех государств, которые обладают мощными экономическими, финансовыми и военными возможностями [11, с. 190].

**Объект исследования** – российско-китайские отношения в процессе укрепления региональной безопасности в Арктике. **Предмет** – особенности российско-китайского взаимодействия в укреплении региональной безопасности в Арктике. **Цель исследования** – выявить противоречия в Арктической политике двух стран, которые не будут препятствовать им плодотворно сотрудничать в освоении Арктики и защищать свои национальные интересы. В этой связи основными исследовательскими **задачами** выступают:

- 1) исследование российско-китайского сотрудничества в области укрепления региональной безопасности в Арктике;
- 2) выявление новых возможностей для российско-китайского сотрудничества в процессе укрепления региональной безопасности в Арктике;
- 3) анализ угроз и вызовов российско-китайского сотрудничества в укреплении региональной безопасности в Арктике.

**Методологию** исследования составляют принципы объективности, системности, общенаучные и теоретические методы, по-

зволяющие выявить основные пути и формы укрепления безопасности в Арктике, делая акценты на усилении её военно-стратегической составляющей.

**Материалами исследования** послужили работы отечественных и западных и китайских учёных, посвящённые проблематике управления региональной безопасностью в арктическом регионе. Источниками служат Концепция внешней политики Российской Федерации (2023) и Китайской Народной Республики (2018).

**Разработанность темы.** Проблемы укрепления региональной безопасности в Арктике освещают в своих трудах китайские исследователи Ли Юнхуэй, Ло Сюань, Лэй Шуан и др. [7; 8]. Сотрудничество РФ и КНР в разной степени глубины анализируется в работах российских учёных. Так, Р. Х. Акимов, А. Загорский, Ю. В. Зворыкина, М. А. Кобзева, В. Б. Минько, В. Е. Петровский и другие рассматривают торгово-экономическое, транспортно-логистическое сотрудничество [2; 3; 5; 6; 9–11]. Военно-стратегическое взаимодействие двух стран, совместные действия двух государств по укреплению традиционной и нетрадиционной безопасности в Арктике нашли отражение в монографиях и статьях В. Е. Петровского [12] и В. Ф. Печерицы [13]. Однако и в этих трудах эти аспекты сотрудничества только обозначены, ввиду закрытости китайских источников в них слабо показана военная политика Китая в Арктике. Настоящая статья несколько восполнит этот пробел.

Многие арктические и неарктические страны в разной степени активности выступают против доминирования России на Северном морском пути, они хотят, чтобы этот маршрут был не национальным российским, а международным. Иностранцы партнёров не устраивает тот факт, что РФ регулирует проход их судов по СМП, а это, как они полагают, противоречит международному праву.

В этих непростых обстоятельствах Москве необходимо усилить политико-дипломатическую работу по международно-правовому обеспечению российской позиции по разделу Арктического пространства, по доказыванию непротиворечивости Конвенций морского права (1982) и принципа секторального деления, который выгоден для России.

Невзирая на антироссийскую риторику и призывы США и других стран сделать Северный морской путь неподконтрольным Москве, Россия, согласно Конвенции, продолжает нести ответственность за свой участок Ледовитого океана и обеспечивает там безопасную на-

вигационную обстановку. Москва не позволяет без ледокольного российского сопровождения в российском секторе Арктики проходить иностранным судам. Конвенция по международному морскому праву (1982) (далее – Конвенция) требует гарантированного ледокольного обеспечения на Северном морском пути.

По мнению экспертов, чтобы Северный морской путь стал ещё более надёжным и эффективным инструментом в освоении Арктической зоны России, необходимо совершенствование портовой инфраструктуры и создание, не только ледокольного, но и современного океанского и морского флота [10; 14]. Нужны значительные государственные и частные инвестиции, а также приток иностранного капитала. Чтобы инвесторы зашли в этот регион надолго и надёжно, нужна система преференций (льготные ставки на прибыль, понижающие коэффициенты на НДС, заявительный порядок возмещения НДС, упрощённый порядок предоставления земельных участков на Арктическом побережье и неизменность условий реализации инвестиционных проектов [5]) и другие меры.

Проект закона о создании льготного режима по освоению Арктического шельфа внесён в Правительство РФ. Российское правительство вместе с региональными и местными органами власти Арктической зоны РФ формирует особый экономический режим, нацеленный на развитие малого бизнеса – снижение страховых взносов, льготы по налогу на прибыль, снижение налога по упрощённой системе налогообложения. Ежегодно растут инвестиции в развитие Крайнего Севера России. Если в 2021 г. на территории Арктической зоны РФ было реализовано 33 инвестиционных проекта на общую сумму 178 млрд р.<sup>1</sup>, то в 2023 г. успешная арктическая политика РФ вызывает тревогу у арктических недругов. Она подвергается не просто жёсткой критике, а силовому давлению со стороны США. Вашингтон проводит жёсткий курс к вытеснению России из Арктики. Оговаривая для себя исключительные условия в решении проблем морских границ и сохраняя «свободу рук», США вместе с тем не ратифицируют Конвенцию ООН по морскому праву (1982). При этом в рамках юрисдикции по Арктике США продолжают защищать не только суверенные права над своей исключитель-

ной экономической зоной, но и осуществлять «надлежащий контроль» за прилегающей акваторией в Северном Ледовитом океане. Речь идёт о введении военного контроля США над Северным морским путём, который находится в юрисдикции России. Москва видит в этом посягательство на национальные интересы Российского государства.

Следовательно, Арктический регион стал полигоном территориального, ресурсного и военно-стратегического противостояния России с США и их союзниками. Всё это требует новых усилий РФ по укреплению региональной безопасности в Заполярье.

В последнее время между арктическими странами резко обостряется борьба вокруг проблемы раздела континентального шельфа. Несмотря на неопределённость международно-правового статуса Арктики, Россия продолжает опираться на Конвенцию ООН по морскому праву (1982), которая отводит каждому арктическому государству 200-мильную исключительную экономическую зону. Эта зона может быть расширена до 350 морских миль, если в Комиссию ООН по границам континентального шельфа будут предоставлены убедительные научные доказательства, что морское дно – геологическое продолжение материкового шельфа. Как известно, начиная с 2001 г. российская делегация ведёт напряжённые переговоры в ООН по признанию за РФ хребта Ломоносова, на который также претендовали Канада и Дания. Одновременно Москва доказывала, что поднятия Менделеева в Северном Ледовитом океане являются продолжением российского шельфа. Имея неопровержимые документальные факты и аргументы, высокий авторитет в арктических делах, Россия выиграла эти споры в свою пользу.

Весной 2021 г. российское правительство в Комиссию ООН по границам континентального шельфа подало новую заявку по разделу в пользу РФ нескольких участков континентального шельфа в Восточном секторе Арктики. Кроме того, у России остаётся ещё не до конца урегулированная проблема по разделу континентального шельфа с рядом арктических стран, в том числе с США и Норвегией<sup>2</sup>.

Арктические страны НАТО, прежде всего США, продолжают предъявлять претензии России, требуют, чтобы она отказалась

<sup>1</sup> В Санкт-Петербурге завершил работу X Международный форум «Арктика: настоящее и будущее». – Текст: электронный // Интерфакс. 14 декабря 2020. – URL: <https://www.interfax.ru/events/news/741201> (дата обращения: 01.12.2023).

<sup>2</sup> Криворотов А. К. Неравный раздел половин: к подписанию российско-норвежского Договора о разграничении в Арктике // Вестник Московского университета. Серия 25. – 2011. – № 2. – С. 62.

от ряда арктических территорий и передала их США. В последнее время Вашингтон поднимает вопрос о принадлежности крупного острова Восточного сектора Арктики Врангеля. Они понимают значение этого острова как потенциального транспортного узла и порта и как плацдарм для дальнейших захватов арктических территорий. Если претензии Канады на этот остров, начатые ещё в 1911 г., постепенно ослабевали, а сегодня вообще прекратились, то Вашингтон, начиная с 1881 г., до сих пор поднимает вопрос о принадлежности острова Врангеля Америке.

Отмечаются попытки воспрепятствовать осуществлению РФ законной хозяйственной или иной деятельности в регионе со стороны иностранных государств. Особенно показательно это находит своё выражение в деятельности Норвегии против России на архипелаге Шпицберген, что также затрагивает вопросы суверенитета РФ [4, с. 163–180].

США беспокоит расположенная на Врангеле крупная военная база с мощным аэродромом, откуда для них существует опасность ракетного удара по важным объектам близлежащей Аляски.

В последние годы интерес к Врангелю проявляет и Китай, так как остров занимает особое стратегическое расположение в восточном секторе Арктики. В Пекине надеются, что использование в будущем Врангеля как потенциального транспортного хаба, портов Чукотки, Камчатки и Сахалина позволит Китаю успешно освоить восточный сектор Арктики. В КНР учитывают экономичность этого маршрута в Европу и его безопасность, где, в отличие от проблем в Персидском заливе, Ормузском проливе, Южно-Китайском море и Малайском проливе, отсутствует пиратство и нет перегруженности, как в Суэцком и Панамском каналах.

Активное участие Китая в освоении СМП будет содействовать межрегиональной гармонизации, эффективному разделению и распространению промышленных отраслей, обновлению индустриальной базы Маньчжурии (Дунбэй) [1]. Участие КНР в развитии торгово-транспортных коридоров Дальнего Востока России даёт, например, китайской провинции Хэйлуцзян уникальные конкурентные преимущества для взаимоувязывания потоков экспортных, импортных и транспортных грузов между остальными провинциями Китая, Японией и Южной Кореей, с одной стороны, и Россией, Европой и Северной Америкой, с другой. Снижение транспортных расходов за счёт более короткого маршрута

по СМП делает промышленные товары Северо-Востока КНР (СВК), экспортируемые в Европу, более дешёвыми по сравнению с товарами центральных и западных районов Китая. Это происходит потому, что СВК получил выход к морю через российские порты Приморья [13, с. 209].

Помимо обеспечения военной и экономической безопасности российского Заполярья, стратегическое развитие Арктической зоны РФ предусматривает использование технологичного двойного назначения. Это позволяет комплексно решить задачи безопасности, обеспечивать устойчивое социально-экономическое развитие арктической зоны России, где в непростых климатических условиях проживает более 2,5 млн человек. Усиление требует государственного контроля за промысловой деятельностью в этой зоне, укрепления системы береговой охраны Федеральной службы безопасности и повышения эффективности её взаимодействия с пограничными ведомствами сопредельных государств по вопросам борьбы с терроризмом на море, пресечения контрабандной деятельности, незаконной миграции, охраны водных биологических ресурсов<sup>1</sup>.

Особого внимания требует укрепление экологической безопасности Арктики. Природоохранные функции возложены не только на администрацию СМП, российских энергетических компаний, работающих на Севере, но и на военных, которые помогают не только осуществлять санитарную уборку в Заполярье, но и бороться с загрязнителями окружающей среды. Такая работа усилена в последние годы. В октябре 2014 г. подразделения Восточного военного округа вывезли с острова Врангеля и мыса Отто Шмидта более 10 т бытового мусора. Подобная работа ведётся на Земле Франца Иосифа, острове Котельном, Новосибирских островах и Новой Земле. Она координируется с Министерством природных ресурсов и экологии РФ и Русским Географическим обществом. Увеличение количества морских платформ для добычи нефти и газа, трубопроводов и терминалов на побережье, активизация морских перевозок по СМП требует усиления этой работы с участием зарубежных партнёров, сотрудничающих с Россией в Арктике. И это сотрудничество налаживается в первую очередь с китайскими коллегами<sup>2</sup>, которые

<sup>1</sup> Павленко В. И. Арктическая зона РФ в системе обеспечения национальных интересов страны // Арктика: экология и экономика. 2013. № 4. С. 18–20.

<sup>2</sup> Среди зарубежных стран, сотрудничающих с РФ в освоении Арктики, Китай стоит на первом месте. Сегодня КНР занимает более 60 % от общего объёма международных грузов, идущих по СМП.



также заинтересованы в решении вопросов экологической безопасности и безопасности человека в Заполярье. Климатические изменения и расширение хозяйственной деятельности прямо или косвенно затрагивают и национальные интересы китайцев. Не случайно ещё задолго до вступления в Арктический Совет (2013) Китай начал проводить широкую научно-исследовательскую деятельность в Арктике, постоянно усиливая и практическую работу в Заполярье, прежде всего с Россией.

Сегодня КНР серьёзно участвует в решении «гражданских» задач по обеспечению безопасности – предотвращений и ликвидации последствий природных и техногенных катастроф. При этом учитываются сложные климатические условия, в которых приходится работать китайским судоходным компаниям и разработчикам углеводородных ресурсов. Китайские эксперты отмечают, что в процессе таяния льдов в Северном Ледовитом океане невозможно круглогодично пользоваться навигацией без мощных ледоколов, которые Китай начинает уже строить. Кроме того, процесс таяния льдов, считают они, таит в себе и другую проблему: повышается риск встречи судна с дрейфующими льдами (айсбергами). Поэтому для бесперебойного функционирования судоходства в Арктике нужна соответствующая береговая инфраструктура. Её пока нет в арктических портах России, что делает СМП небезопасным. Проход этого маршрута во многом зависит от погодных условий каждого конкретного года. Сроки весеннего открытия льдов могут сдвигаться в пределах одного-двух месяцев, что довольно неудобно для товарных поставок, для которых важна четкость планирования.

Нетрадиционная безопасность действительно важна для России и Китая, но важнее являются вызовы и угрозы традиционной безопасности в Арктике.

В Пекине полагают, чем активнее Китай будет вовлекаться в освоение арктических ресурсов, тем острее для него будет стоять проблема стратегической безопасности. Возможное военное присутствие КНР в этом регионе ещё больше обострится. Решая эту проблему на стратегическом уровне, китайские эксперты отмечают, что размещение наступательных систем (речь идёт о США) в Арктике будет угрожать безопасности Китая, несмотря на его отдалённость от этого региона. В этих условиях Китай вынужден будет развивать соответствующие технологии и политику для отражения потенциальных угроз. Для защиты своих национальных интересов

в Арктике он вынужден будет прибегать и к военной силе [15].

Российские эксперты В. Е. Петровский и Л. В. Филиппова утверждают: если китайское руководство сочтёт, что блокирование доступа к природным ресурсам и морским навигационным путям в Арктике будет угрожать социально-экономической стратегии Китая, оно прибегнет к военной силе [12]. Авторы данной статьи также полагают, что военное присутствие КНР в регионе станет реальностью в случае резкого обострения международной обстановки, ухудшения китайско-американских отношений, которые от торговой и холодной войны в любой момент могут перейти на грань большой горячей войны. Не случайно США называют КНР своим главным стратегическим противником и готовятся к ядерной войне. А она может случиться не только из-за конфликта в Южно-Китайском море, но и из-за резкого осложнения ситуации в других районах, в том числе в Арктике.

В Пекине, как и в Москве, не могут спокойно наблюдать за такими деструктивными процессами в Арктике. Они напрямую затрагивают интересы Китая. Если официальный Пекин ещё не высказывается о необходимости военного присутствия в Арктике, то представители экспертного сообщества более откровенны и их риторика более воинственна. Так, военный эксперт Ли Чжэньфу заявил, что полное разрешение всех арктических проблем будет иметь прямое отношение к мировой безопасности. Вероятность разрешения арктических вопросов силой была также представлена в одном из военных обзоров в КНР [по: 2].

Однако абсолютное большинство китайских аналитиков единодушны во мнении: для Китая не является самоцелью милитаризовать Арктику. Побудить Пекин к размещению военно-морского контингента в регионе может только эскалация военных действий его противников. В этих обстоятельствах Китай может направить в арктические воды надводные корабли для осуществления миссий наблюдения и разведки, защиты торгово-экономических интересов и решения стратегических задач. По оценкам специалистов из Пентагона, китайские вооружённые силы могут направить в Арктику и подводные лодки, как средство сдерживания ядерного потенциала [12].

В Пекине всё больше осознают необходимость более тесного военного сотрудничества с Россией. ВМС КНР уже начинают участвовать в учебных маневрах с ВМС РФ.

Особое внимание военно-политическое руководство КНР уделяет вопросам укрепления военной безопасности в Восточном секторе Арктики.

Всё чаще в китайских СМИ появляются предложения экспертов об установлении стратегического морского партнёрства Китая с РФ, которое могло бы распространиться и на Арктику. Авторы указывают на участвовавшие совместные военные маневры в северной части Тихого океана у берегов Аляски и Алеутских островов<sup>1</sup>.

Стремление Пекина на военное сотрудничество с Москвой в этом регионе во многом спровоцировано агрессивными планами США, НАТО и дальневосточных соседей США Японии и Южной Кореи, к которым Вашингтон пытается притянуть Тайвань и Филиппины. Кроме того, формирование таких военных союзов, как Quad и AUKUS, также способствует сближению Пекина с Москвой, укрепляет безопасность на Тихом океане<sup>2</sup>.

Следовательно, совпадающее восприятие России и Китаем США в качестве главной угрозы в Арктике и на Тихом океане даёт основание предположить, что военно-морское сотрудничество двух стран в Арктике становится всё большей реальностью [8, с. 128].

Вместе с тем и в самом Китае, и за его пределами не без основания полагают, что его военный потенциал пока недостаточен для широких военных операций в Арктике, он существенно уступает и РФ и США. И в этом контексте Пекин надеется на военно-техническую поддержку России. Уже много лет он покупает в РФ авиационную технику, подводные лодки, корветы, средства ПВО и другую военную технику, что увеличивает военный потенциал КНР. Арктическое военное взаимодействие с РФ, как считают в Пекине, будет способствовать легитимизации китайского военного присутствия в регионе и ещё больше укрепит всеобъемлющее партнёрство и стратегическое взаимодействие двух стран. Оно может приблизить страны к установлению военно-союзнических отношений.

<sup>1</sup> Knodell K. Analysis: why Russia has its eye on Hawaii. – Текст: электронный // Star Advertiser. 13.02.2022. – URL: <https://www.staradvertiser.com/2022/02/13/hawaii-news/analysis-why-russia-has-its-eye-on-hawaii> (дата обращения: 10.01.2024).

<sup>2</sup> 印太战略"背景下的中俄战略协作"线上国际研讨会举行// 新闻爆料热线. 2021年10月29日= Международный онлайн-семинар по китайско-российскому стратегическому сотрудничеству в контексте Индо-Тихоокеанской стратегии США. – Текст: электронный // Горячая линия новостей: [сайт]. 29.10.2021. – URL: <http://news.yunnan.cn/system/2021/10/29/031740790.shtml> (дата обращения 10.01.2024).

**Результаты исследования.** Анализ арктических доктрин и концепций, в том числе «Белой книги» и практической деятельности КНР в Арктике, свидетельствует, что военная составляющая Китая просматривается в Арктике пока нечётко, в ней ещё нет цельной законченной стратегии, развитой инфраструктуры, но есть отдельные направления и элементы. Китай проводит в Арктике осторожную и мирную политику.

В современной арктической стратегии КНР прослеживается её главная цель – сохранение за регионом открытого регулируемого нормами международного правового режима, основанного на мире и сотрудничестве всех государств. Вместе с тем с политической точки зрения, считают российские эксперты [12], вероятность милитаризации Арктики делает Китай одним из возможных игроков в силу его официального ядерного статуса крупнейшей мировой торговой державы, заинтересованной в обеспечении безопасности глобальных торговых путей, включая арктические транспортные коридоры [Там же]. Эта заинтересованность во многом совпадает со стратегическими интересами России, хотя глубина и широта вовлечённости этих стран в арктические дела разновелика. Естественно, это влияет на динамику процесса укрепления региональной безопасности в Заполярье. Разновеликий арктический статус этих государств и уровень их ответственности за арктические дела дают России существенное преимущество по сравнению с КНР в решении арктических вопросов. Это преимущество определяется ключевой ролью РФ как главного политического, экономического и военно-стратегического игрока в Арктике и второстепенной ролью КНР как «околоарктической» державы. Однако это несколько не ослабляет роль Китая в Арктике, тем более со временем она будет возрастать. Будет возрастать и его ответственность в укреплении региональной безопасности.

Растущие экономические и военно-политические интересы Китая диктуют необходимость её укрепления. Арктическая политика Поднебесной рассматривается как часть процесса формирования нового мирового порядка, где Китай намеревается быть одним из ведущих гарантов нового порядка<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Тренин Д. Россия и Китай в Арктике: сотрудничество, соперничество и последствия для евразийской безопасности. – Текст: электронный // Российский совет по международным делам. 1 апреля 2020. – URL: <https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/comments/rossiya-i-kitay-v-arktike-sotrudnichestvo-sopernichestvo-i-posledstviya-dlya-evraziyskoj-bezopasnost> (дата обращения: 15.01.2024).

Укрепляя вместе с Россией традиционную и нетрадиционную безопасность в Арктике, Китай настаивает на утверждении принципа свободы судоходства в Северном Ледовитом океане, в том числе на СМП [3].

Вместе с тем существуют различные трактовки международных правовых документов, регулирующие арктическую политику государств, и связанные с этим непонимания, опасения и разногласия между двумя государствами.

В российском экспертном сообществе сформулировано мнение, что в современных геополитических условиях существует значительная степень неопределённости динамики развития китайско-российского сотрудничества в Арктике. Дальнейший прогресс в этих отношениях будет зависеть от того, как КНР подойдёт к пониманию различных правовых аспектов Конвенции ООН по морскому праву (1982), касающихся территориальных и морских споров, прав на территориальные воды, исключительные экономические зоны и статус СМП. Маловероятно, что Москва будет приветствовать изменения политических и правовых режимов в Арктике, на которых настаивает Китай [Там же, с. 68–69].

К ограничивающим факторам сотрудничества между КНР и РФ эксперты причисляют Северный морской путь: Китай, как и другие государства, оспаривает право России называть его «исторически сложившейся национальной единицей транспортной коммуникации России в Арктике». К числу разногласий относятся и намерения Пекина расширить свой ледокольный флот и добиться мирного прохода китайских военных кораблей через экономические зоны арктических государств, в том числе через СМП, который является для России ключевой опорой социально-экономического развития Заполярья, важным транспортно-логистическим коридором, соединяющим Европейский Север и Азиатский Север страны. Китай же смотрит на СМП шире. Вместе с будущим Ледяным шёлковым путём эта морская магистраль – важная коммуникация для торговой связи с Европой и Северной Америкой – главными торговыми партнёрами Поднебесной. Несмотря на определённую поддержку РФ в эксплуатации СМП КНР стремится не ограничивать себя сотрудничеством только с Российской Федерацией или инвестировать в инфраструктуру, полностью управляемую Москвой [6, с. 102].

Разнонаправленные национальные интересы РФ и КНР проявляются не только в

экономике, но и в сфере региональной безопасности. Это обуславливает политическую дистанцию между странами и сужает возможные варианты сотрудничества. При этом если максимизация влияния Китая в Арктике противоречит интересам России, то максимизация влияния России не обязательно противоречит интересам КНР. Подобное стратегическое преимущество создаёт баланс в интересах России [Там же].

Российские эксперты отмечают, что опасения в отношении возможностей Китая в сфере военной безопасности в Арктике возникают на фоне отсутствия эффективных механизмов международного взаимодействия [Там же]. К тому же практически нет сошёл диалог ключевых авторов в регионе, прежде всего, России и США. В отсутствие РФ в Арктическом Совете с 2023 г. по сути прекратилась совместная разработка критериев взаимодействия.

Прагматичная политика России в Арктическом Совете, основанная на уважении чужих национальных интересов, может свести к минимуму число потенциальных недругов и установить благоприятный международный климат, при котором Россия могла бы направить свою энергию на развитие Арктики.

**Выводы.** Проанализировав проблемы традиционной и нетрадиционной безопасности, с которыми РФ и КНР сталкиваются в Арктике, авторы выявили общее и особенное в деятельности этих государств по укреплению безопасности. Совпадающие и разнонаправленные стратегические интересы в этом регионе не мешают им сотрудничать в её укреплении.

В освоении Арктики Китай всё больше становится не просто активным участником этого процесса, но главным стратегическим партнёром, а в ближайшей перспективе возможно и союзником России. Для этого у обоих государств есть объективная заинтересованность, потенциальные возможности и перспективы. Они диктуют острую необходимость установления углублённого всеобъемлющего взаимодействия, в том числе и в сфере региональной безопасности.

Таким образом, изложенное позволяет сделать вывод, что региональная безопасность в Арктике – важный аспект российско-китайских отношений. Как многосложное и многостороннее явление она требует к себе постоянного, пристального внимания ввиду того, что стратегическое значение арктического региона в мировой политике и в международных отношениях неуклонно возрастает.

**Список литературы**

1. Азиатские игроки в Арктике: интересы, возможности, перспективы: доклад / Т. А. Махмутов [и др.]; гл. ред. И. С. Иванов; Российский совет по международным делам (РСМД). М.: НП РСМД, 2016. 56 с.
2. Акимов Р.Х. Арктика с китайской спецификой // Арктика и Север. 2023. № 50. С. 89–108.
3. Загорский А. Россия и Китай в Арктике: разногласия реальные или мнимые? // Мировая экономика и международные отношения. 2016. Т. 60, № 2. С. 63–71.
4. Защита государственного суверенитета – опыт Евросоюза и европейских стран: монография / В. Б. Белов [и др.]; отв. ред. В. Б. Белов; Ин-т Европы Российской акад. наук. М.: ИЕ РАН: Весь Мир, 2018. 204 с.
5. Зворыкина Ю. В., Тетерятников К. С. Северный морской путь как инструмент освоения Арктики // Российский экономический журнал. 2019. № 4.
6. Кобзева М. А. Сотрудничество России и КНР в сфере арктического судоходства: состояние и перспективы // Арктика и Север. 2021. № 43. С. 89–108.
7. Ло Сюань. Стратегические интересы РФ и КНР в Арктике // Общество: политика, экономика, право. 2022. № 10. С. 36–43.
8. Лукин А. Л., Ли Юнхуэй, Кейдун И. Б. Россия и Китай в Арктике: состояние и перспективы двустороннего сотрудничества // Известия Восточного института. 2022. № 1. С. 123–131.
9. Митько В. Б., Минина М. В. Российско-китайское сотрудничество в Арктике и безопасность морской деятельности // Евразийская интеграция: экономика, право, политика. 2019. № 2. С. 69–78.
10. Михайличенко К. М. Проект «Ледовый шелковый путь» в рамках инициативы «Один пояс и один путь» как реализация интересов России и Китая в Арктическом регионе // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Политология». 2019. Т. 21, № 2. С. 333–345.
11. Морозов Ю. В., Клименко А. Ф. Китай и другие государства Северо-Восточной Азии в «арктической гонке» // Китай в мировой и региональной политике: интеграция и современность. 2015. Т. 20, № 20. С. 173–191.
12. Петровский В. Е. Стратегия России и Китая в Арктике: сравнительный анализ // Китай в мировой и региональной политике. История и современность: сборник. М., 2020. Вып. 25. С. 154–167.
13. Печерица В. Ф. Открывающаяся Арктика в мировой политике и международных отношениях: монография. Владивосток: Изд-во Дальневост. фед. ун-та, 2021. 338 с.
14. Шамохов В. А., Можевич Н. М. Россия в Арктике: на пересечении внешних и внутренних угроз // Управленческое консультирование. 2019. № 8. С. 10–18. DOI: 10.22394/1726-1139-2019-8-10-18.
15. Serafettin Y. Exploring China's Arctic Strategy: Opportunities and Challenges // China Quarterly of International Strategic Studies. 2017. Vol. 3, no. 1. P. 57–78.

**References**

1. Asian players in the Arctic: interests, opportunities, prospects: report / T. A. Makhmutov [et al.]. Moscow: NP RIAC, 2016. (In Rus.)
2. Akimov R. H. The Arctic with Chinese specifics. The Arctic and the North, no. 50, pp. 89–108, 2023. (In Rus.)
3. Zagorsky A. Russia and China in the Arctic: real or imaginary differences? World economy and International Relations, vol. 60, no. 2, pp. 63–71, 2016/ (In Rus.)
4. Protection of state sovereignty – the experience of the European Union and European countries: monograph / V. B. Belov [et al.]. Moscow: IE RAS: The Whole World, 2018. (In Rus.)
5. Zvorykina Yu. V., Teteryatnikov K. S. The Northern Sea Route as an instrument of Arctic exploration. Russian Economic Journal, no. 4, 2019. (In Rus.)
6. Kobzeva M. A. Cooperation between Russia and China in the field of Arctic shipping: state and prospects. Arctic and the North, no. 43, pp. 89–108, 2021. (In Rus.)
7. Luo Xuan. Strategic interests of the Russian Federation and China in the Arctic. Society: politics, economics, law, no. 10, pp. 36–43, 2022. (In Rus.)
8. Lukin A. L., Li Yunhui, Keidong I. B. Russia and China in the Arctic: the state and prospects of bilateral cooperation. News of the Oriental Institute, no. 1, pp. 123–131, 2022. (In Rus.)
9. Mitko V. B., Minina M. V. Russian-Chinese cooperation in the Arctic and the safety of maritime activities. Eurasian integration: economics, law, politics, no. 2, pp. 69–78, 2019. (In Rus.)
10. Mikhailichenko K. M. The Ice Silk Road project within the framework of the One Belt and One Road initiative as the realization of the interests of Russia and China in the Arctic region. Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. The series "Political Science", vol. 21, no. 2, pp. 333–345, 2019. (In Rus.)
11. Morozov Yu. V., Klimenko A. F. China and other states of Northeast Asia in the "Arctic race" China in world and regional politics: integration and modernity, vol. 20, no. 20, pp. 173–191, 2015. (In Rus.)
12. Petrovsky V. E. The strategy of Russia and China in the Arctic: a comparative analysis. China in world and regional politics. History and modernity: collection. Moscow, issue 25, 2020. (In Rus.)

13. Pecheritsa V. F. The opening Arctic in world politics and international relations: monograph. Vladivostok: Publishing House of the Far Eastern Federal District. unita, 2021. (In Rus.)

14. Shamokhov V. A., Mozhevich N. M. Russia in the Arctic: at the intersection of external and internal threats. Managerial consulting, no. 8, pp. 10–18, 2019. DOI: 10.22394/1726-1139-2019-8-10-18. (In Rus.)

15. Serafettin Y. Exploring China's Arctic Strategy: Opportunities and Challenges. China Quarterly of International Strategic Studies, vol. 3, no. 1, pp. 57–78, 2017. (In Eng.)

#### **Информация об авторах**

*Чан Янь*, канд. полит. наук, доцент, Хэйлунцзянский университет, г. Харбин, КНР; changyan-2000@163.com. Область научных интересов: политические процессы в АТР, отношения России и КНР.

*Печерица Владимир Федорович*, д-р ист. наук, профессор, профессор кафедры политологии, Восточный институт – Школа региональных и международных исследований Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток, Россия; prof.pecheritsa@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6995-0173>. Область научных интересов: политология, политические процессы в АТР, российско-китайские отношения.

*Ло Сюань*, аспирант, Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток, Россия; xuan1127luo@163.com. Область научных интересов: политология, политические процессы в АТР.

#### **Information about the authors**

*Chang Yan*, Candidate of Political Sciences, Associate Professor, Heilongjiang University, Harbin, China; changyan-2000@163.com. Area of scientific interests: political processes in North-Eastern China, Russian-Chinese relations.

*Pecheritsa Vladimir F.*, Doctor of Historical Sciences, Professor, Oriental Institute – School of Regional and International Studies, Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia; prof.pecheritsa@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6995-0173>. Area of scientific interests: political science, political processes in the Asia-Pacific region, Russian-Chinese relations.

*Luo Xuan*, Postgraduate, Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia; xuan1127luo@163.com. Area of scientific interests: political science, political processes in the Asia-Pacific region.

#### **Вклад авторов в статью**

Чан Янь – определение проблемы, цели и задач исследования, написание теоретической части и оформление результатов прикладных исследований.

Печерица В. Ф. – разработка методики исследования, сбор данных статистики, проведение прикладного исследования.

Ло Сюань – исследование российско-китайского сотрудничества в Арктике, анализ и оформление результатов исследования.

#### **The authors` contribution to the article**

Chang Yan – definition of the problem, goals and objectives of the study, writing the theoretical part and registration of the applied research results.

Pecheritsa V. F. – development of the research methodology, collection of statistical data, conducting the applied research.

Luo Xuan – research of the Russian-Chinese cooperation in the Arctic; analysis and design of the research results

#### **Для цитирования**

Чан Янь, Печерица В. Ф., Ло Сюань. Региональная безопасность в Арктике. Роль РФ и КНР в её укреплении // Вестник Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 30, № 1. С. 172–181. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-172-181.

#### **For citation**

Chang Yan, Pecheritsa V. F., Luo Xuan Regional Security in the Arctic. Role of the Russian Federation and China in its Strengthening // Transbaikalian State University Journal. 2024. Vol. 30, no. 1. P. 172–181. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-172-181.

Научная статья  
УДК 327  
DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-182-191

## «Дипломатия всех треков»: опыт применения на постсоветском пространстве

**Нина Викторовна Шевчук**

Северо-Западный институт управления (филиал) Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, Россия  
shevchuk-nv@ranepa.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6164-5767>

### Информация о статье

Поступила в редакцию  
13.09.2023

Одобрена после рецензирования  
19.02.2024

Принята к публикации  
20.02.2024

### Ключевые слова:

урегулирование конфликтов, переговорный процесс, дипломатия «всех треков», дипломатия «второго трека», дипломатия «полutorного трека», экспертные группы, рабочие группы, «экспертная дипломатия», мирный процесс, экспертные семинары

Статья посвящена практике применения методов неофициальной экспертной дипломатии в мирных процессах. Актуальность проблематики обусловлена снижением потенциала традиционной дипломатии в условиях сложившейся геополитической турбулентности и затяжным характером неурегулированных конфликтов на постсоветском пространстве. Опыт задействования альтернативных инструментов налаживания и поддержания контактов на уровне экспертов, представителей НПО и академического сообщества сторон, а также переплетения официальной и вспомогательной дипломатии в условиях так называемой «новой международной» требует переосмысления. Цель исследования, заключающаяся в обобщении опыта дипломатии «второго и полutorного трека» в постсоветских конфликтах и выявлении потенциала такой деятельности в контексте мирных процессов, предопределила задачи: проанализировать мировую практику транспрофессионализации дипломатии, дать обзор имеющейся теоретической литературы, выявить значение экспертной дипломатии в межгосударственном урегулировании и особенности экспертного участия в укреплении мер доверия в грузино-абхазском конфликте, а также азербайджано-армянских и молдавско-приднестровских отношениях. Объектом исследования выступает неофициальная дипломатия. Предметом является опыт транспрофессионализации дипломатии в ряде конфликтных кейсов постсоветского пространства. Методология и методы исследования: для достижения целей исследования применён системный подход, который позволил комплексно проанализировать накопленную практику вовлечения экспертов в процессы урегулирования конфликтов, а также общенаучные методы сравнительного анализа и обобщения. Сделан вывод, что, хотя «экспертная дипломатия» не является альтернативой официальной и в этой связи не может заменить классический инструментарий, традиционно используемый дипломатами, вспомогательный и стабилизирующий состояние диалога потенциал «дипломатии всех треков» достаточно высок.

### Original article

## “All tracks” Diplomacy: Post-Soviet Experience

**Nina V. Shevchuk**

Research Institute of Strategic Planning and Eurasian Integration, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, North-Western Institute of Management, Saint Petersburg, Russia  
shevchuk-nv@ranepa.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6164-5767>

### Information about the article

Received 13 September, 2023

Approved after review  
19 February, 2024

Accepted for publication  
20 February, 2024

The article is devoted to the practice of using methods of informal expert diplomacy in peace processes. The relevance of the problem is due to the decline in the potential of traditional diplomacy in the current geopolitical turbulence and the protracted nature of unresolved conflicts in the post-Soviet space. The experience of using alternative tools for establishing and maintaining contacts at the level of experts, representatives of NGOs and the academic community of the parties, as well as the interweaving of official and auxiliary diplomacy in the conditions of the so-called “new internationality” requires rethinking. The purpose of the article, which consists in summarizing the experience of “second and one-and-a-half track” diplomacy in post-Soviet conflicts and identifying the potential of such activities in the context of peace processes, predetermined the tasks: to analyze the world practice of transprofessionalization of diplomacy, to give an overview of the available

**Keywords:**

*conflict resolution, negotiation process, multi-track diplomacy, diplomacy of the "second track", diplomacy of the "one and a half track", expert groups, working groups, expert diplomacy, peace process, expert seminars*

theoretical literature, to identify the importance of expert diplomacy in the inter-Tajik settlement and the features of expert participation in confidence-building measures in the Georgian-the Abkhaz conflict, as well as Azerbaijani-Armenian and Moldovan-Transdnestrian relations. The object of the study is informal diplomacy. The subject is the experience of transprofessionalization of diplomacy in a number of conflict cases of the post-Soviet space. Methodology and methods of research are as follows: to achieve the objectives of the study, a systematic approach is applied, which has allowed a comprehensive analysis of the accumulated practice of involving experts in conflict resolution processes, as well as general scientific methods of comparative analysis and generalization. It is concluded that although "expert diplomacy" is not an alternative to the official one and in this regard cannot replace the classical tools traditionally used by diplomats, the auxiliary and stabilizing potential of "diplomacy of all tracks" is quite high.

**Введение.** Мультитрековая или многоуровневая дипломатия (Multi-Track Diplomacy) как подход достаточно хорошо разработана в теории и к настоящему времени успешно апробирована в международной практике. Начиная с 80-х гг. прошлого века на Западе она стала концептуализироваться через различные инициативы культурного и научного обмена, а затем, в 90-х гг. – в контексте политического диалога и миротворчества, включая посредничество и переговоры. В самом распространённом виде мультитрековая дипломатия предстаёт перед современным учёным или практиком, прежде всего, как дополнение официальной дипломатии на так называемом «первом треке» (политики, дипломаты, военные) вспомогательной работой неофициальных представителей – неправительственных структур, бизнеса, СМИ, религиозных общин, формирующих так называемый «второй трек». На пересечении этих треков возникает смешанная модель («полуторный трек» дипломатии), когда представители власти и гражданского общества одновременно задействованы в переговорах либо когда при помощи неправительственных структур организуется неформальный диалог дипломатов и политиков высокого и высшего уровня.

**Актуальность.** Термин «дипломатия «всех треков»», замещающий широко используемую категорию «мультитрековая дипломатия», вошёл в научный оборот благодаря Петербургскому экономическому форуму в 2022 г., где была проведена сессия «Дипломатия «всех треков»: роль традиционных и новых инструментов дипломатии в продвижении национальных интересов России». Представители МИД РФ и эксперты отмечали, что предпринимаемая Западом изоляционная политика направлена на снижение потенциала традиционной дипломатии и фактически ведёт к её обескровливанию [14]. Задействовав новые, альтернативные инструменты

продвижения и защиты национальных интересов, Россия обеспечивает географическую и функциональную диверсификацию своего внешнеполитического курса. Такая дипломатическая перенастройка служит серьёзным импульсом к более глубокому исследованию опыта переплетения официальной и так называемой вспомогательной дипломатии.

**Разработанность темы.** На постсоветском пространстве опыт дипломатии «всех треков» начал формироваться в 90-х гг. прошлого века на фоне вспыхнувших этнополитических конфликтов. Различным аспектам участия представителей гражданского общества в миротворческих процессах в контексте публичной, академической и гуманитарной дипломатии посвящено немало работ [1; 3–5; 7; 9; 10; 12; 15; 16; 18]. Однако в академическом дискурсе пока ещё существует серьёзная нехватка работ, обобщающих такую практику на примере конкретных кейсов. Ярким исключением является недавно изданный на русском языке труд Г. Сондерса, посвящённый концепции устойчивого диалога, основанного на советско-американском опыте – неофициальной дипломатии в рамках Дартмутской конференции [11; 17]. Этот формат сыграл существенную роль в межтаджикском мирном урегулировании.

**Цель исследования** – восполнить существующий пробел путём актуализации, обобщения уникального опыта дипломатии «второго и полуторного трека» в постсоветских конфликтах и выявлении потенциала такой деятельности в контексте мирных процессов.

**Методология и методы исследования.** Для достижения целей исследования применён системный подход, позволивший комплексно проанализировать накопленную практику вовлечения экспертов в процессы урегулирования конфликтов, а также общенаучные методы сравнительного анализа и обобщения.

**Результаты исследования и их об- суждение.** Авторитетные западные учёные Л. Даймонд и Дж. Макдональд, концептуализировавшие мультитрековую дипломатию в 90-х гг. прошлого века, исходили из того, что одной лишь традиционной дипломатии уже недостаточно для решения растущего числа конфликтов в мире, что делает необходимым поиск более инклюзивного подхода [16]. Следует отметить, что к тому времени уже был накоплен богатый международный опыт, убедительно подтверждающий справедливость такого суждения.

Первопроходцами траспрофессионализации дипломатии можно считать Дартмутскую конференцию и Пагуошское движение. Особенностью дартмутского общественно-гражданского формата было участие в нём опытных дипломатов, специалистов по переговорам и коммуникациям, более не обладающих официальным статусом и не связанных с правительствами своих стран, но имеющих за плечами большой практический опыт. Задача этих специалистов заключалась в построении мирного процесса силами гражданского общества. Преимуществом дартмутского формата было формирование диалога ещё до начала официальных переговоров и в условиях, когда стороны не проявляли к нему готовности. Такая неформальная коммуникация позволяла снижать степень недоверия и «прощупывать» интересы конфликтующих сторон.

Пагуошское движение – международная неправительственная научная организация за мир, разоружение, безопасность и научное сотрудничество. Как и в первые годы деятельности, в наши дни особенностью организации является то, что все участники движения, независимо от национальной принадлежности, не представляют какую-либо страну, а их заседания проходят в закрытом режиме.

В России тоже есть опыт создания подобных структур. Так, в конце прошлого века активное участие в выработке миротворческих инициатив принимала Федерация мира и согласия (далее – ФМС). Особенностью ФМС было учреждение этой организации при активном государственном содействии, а также ориентация результатов её работы на практическое внедрение на государственном уровне. Одним из таких примеров является разработка принятого Межпарламентской ассамблеей СНГ модельного закона о миротворческих операциях, который был учтён в национальном законодательстве отдельных

стран СНГ в соответствующих сферах [8, с. 437].

Распространённой формой работы таких форматов является организация семинаров, рабочих и экспертных групп. Обращаясь к западному опыту, следует упомянуть формат организованных в своё время З. Бжезинским рабочих групп с вовлечением польских и чешских военных и представителей экспертного сообщества. Это позволило успешно подготовить Польшу и Чехию к переговорам с НАТО о размещении на территории этих стран объектов противоракетной обороны [2, с. 18]. Такие же методы не раз использовались в процессе решения арабо-израильских проблем, активно применялись в африканских конфликтах.

Цель такого формата – сводить вместе представителей гражданского общества для трансформации конфликтного взаимодействия в конструктивное сотрудничество, чтобы, благодаря неформальному диалогу, находить пересекающиеся интересы и доводить до сведения официальных представителей результаты семинаров по возможному сближению позиций сторон.

Важную роль в экспертной дипломатии играют НПО. Как показывает практика, у них гораздо больше возможностей влиять на формирование общественного мнения в регионе конфликта, а включение представителей гражданского общества в официальные переговоры обеспечивает инклюзивность последних. С другой стороны, действия на неофициальном треке должны согласовываться или, по крайней мере, не идти в разрез с официальной дипломатией. В противном случае, если речь идёт о международных НПО или местных, но финансируемых извне, их деятельность может восприниматься как вмешательство во внутренние дела либо их участие может сводиться к символическому. Важно, чтобы деятельность НПО была нейтральной по отношению к конфликтующим сторонам и не направлена на поддержку только одной из них, иначе такое вовлечение, как и разобщённость с другими треками, может приводить к деградации переговорного формата, углублять существующие противоречия и создавать новые проблемы. В то же время потенциал эффективности работы неправительственных структур в конфликте зачастую зависит от степени их взаимодействия не только с правительственными или военными структурами, но и с негосударственными вооружёнными группировками. Степень успешности проводимой работы может за-



висеть и от способности таких посредников вести переговоры с негосударственными и нелегитимными акторами. Здесь примерами могут служить деятельность Красного Креста в области гуманитарного разминирования или работа гуманитарного персонала международных миссий в Йемене, остающихся единственным представителем международного сообщества после вывода сотрудников дипломатического корпуса, или совместные действия Всемирной продовольственной программы ООН и военного контингента для доставки продовольствия тамильскому населению в Шри-Ланке в период обострения гражданского конфликта.

Касаясь проблемы координации между официальным и неофициальным треками дипломатии, М. М. Лебедева справедливо указывает на необходимость достижения эффекта «улицы с двусторонним движением», когда воздействие официальной дипломатии на гражданское общество дополняется обратным воздействием [6, с. 48]. Достичь такого эффекта, как и других положительных результатов сочетания разных уровней вовлечения в процесс урегулирования конфликтов, позволяет включение в миростроительство неправительственных организаций, созданных при поддержке правительств или патронируемых ими (GONGO – a government organized non-governmental organization) и даже наделяемых ограниченной функциональной международной правосубъектностью и дипломатическим статусом, как, например, у Международного комитета Красного Креста.

**Дипломатия «второго трека» в межтаджикском урегулировании.** В 1993 г. опыт дипломатии «всех треков» был применён в Таджикистане в формате Межтаджикского диалога в рамках Дартмутской конференции. Сложность инициации мирного диалога заключалась в том, что в стране продолжались кровопролитные вооружённые действия, что, как известно, препятствует организации переговорного процесса. Тем не менее Московская встреча в марте 1993 г., подготовленная и проведённая совместно российско-американской группой учёных при поддержке Подгруппы Дартмутской конференции по региональным конфликтам, Фонда Кеттеринга и Российского центра стратегических международных исследований Института востоковедения РАН, позволила начать серию заседаний (далее – экспертные диалоги), послуживших подготовительным этапом и фундаментальной основой для последующих

официальных мирных переговоров. Встречи проводились с полутора-двухмесячными интервалами и, как выражались их организаторы, представляли собой «больше, чем просто беседу, и меньше, чем структурированные переговоры». Перед участниками – представителями двух противоборствующих таджикских лагерей (проправительственного и оппозиционного), а также российскими и американскими учёными – стояла цель построить такой формат взаимодействия, в котором, встречаясь на системной основе, стороны могли бы переходить от недоверия друг к другу и от обвинительных эмоциональных всплесков к сотрудничеству и выработке идей с целью их последующего продвижения на официальный уровень. Итоги всех встреч тщательно протоколировались и обобщались учёными, после чего передавались как сторонам конфликта, так и официальным государственным структурам, и в ООН. Отметим, что в экспертных диалогах участвовали также несколько официальных делегатов на проходивших в тот же период под эгидой ООН официальных переговорах.

Действенность подхода, применённого в таджикских экспертных диалогах, во многом обеспечивалась тем, что участвовавшие в них представители гражданского общества Таджикистана являлись весьма авторитетными людьми, лидерами, которые пользовались уважением, могли влиять на общественное мнение и могли быть услышаны руководством, принимающим политические решения. Отсутствие навыков ведения переговоров и специальной профессиональной подготовки таджикских участников восполнялось третьей стороной – посредниками, чья нейтральность обеспечивалась академическим статусом и отсутствием прямой связи с органами власти Таджикистана, России, США. При этом среди учёных были и дипломаты в отставке, способные понижать конфликтность дискуссий и направлять последние в конструктивное русло. Многие из встреч в рамках экспертных диалогов превращались в продолжительные семинары, когда представители третьей стороны делились с участниками своим опытом в урегулировании кризисов в Ливане, Камбодже, арабо-израильском конфликте, Мозамбике и Афганистане.

Неофициальные диалоги играли ключевую роль в межтаджикском урегулировании, которое было достигнуто в итоге успешного мирного процесса. И хотя дартмутский формат привлёк представителей различных по-

литических групп, выступавших при этом в качестве частных лиц и выразителей своей личной точки зрения, именно это явилось основополагающим фактором продвижения в сторону урегулирования конфликта и сделало возможным проведение официальных переговоров на высшем политическом уровне [13]. Нужно отметить, что и в постконфликтном урегулировании экспертные диалоги также сыграли важнейшую роль, так как создание Комиссии по национальному примирению, начавшей работу в сентябре 1997 г. и ответственной за возвращение беженцев, разоружение и реорганизацию вооружённых формирований сторон конфликта, было одной из идей, выработанных в ходе экспертных диалогов.

**Меры укрепления доверия в грузино-абхазском конфликте.** В грузино-абхазском конфликте опыт организации подобного формата был апробирован в начале 2000-х гг. На фоне возросшей частоты контактов между представителями гражданского общества Грузии и Абхазии, особенно вызванных необходимостью решения практических вопросов в приграничной зоне (например, между населением соседних сёл в Галском районе и между главами сельских и городских администраций по обе стороны р. Ингур), попытки наладить гражданский диалог предпринимались при содействии ООН, в том числе в рамках программы по мерам укрепления доверия (далее – COBERM), финансируемой Программой развития ООН (далее – ПРООН), а также ряда зарубежных неправительственных организаций.

Примером ярких академических платформ может служить серия конференций грузино-абхазского диалога, инициированного в 1997 г. под эгидой проекта Калифорнийского университета (г. Ирвайн) при финансовой поддержке целого ряда зарубежных фондов. Конференции представляли собой академические дискуссии ведущих учёных из Абхазии, Грузии, России, ЕС и США по актуальным в контексте конфликта темам. Итоги таких дискуссий ежегодно публиковались и распространялись в академических кругах. По мнению руководителей проекта, его значимость заключалась в том, что обе стороны грузино-абхазского конфликта реализовывали право на то, чтобы их точки зрения были выслушаны и учтены<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Проблемы суверенитета: грузино-абхазский процесс мирного урегулирования (Accord Issue 7). Conciliation Resources. Октябрь, 1999. – URL: <https://www.c-r.org/ru/learning-hub/проблемы-суверенитета-%E2%80%A>

На общественном уровне активную деятельность в Абхазии вела западная НПО “International Alert” (далее – Alert) со штаб-квартирами в Лондоне и Гааге. Структура, обладающая впечатляющими бюджетом и штатом работников, в своё время внедрившая инструменты мультитрековой дипломатии в урегулировании в Шри-Ланке, позиционирует себя как международная благотворительная организация по миростроительству. Руководителем Alert является довольно известный в дипломатических кругах своей связью с мирными процессами в разных регионах мира американский дипломат в отставке К. Кавана (Careyavanaugh), ныне – учёный, профессор дипломатии в Университете Кентукки.

Начиная с конца 90-х гг., на протяжении десяти лет Alert проводил встречи различных социальных, гендерных, возрастных и профессиональных групп из Абхазии и Грузии – журналистов, молодёжи, женщин-активисток, учёных и НПО, иногда также привлекая бывших комбатантов и представителей власти. Уровень работы – дипломатия «второго трека». Формат – круглые столы, семинары, диалоги. Целью диалогов было налаживание контактов и построение мер доверия как между участниками встреч, так и между сообществами. В результате проекта образовались две группы экспертов из числа представителей гражданского общества и академических кругов, которые, накапливая свой внутренний лимит доверия, двигались по пути поиска мирных инициатив.

Результатом проекта стал обмен аналитическими исследованиями по грузино-абхазскому конфликту, которые были обнародованы за несколько месяцев до пятидневной войны 2008 г. Несмотря на то, что объединить доклады грузинской и абхазской групп не удалось (изданы отдельно), авторы проекта считают, что сам по себе процесс их подготовки был уже двусторонним диалогом – стороны предложили друг другу исследовать в своих сообществах вопрос соглашения о невмешательстве военных действий, делились информацией и решили распространить результаты исследований как внутри сообществ, так и во внешней аудитории<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Грузино-абхазский-процесс-мирного-урегулирования-accord-issue-7 (дата обращения: 18.07.2023). – Текст: электронный.

<sup>2</sup> Диалоговый процесс по гарантиям безопасности в контексте грузино-абхазского конфликта (Understanding conflict. Building peace). Сентябрь 2009 г. – URL: <https://www.international-alert.org/wp-content/uploads/2021/09/Caucasus-Georgia-Abkhazia-Security-Guarantees-RU-2009.pdf> (дата обращения: 18.07.2023). – Текст: электронный.

В самом Alert считают, что невысокая эффективность их инициативы связана с претенциозным сосредоточением внимания властных структур на миротворческих проектах, что особенно отмечалось в периоды прекращения контактов между официальными представителями грузинских и абхазских сторон и «заморожки» переговорного процесса<sup>1</sup>.

Анализ научных работ и местной прессы того времени позволяет, не умаляя значимости подобных инициатив, прийти к выводу, что проект не смог затронуть широкие общественные слои, повлиять на общественное мнение и вообще выйти за рамки собственной аудитории.

Что касается инициатив в рамках COBERM, то инициированная в 2010 г. совместно ЕС и ООН программа была призвана поддерживать инициативы, направленные на укрепление доверия внутри и между конфликтующими сторонами путём установления прямого диалога между абхазами и грузинами на уровне экспертов и молодёжи. Основным форматом программы было проведение грузино-абхазских встреч за пределами региона конфликта. Организованные заседания не столько продвигали стороны в процессе установлении доверия, сколько выступали предлогом, чтобы в этой неформальной обстановке на территории третьих стран свести вместе основных переговорщиков, которые подключались к диалогам для общения с представителями экспертного сообщества.

В 2022 г. Абхазия запретила реализацию проекта на своей территории, что можно объяснить недоверием абхазской стороны к структурам ООН<sup>2</sup>. Их обвиняют в предвзятом отношении в пользу Грузии, а также в отсутствии координации проводимой деятельности с местными властями. Так, например, министр иностранных дел Абхазии И. Ардзинба на встрече с представителями ПРООН, состоявшейся в январе 2022 г., подверг эту организацию жёсткой критике за недавнее социологическое исследование в Абхазии, которое подняло вопросы внутреннего политическо-

<sup>1</sup> Диалоговый процесс по гарантиям безопасности в контексте грузино-абхазского конфликта (Understanding conflict. Building peace). Сентябрь 2009 г. – URL: <https://www.international-alert.org/wp-content/uploads/2021/09/Caucasus-Georgia-Abkhazia-Security-Guarantees-RU-2009.pdf> (дата обращения: 18.07.2023). – Текст: электронный.

<sup>2</sup> Глава МИД Абхазии назвал недопустимыми ряд проектов неправительственных организаций. 19.01.2022. – URL: <https://sputnik-abkhazia.ru/20220119/glava-mid-abkhazii-nazval-nedopustimymi-ryad-proektov-nepravitelstvennykh-organizatsiy-1037205460.html> (дата обращения: 10.07.2023). – Текст: электронный.

го характера, а также изучило возможность установления отношений с Грузией. Проведение подобных исследований в Абхазии, по словам министра, позволено только государственным структурам<sup>3</sup>.

**Армяно-азербайджанские рабочие группы.** В настоящее время интересна деятельность рабочей группы на уровне вице-премьеров правительств России, Азербайджана и Армении по развитию Нагорного Карабаха<sup>4</sup>, а также совместной армяно-азербайджанской контактной группы по мерам укрепления доверия в поддержку прочного мира на Южном Кавказе (JOLIG – Joint Armenian-Azerbaijani Liaison Group Confidence-building measures in support of lasting peace in the South Caucasus)<sup>5</sup>.

Трёхсторонняя рабочая группа вице-премьеров по нагорно-карабахскому урегулированию была создана ввиду Заявления президента Азербайджанской Республики, премьер-министра Республики Армения и Президента Российской Федерации от 9 ноября 2020 г.<sup>6</sup>, а также Заявления от 11 января 2021 г.<sup>7</sup> На своём первом заседании в Москве политики договорились создать экспертные подгруппы: по железнодорожным, автомобильным и комбинированным перевозкам; по вопросам обеспечения перевозок, включая безопасность, пограничный, таможенный, санитарный, ветеринарный, фитосанитарный и другие виды контроля<sup>8</sup>. Такая работа, в зависимости от статуса привлекаемых специа-

<sup>3</sup> Абхазия запрещает программу ЕС по укреплению доверия. 22.01.2022. – URL: <https://oc-media.org/ru/abkhaziya-zapreshchaet-programmu-es-po-ukrepleniyu-doveriya> (дата обращения: 10.07.2023). – Текст: электронный.

<sup>4</sup> Сообщение Алексея Оверчука для прессы по итогам заседания трёхсторонней Рабочей группы под совместным председательством вице-премьеров Азербайджанской Республики, Республики Армения и Российской Федерации. – URL: <http://government.ru/news/41432> (дата обращения: 10.07.2023). – Текст: электронный.

<sup>5</sup> Joint Armenian-Azerbaijani Liaison Group (JOLIG). – URL: <https://www.commonspace.eu/theme/joint-armenian-azerbaijani-liaison-group-jolig> (дата обращения: 10.07.2023). – Текст: электронный.

<sup>6</sup> Заявление Президента Азербайджанской Республики, Премьер-министра Республики Армения и Президента Российской Федерации от 9 ноября 2020 г. – URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/64384> (дата обращения: 10.07.2023). – Текст: электронный.

<sup>7</sup> Заявление Президента Азербайджанской Республики, Премьер-министра Республики Армения и Президента Российской Федерации от 11 января 2021 года. – URL: <http://kremlin.ru/supplement/5606> (дата обращения: 10.07.2023). – Текст: электронный.

<sup>8</sup> Сообщение Алексея Оверчука для прессы. – URL: <http://government.ru/news/41432> (дата обращения: 10.07.2023). – Текст: электронный.

листов, может быть отнесена к дипломатии «первого трека» или «полуторного трека» и ведётся уже третий год. Результаты проводимых переговоров докладываются лидерам Азербайджана, Армении и России.

В отличие от инициированной Россией трёхсторонней группы, совместная армяно-азербайджанская контактная группа по мерам доверия в поддержку прочного мира на Южном Кавказе (далее – контактная группа) относится к дипломатии «второго трека». Контактная группа была создана по инициативе западных НПО с участием активистов гражданского общества и при поддержке ЕС после серии консультационных встреч экспертов из числа представителей академического сообщества в 2017–2021 гг.

В 2017 г. неправительственная структура LINKS, действующая в рамках Инициативы Европейского Союза (EPNKВ), организовала в Баку и Ереване серию семинаров рабочей группы, состоящей из армянских и азербайджанских экспертов. По итогам полуторогодовой работы был опубликован Отчёт «Исследование о том, как меры по укреплению доверия могут способствовать миру в Карабахе»<sup>1</sup>. Инициаторы проекта отмечали безуспешность множества попыток внедрить меры доверия в контексте нагорно-карабахского урегулирования, что они связывали с тем, что роль гражданского общества в урегулировании нагорно-карабахского конфликта игнорировалась или неправильно понималась и недооценивалась. Ключевым выводом в упомянутом отчёте была целесообразность расширения состава участников мирного процесса таким образом, чтобы «таким организациям, как ЕС, ООН и ОБСЕ, имеющим опыт реализации мер укрепления доверия, были предоставлены пространство и поддержка для использования накопленного опыта»<sup>2</sup>.

В 2021 г. LINKS создал ещё один проект – совместную армяно-азербайджанской контактную группу по мерам укрепления доверия в поддержку прочного мира на Южном Кавказе – JOLIG. В рамках проекта эксперты объединились для разработки «дорожной карты» по мерам укрепления доверия, которые могли бы быть реализованы в долгосрочной, среднесрочной и краткосрочной

<sup>1</sup> Исследование о том, как меры по укреплению доверия могут способствовать миру в Карабахе. 13.12.2018. – URL: <https://www.commonspace.eu/ru/news/issledovaniya-o-tom-kak-mery-po-ukrepleniyu-doveriya-mogut-sposobstvovat-miru-v-karabakhe> (дата обращения: 10.07.2023). – Текст: электронный.

<sup>2</sup> Там же.

перспективе. Несмотря на академический состав контактной группы, авторы документа подчёркивали, что он не является академическим трудом, а ориентирован на действия и «призван помочь проинформировать политиков и лиц, принимающих решения, о дальнейших действиях»<sup>3</sup>, а на презентации доклада присутствовали уполномоченные представители посольств Азербайджана и Армении и спецпредставитель ЕС по Южному Кавказу<sup>4</sup>. К настоящему времени идеи, содержащиеся в докладе, государственной или общественной поддержки не нашли.

**Вспомогательный трек переговоров по приднестровскому урегулированию.** «Экспертная дипломатия» в приднестровском мирном процессе не обладает функцией посредничества, как, например, «дартмутский формат», и не сфокусирована на академической экспертизе, как в вышеописанных случаях на Южном Кавказе, хотя и не исключает её. Здесь миссия специалистов в различных областях состоит в содействии официальному переговорному процессу путём формирования инклюзивного мирного диалога, направленного на укрепление доверия и генерирование идей в условиях отсутствия обязательств по принятию политических решений.

Ядро экспертных групп составляют профильные специалисты из разных областей жизнедеятельности – финансовой, правоохранительной, образовательной, сферы социального обеспечения, экологии и др. При этом работа координируется дипломатами, а результаты труда экспертов создают переговорное пространство на официальных политико-дипломатических переговорах.

Опыт передачи профильным экспертам отдельных вопросов для предварительного обсуждения и подготовки совместных предложений накапливался в приднестровском урегулировании с самого начала переговоров – с 1994 г. В разное время стороны учреждали совместные рабочие группы по экономике и финансам (1994), рабочие группы по вопросам внешнеэкономической деятельности, взаимодействию таможенных служб, по

<sup>3</sup> Report of the Joint Armenian-Azerbaijani Liaison Group on confidence-building measures in support of lasting peace in the South Caucasus. – С. 3. – URL: [https://www.commonspace.eu/sites/default/files/2022-04/JOLIG%20report%20CBMs%202022\\_1.pdf](https://www.commonspace.eu/sites/default/files/2022-04/JOLIG%20report%20CBMs%202022_1.pdf) (дата обращения: 10.07.2023). – Текст: электронный.

<sup>4</sup> Азербайджанцы и армяне представили совместное видение мира на Южном Кавказе. – URL: [https://www.turan.az/ext/news/2022/4/free/politics\\_news/ru/3450.htm](https://www.turan.az/ext/news/2022/4/free/politics_news/ru/3450.htm) (дата обращения: 10.07.2023). – Текст: электронный.

вопросам образования и борьбе с преступностью (1997), объединённую комиссию по социально-экономическому сотрудничеству (1997), встречи отраслевых структур для обеспечения реализации ранее достигнутых договорённостей (2002).

Спустя два года после учреждения совместных рабочих групп по укреплению мер доверия между Кишиневом и Тирасполем (2008) под эгидой ОБСЕ и при широкой поддержке со-посредников (России Украины) в Германии стали проводить ежегодные конференции по мерам укрепления доверия, получившие неформальное название «Баварские конференции по мерам доверия». Эти форумы в духе дипломатии «полоторного трека», благодаря неофициальному характеру встреч, позволяют собрать вместе экспертов, дипломатов и политиков, вовлечённых в процесс урегулирования, а также руководство сторон конфликта для обмена мнениями по актуальным вопросам мирного процесса. В 2011 г. на Баварской конференции лидеры сторон договорились официализировать работу экспертных групп и утвердили «Общий регламент экспертных (рабочих) групп по мерам укрепления доверия и развитию взаимодействия»<sup>1</sup>.

Было решено, что эксперты из числа специалистов профильных структур Молдовы и Приднестровья в ходе совместных заседаний будут обсуждать накопившиеся за годы конфликта проблемы и предлагать решения для согласования на уровне официальных переговоров. Главных переговорщиков Кишинева и Тирасполя наделили обязанностью координировать эту деятельность. В 2012 г. экспертные группы стали частью переговорного процесса в формате «5+2»<sup>2</sup> и сыграли ключевую роль в реализации сторонами тактики «малых шагов», позволившей решить целый ряд социально-экономических вопросов [15]. В настоящее время функционируют тринадцать экспертных групп, к работе которых привлекаются представители бизнеса, Торгово-промышленной палаты, НПО и академических кругов.

Апробированный в приднестровском урегулировании формат нельзя отождествить с общепринятой практикой формирования рабочих групп, традиционно создаваемых на предпереговорных этапах или во время пере-

говоров для сегментации дискуссий. Особенность молдавско-приднестровского экспертного трека состоит, прежде всего, в том, что он остаётся действенным и жизнеспособным даже тогда, когда официальные переговоры не ведутся из-за ухудшения отношений в регионе конфликта, что довольно часто случалось в истории приднестровского урегулирования. Так, самая длительная пауза в переговорах продолжалась с 2006 по 2012 г., а сейчас многосторонние переговоры снова «стоят на паузе» с 2019 г.

Деятельность групп отраслевых экспертов не всегда можно назвать результативной, что во многом бывает связано с отсутствием политической воли для решения обсуждаемых экспертами вопросов на уровне руководства сторон конфликта и крайне низким уровнем взаимного доверия. Однако созданный в 2008 г. формат «совместных рабочих групп по укреплению мер доверия между Кишиневом и Тирасполем» не прерывал своей деятельности даже тогда, когда лидеры сторон прекращали любые прямые контакты, и функционирует по сей день. Работа осложнена отсутствием желания официального Кишинева продолжать равноправный диалог, но коммуникационная функция «экспертной дипломатии» сохраняется. Несмотря на новые геополитические реалии, повернувшие вспять мирный процесс, в 2022 г. прошло 17 заседаний экспертных групп<sup>3</sup>, а в первом полугодии 2023 г. состоялось три встречи.

**Выводы.** Практику использования вспомогательных треков в мирных процессах на постсоветском пространстве вряд ли можно назвать распространённой и богатой, но опыт экспертной дипломатии накоплен. В отличие от ставшего к нашим дням классическим «второго трека дипломатии», где, как в случае с International Alert, JOLIG или COBERM, неформально взаимодействующие эксперты могут разрушать протокольные границы и не придерживаться строгой повестки или «красных линий», выраженных в официальных позициях сторон, деятельность специалистов «полоторного трека» в приднестровском процессе упорядочена, документально регламентирована и подчинена дипломатическим ведомствам сторон. Именно этот кейс показывает наибольшую результативность.

<sup>1</sup> Общий регламент экспертных (рабочих) групп по мерам укрепления доверия и развитию взаимодействия. 09.09.2011. – URL: <https://mid.gospmr.org/ru/Ndp> (дата обращения: 12.06.2023). – Текст: электронный.

<sup>2</sup> Там же.

<sup>3</sup> Отчёт Министерства иностранных дел Приднестровской Молдавской Республики о проделанной работе за 2022 г. 10.02.2023. – URL: <https://mid.gospmr.org/ru/node/9363> (дата обращения: 20.07.2023). – Текст: электронный.

Встречающееся скептическое отношение к подобному рода вспомогательным трекам в основном связано с неспособностью такого формата приводить к выработке всеобъемлющего мирного плана или ощутимо приближать окончательное урегулирование. Это замечание справедливо. Однако «экспертная дипломатия» не является альтернативой официальной и в этой связи не может заменить инструментарий, традиционно используемый в процессе разрешения конфликтов. В то же время её вспомогательный и стабилизирующий состояние диалога потенциал достаточно высок.

В затяжных кризисах большое значение имеет не только процесс достижения мирных соглашений, но и то, насколько стороны конфликта способны создавать и поддерживать коммуникационные каналы, налаживать конструктивное взаимодействие, препятствующее эскалации и способствующее укреплению доверия и взаимопонимания. Дипломатия «всех треков» даёт возможность решать эти задачи даже тогда, когда официальные переговоры срываются и «замораживаются», а состояние конфликта в режиме «ни мира, ни войны» закрепляется на годы и десятилетия.

### **Список литературы**

1. Богатырева О. Гуманитарная дипломатия. Современные концепции и подходы // *Международные процессы*. 2022. № 20. С. 166–191.
2. Генюш С. Экспертная дипломатия: гражданское общество на службе внешней политики // *Контур глобальных трансформаций: политика, экономика, право*. 2012. № 5. С. 14–24.
3. Долинский А. Дискурс о публичной дипломатии // *Международные процессы*. 2011. Т. 9, № 1. С. 63–73.
4. Ковба Д. М. Гуманитарное измерение дипломатии: проблема категоризации и анализ // *Вестник КРСУ*. 2020. Т. 20, № 11. С. 169–174.
5. Лебедева М. М. Возможности и ограничения публичной дипломатии как социального и гуманитарного ресурса при предотвращении и урегулировании конфликтов // *Урегулирование современных международных конфликтов: проблемы, инструменты, методы: сб. ст. / под ред. Н. В. Шевчук [и др.]. М.: Rusience, 2020. С. 41–54.*
6. Лебедева М. М. Публичная дипломатия в урегулировании конфликтов // *Международные процессы*. 2015. Т. 13, № 4. С. 45–56.
7. Лебедева М. М., Устинова М. И. Гуманитарные и социальные вопросы в Совете Безопасности ООН // *Вестник международных организаций*. 2020. Т. 15, № 1. С. 135–154.
8. Никитин А. И., Болгова И. В., Никитина Ю. А. Деятельность неправительственных организаций по урегулированию этнополитических конфликтов на постсоветском пространстве // *Quaestio Rossica*. 2020. Т. 8, № 2. С. 428–441.
9. Пентегова А. В. Концепт гуманитарного сотрудничества в современной системе международных отношений // *Вестник Забайкальского государственного университета*. 2019. № 4. С. 54–60.
10. Подберезкин А. И., Жуков А. В. Публичная дипломатия в силовом противостоянии цивилизаций // *Вестник МГИМО-Университета*. 2015. № 6. С. 106–116.
11. Сондерс Г. Устойчивый диалог в конфликтах. Трансформации и изменения. М.: Аспект Пресс, 2019. 382 с.
12. Торкунов А. Дипломатия академического сообщества: прошлое и настоящее // *Мировая экономика и международные отношения*. 2019. Т. 63, № 9. С. 22–28.
13. Шарафиева О. Х. Межтаджикские переговоры как пример урегулирования внутреннего конфликта // *Вестник Томского государственного университета*. 2013. № 367. С. 84–91.
14. Шевчук Н. В. Дипломатия в условиях «новой международной». Текст: электронный // *Росконгресс*. URL: <https://roscongress.org/materials/diplomatiya-v-usloviyakh-novoy-mezhdunarodnosti> (дата обращения: 18.07.2023).
15. Шевчук Н. В. Тактика малых шагов в урегулировании конфликта. Казус Приднестровья // *Международные процессы*. 2022. № 20. С. 38–54.
16. Diamond L., McDonald J. W. *Multi-track diplomacy: A systems approach to peace*. NY: Palgrave Macmillan, 1996.
17. *Global Diplomacy. An Introduction to Theory and Practice* / ed. by T. Balzacq, F. Charillon, F. Ramel. Paris: Palgrave Macmillan, 2020. 344 p.
18. Spies Y. K. *Polylateral Diplomacy: Diplomacy as Public-Private Collaboration* // *Global South Perspectives on Diplomacy*. Cham: Palgrave Macmillan, 2019. P. 153–199.

### **References**

1. Bogatyreva O. Humanitarian diplomacy. Modern concepts and approaches. *International processes*, no. 20, pp. 166–191, 2022. (In Rus.)

2. Genyush S. Expert diplomacy: civil society in the service of foreign policy. *Contours of global transformations: politics, economics, law*, no. 5, pp. 14–24, 2012. (In Rus.)
3. Dolinsky A. Discourse on public diplomacy. *International processes*, vol. 9, no. 1. pp. 63–73, 2011. (In Rus.)
4. Kovba D. M. The humanitarian dimension of diplomacy: the problem of categorization and analysis. *Bulletin of the KRSU*, vol. 20, no. 11, pp. 169–174, 2020. (In Rus.)
5. Lebedeva M. M. Opportunities and limitations of public diplomacy as a social and humanitarian resource in conflict prevention and resolution. *Settlement of modern international conflicts: problems, tools, methods: collection of articles*. Moscow: Rusience, 2020. (In Rus.)
6. Lebedeva M. M. Public diplomacy in conflict resolution. *International processes*, vol. 13, no. 4, pp. 45–56, 2015. (In Rus.)
7. Lebedeva M. M., Ustinova M. I. Humanitarian and social issues in the UN Security Council // *Bulletin of International Organizations*. 2020. Vol. 15, No. 1. pp. 135-154. (In Rus.)
8. Nikitin A. I., Bolgova I. V., Nikitina Yu. A. Activities of non-governmental organizations for the settlement of ethno-political conflicts in the post-Soviet space. *Quaestio Rossica*, vol. 8, no. 2, pp. 428–441, 2020. (In Rus.)
9. Pentegova A.V. The concept of humanitarian cooperation in modern the system of international relations. *Bulletin of the Trans-Baikal State University*, no. 4, pp. 54–60, 2019. (In Rus.)
10. Podberezkin A. I., Zhukov A.V. Public diplomacy in the power confrontation of civilizations. *Bulletin of MGIMO University*, no. 6, pp. 106–116, 2015. (In Rus.)
11. Saunders G. Sustainable dialogue in conflicts. *Transformations and changes*. Moscow: Aspect Press, 2019. (In Rus.)
12. Torkunov A. Diplomacy of the academic community: past and present. *World economy and international relations*, vol. 63, no. 9, pp. 22–28. (In Rus.)
13. Sharafieva O. H. Inter-Tajik negotiations as an example of the settlement of an internal conflict. *Bulletin of Tomsk State University*, no. 367, pp. 84–91, 2013. (In Rus.)
14. Shevchuk N. V. Diplomacy in the context of the “new internationality”. *Roscongress*. Web. 18.07.2023. <https://roscongress.org/materials/diplomatiya-v-usloviyakh-novoy-mezhdunarodnosti>. (In Rus.)
15. Shevchuk N. V. Tactics of small steps in conflict resolution. The case of Transnistria. *International processes*, no. 20, pp. 38–54, 2022. (In Rus.)
16. Diamond L., McDonald J. W. *Multi-track diplomacy: A systems approach to peace*. New York: Palgrave Macmillan, 1996. (In Eng.)
17. *Global Diplomacy. An Introduction to Theory and Practice* Paris: Palgrave Macmillan, 2020. (In Eng.)
18. Spies Y. K. *Polylateral Diplomacy: Diplomacy as Public-Private Collaboration*. Global South Perspectives on Diplomacy. Cham: Palgrave Macmillan, 2019. (In Eng.)

### **Информация об авторе**

*Шевчук Нина Викторовна*, канд. полит. наук, ведущий научный сотрудник НИЛ стратегического планирования и евразийской интеграции, доцент кафедры международных отношений, Северо-Западный институт управления (филиал) Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, Россия; [shevchuk-nv@ranepa.ru](mailto:shevchuk-nv@ranepa.ru), <https://orcid.org/0000-0001-6164-5767>. Область научных интересов: проблемы международной безопасности, урегулирование конфликтов, переговоры и мирные процессы, дипломатия.

### **Information about the author**

*Shevchuk Nina V.*, Candidate of Political Sciences, Leading Researcher, Research Institute of Strategic Planning and Eurasian Integration, Assistant Professor, International Relations Department, North-Western Institute of Management, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Saint Petersburg, Russia; [shevchuk-nv@ranepa.ru](mailto:shevchuk-nv@ranepa.ru), <https://orcid.org/0000-0001-6164-5767>. Area of scientific interests: problems of international security, conflict resolution, negotiations and peace processes, diplomacy.

### **Для цитирования**

Шевчук Н. В. «Дипломатия всех треков»: опыт применения на постсоветском пространстве // Вестник Забайкальского государственного университета. 2023. Т. 30, № 1. С. 182–191. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-182-191.

### **For citation**

Shevchuk N. “All tracks” Diplomacy: Post-Soviet Experience // *Transbaikal State University Journal*. 2023. Vol. 30, no. 1. P. 182–191. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-182-191.

**ЕСТЬ МНЕНИЕ...**

**THERE IS AN OPINION...**

Обзорная статья  
УДК 32, 622, 101.3, 101.8  
DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-192-201

## Категории пространства и времени в решении проблем будущего горного дела

**Виктор Жанович Аренс**

*Российская академия естественных наук, г. Москва, Россия*  
arens33@mail.ru

### **Информация о статье**

Поступила в редакцию  
09.01.2024

Одобрена после  
рецензирования 11.02.2024

Принята к публикации  
13.02.2024

### **Ключевые слова:**

*пространство, время,  
будущее горного  
дела, науки о Земле,  
роботизация, образование  
новых месторождений  
полезных ископаемых,  
минеральное сырьё,  
Концепция развития  
горного дела, отходы  
горных работ, научно-  
промышленный потенциал*

Решение проблем будущего горного дела связано с новыми событиями, условиями, вызовами, которые необходимо принимать в расчёт, проектируя будущую жизнь общества. Объект исследования – горное дело. Цель исследования – дать укрупнённые направления развития будущего горного дела, связанные с содержанием предмета Науки о Земле, роботизацией труда человека, охраной окружающей среды и исследованиями по образованию новых месторождений полезных ископаемых. Задачи исследования заключаются в том, чтобы, основываясь на научных знаниях о горном деле и используя философские размышления (законы развития мира, общества и горного дела, нравственные категории и ценности горных инженеров) и дискуссионные вопросы политологии (политические процессы и явления), ответить на ряд насущных вопросов, связанных с будущим горного дела. Методология и методы исследования базируются на нормативно-ценностном, системном, сравнительном и междисциплинарном комплексном подходе (горное дело, философия, политология), позволяющем комплексно исследовать пути решения проблем будущего горного дела. Работа также проводилась на основе общенаучных принципов объективности, системности с применением общенаучных и частнонаучных методов исследования: анализ, синтез, обобщение, индукция и дедукция. Результаты исследований: следует разработать Концепцию развития горного дела на ближайшие годы; требуется повышенное внимание к организации науки и образования, поскольку стратегия горного дела – это во многом основа развития и существования нашей страны и её безопасности; горная наука должна предложить новые революционные технологии разведки, добычи и переработки минерального сырья; увеличить темпы развития отраслевых наук горного дела; необходима эффективная и обновлённая подготовка горных инженеров, обладающих большим объёмом информации, знаниями, умениями и навыками анализа при принятии решений в спорных и кризисных ситуациях; разумная Концепция поведения человека в современных условиях; проведение исследований по образованию новых месторождений полезных ископаемых.



## Review article

## Categories of Space and Time in Solving the Problems of the Future of Mining

Victor Zh. Arens

Russian Academy of Natural Sciences, Moscow, Russia

arens33@mail.ru

**Information about the article**

Received 9 January, 2024

Approved after review  
11 February, 2024Accepted for publication  
13 February, 2024**Keywords:**

space, time, the future of mining, Earth sciences, robotization, formation of new mineral deposits, mineral raw materials, mining development concept, mining waste, scientific and industrial potential

Solving the problems of the future of mining is associated with new events, conditions, and challenges that must be taken into account when designing the future life of society. The object of the research is mining. The purpose of the study is to provide integrated directions for the development of the future of mining related to the content of the subject of Earth Science, robotization of human labor, environmental protection and research on the formation of new mineral deposits. The objectives of the research are based on scientific knowledge about mining, and using philosophical reflections (laws of the development of the world, society and mining, moral categories and values of mining engineers) and debatable issues of political science (political processes and phenomena), to answer a number of pressing questions related to the future of mining. Methodology and the research methods are based on a normative-value, systemic, comparative and interdisciplinary integrated approach (mining, philosophy, political science), which allows the author to comprehensively explore ways to solve the problems of the future of mining. The work has also been carried out on the basis of general scientific principles of objectivity, consistency with the use of general scientific and private scientific research methods: analysis, synthesis, generalization, induction and deduction. Research results are as follows: it is necessary to develop a concept for the mining development in the coming years; increased attention is required to the organization of science and education, since the mining strategy is largely the basis for the development and existence of our country and its security; mining science should offer new revolutionary technologies for exploration, extraction and processing of mineral raw materials; increase the pace of development of branch mining sciences; effective and updated training of mining engineers with a large amount of information, knowledge, skills and analytical skills when making decisions in controversial and crisis situations; a reasonable concept of human behavior in modern conditions; conducting research on the formation of new mineral deposits.

**Введение.** Во все времена люди желали узнать свою будущую судьбу. Так, ещё в Древней Греции в храме Аполлона в Дельфах оракулы извещали царей о их будущей участи. Прорицатели будущего были всегда в свите многих правителей. Сегодня, в век вычислительной техники, социологических опросов и работ многочисленных политологов, человечество постоянно стремится узнать своё будущее, но многие жизненные коллизии серьёзно затрудняют его поиск, вот только некоторые из них: 1) неконтролируемый расход природных ресурсов и практическая невозможность их получения в будущем по известным технологиям; 2) нерешаемость совместного общественного бытия населения разных стран (включая проблемы экономики, экологии, климата, а иногда и сожительства религии); 3) сложность решения регулирования проблемы между бедными и богатыми; 4) идеологическая несовместимость и др.

**Актуальность** решения вопросов категории пространства и времени в решении проблем будущего горного дела связана с

проблемами войны и мира, социального прогресса и будущего всего человечества. Попробуем в ряде эссе обсудить суть некоторых вопросов.

**Объект исследования** – горное дело.

**Предмет исследования** – категории пространства и времени в решении проблем будущего горного дела.

**Цель исследования** – представить укрупнённые направления развития будущего горного дела, связанные с содержанием предмета Науки о Земле, роботизацией труда человека, охраной окружающей среды и исследованиями по образованию новых месторождений полезных ископаемых.

**Задачи исследования** заключаются в том, чтобы, основываясь на научных знаниях о горном деле и используя философские размышления (законы развития мира, общества и горного дела, нравственные категории и ценности горных инженеров) и дискуссионные вопросы политологии (политические процессы и явления), ответить на ряд насущных вопросов, связанных с будущим горного дела: 1. Что значит время в жизни общества, чело-

века, науки, горного дела? 2. Каково будущее горного дела? 3. Характеристика качества, количества, формы и содержания предмета «Науки о Земле». 4. О роботизации труда человека. 5. Проблема охраны окружающей среды. 6. О постановке исследований по образованию новых месторождений полезных ископаемых.

**Методология и методы исследования** базируются на нормативно-ценностном, системном, сравнительном и междисциплинарном комплексном подходе (горное дело, философия, политология), позволяющем комплексно исследовать пути решения проблем будущего горного дела. Работа также проводилась на основе общенаучных принципов объективности, системности с применением общенаучных и частнонаучных методов исследования: анализ, синтез, обобщение, индукция и дедукция.

**Разработанность темы.** Сегодня в жизни общества появляются новые события, условия, вызовы, которые необходимо принимать в расчёт, проектируя будущую жизнь социума. А это значит, что общество (да и каждый человек) должно задуматься: зачем мы (я) живём? Возможно, для каждого человека это отыскание своего пути к заданной им цели. Так, Лев Николаевич Толстой определил цель своей жизни в воспитании себя и других в достижении нравственного совершенства. Думаем, сегодня необходимо заставить молодёжь учиться, чтобы она своим трудом была полезна обществу [2; 5; 7; 10–12; 20].

В мире господствовали две идеологии: капиталистическая и коммунистическая. Несколько отдельно стояла идеология анархизма (М. А. Бакунин, П. А. Кропоткин), отрицающая и государство, и собственность. Во многом на этой идее были построены многие существовавшие коммуны, которые все рухнули во многом из-за ошибок лидеров, их основавших. Построенный на основе советского социализма СССР тоже распался, поскольку не смог объединить своё население на основе единого государственного мировоззрения, способного его защищать.

Сегодня в Конституции РФ официальной принятой идеологии нет. Но известно, что, чтобы выживать, любое общество, создающее государство, должно объединяться на основе принятой им идеологии – мировоззрения (набор принятых населением убеждений). Настоящие успехи КНР связаны, прежде всего, с принятой ими с китайской спецификой коммунистической идеологией.

Отметим, что Мао Цзэдун подчеркнул: «...в своём познании люди зависят главным образом от материальной производственной деятельности, в процессе которой они постигают явления природы, свойства природы, закономерности природы и отношения человека к природе» [14]. То есть производственная деятельность – основа существования страны.

Не пускаясь в обсуждения о необходимости принятия для жизни страны идеологии, считаем, что успех страны во многом зависит от успеха труда каждого гражданина. А все вызовы надо рассматривать как угрозы и возможности изменений в жизни, науке, технике, экономике и культуре общества. Мир, как и река у Гераклита, постоянно изменяется, и предугадать эти изменения трудно, но необходимо. А для этого необходима духовная эволюция людей. Сфера их жизни изменяется во многих ипостасях, а подготовка современного гражданина требует взаимодействия с природой, миром людей, техники и искусства, т. е. создания мировоззрения, превращающего знания в убеждения. Решение этих проблем – задача каждого Гражданина нашей Страны.

#### **Результаты исследований**

##### **1. Что значит время в жизни общества, человека, науки, горного дела?**

Время – форма бытия материи, характеризующаяся длительностью, последовательностью, способностью процессов сменять друг друга, существовать одно после другого или изменять свои состояния. Время есть коренное условие всякого развития. Движение и развитие материи может протекать только в пространстве и во времени. Любая материальная вещь существует во времени. Время может быть прошлым, настоящим или будущим. Время – промежуток, в котором что-то совершается. Время – длительность эпохи, бытия человека, его жизни, досуга, работы или существования чего-то конкретного. Время, проведённое на земле человеком, – это его жизнь, а жизнь – это познание себя и окружающего мира, это развитие и стремление к цели. К сожалению, «времена не выбирают, в них живут и умирают». Время надо разумно использовать. Время, бывает, просто бессмысленно тратят или, не используя, берегут. Его можно отнять, украсть, «транжирить», но нельзя вернуть. Но каждый живой человек не знает, сколько времени у него осталось. Поэтому спешите делать добро, оно, может быть, Вам зачтётся. В то же время известно, что время стоит денег. Время и

Деньги – самое тяжёлое бремя жизни. Они фактически являются ресурсами жизни. Время – это деньги нашей жизни. Время люди берегут, дарят, тратят впустую и, бывает, крадут у тебя. Сегодня деньги – всеобщий эквивалент измеряемой стоимости чего-то конкретного, всеобщий товар. Однако деньгами себе время не купишь. В принципе деньги – мера оценки труда или работы. Труд облагораживает человека, делает его Человеком. В идеале труд – источник наслаждений, а вот работа – это часто страдание, которого люди стремятся избежать. Прогресс в жизни общества – это уменьшение работы и замена её творческим трудом. Помните, Ваше время конечно. Цените его, используйте его во благо общества и себя любимого.

Развитие человечества во времени и пространстве, прежде всего, связано с созданием способов, методов, технологий, оборудования и накоплением знаний в самых различных областях жизни человека.

Известно, что философская категория, характеризующая материальный объект относительно других объектов – называется пространством, а длительность существования этого объекта в определении последовательности событий существования характеризуется философской категорией – временем. Так, в горном деле изучение производственных процессов в названных категориях пространства и времени позволит узнать, какая будет картина жизни будущего мира. Среди главных внутренних проблем горного дела – это решение вопросов обеспечения страны минеральным сырьём. В области горного дела самые разные знания позволяют людям использовать минеральные ресурсы недр Земли для своего выживания. То есть сегодня следует разработать Концепцию развития горного дела на ближайшие годы. С древнейших времён человек для удовлетворения своих нужд пользовался приёмами горного дела. И если люди каменного века по долинам рек искали образцы горных пород, из которых могли сделать инструменты для хозяйственного употребления (нож, скребок) и предметы охоты, обороны и войны (стрелы, копья, пики), то у жителей медного, бронзового, железного и всех последующих веков сфера деятельности в области горного дела была уже связана с поиском, добычей и переделом самых разных минеральных ресурсов недр Земли.

Каждый этап цивилизации – это определённая степень развития общества в его

материальной и духовной культуре – это система знаний и мировоззрения в конкретный период. Чтобы проследить историю развития человечества, был выполнен анализ технологического уклада (создание рук и ума человека) его жизни на основе критерия использования полезных ископаемых определённой техникой и технологией, связанных с удовлетворением (созданием) новых потребностей общества [4; 23; 24]. Так как именно полезные ископаемые как таковые всегда во многом определяли судьбу человечества.

Пространство горного дела – это сфера человеческой деятельности, связанная с освоением и использованием недр Земли. Полезные ископаемые, извлечённые из недр, в конечном переделе в виде товаров и услуг обеспечивают поддержание жизни людей. Без них невозможно существовать. По своей сути, минерально-сырьевые отрасли промышленности обеспечивают развитие нашей страны да и фактически всего мира. Необходимо выбраться из «колеи» традиционных горных технологий, когда убеждения прошлого влияют на принятие нынешних решений, поскольку их поиск уже не может дать новых революционных решений. Эффект колеи, к сожалению, не говорит, как и что надо изменить. И всё идёт как раньше.

Экономическая стратегия России во многом выживает за счёт сырьевой экономики, которая без серьёзной модернизации в ближайшие годы может «схлопнуться». Современные объёмы добычи всех полезных ископаемых на российском и мировом рынках практически безостановочно растут, но их будущая разработка связана с особо сложными географическими и горно-геологическими условиями, что повышает затраты на разведку, добычу, передел и охрану окружающей среды. Всё это требует повышения внимания к организации науки и образования, поскольку стратегия горного дела – это во многом основа развития и существования нашей страны, а следовательно, и её безопасности.

## **2. Каково будущее горного дела?**

Для прогнозирования реальности бытия человечества нам необходимо представить себе будущее горного дела. При принятии решений в горном деле следует обоснованно определиться с потребностью продукта производства, наличием его сырьевой базы; дать экономическое обоснование их освоения; показать необходимость проведения конкретных крупных исследований; объём капитальных вложений; возможность приспо-

собляемости к имеющейся инфраструктуре; назвать необходимые сроки исследований, проектирования и возможного внедрения; а также оценить возможное влияние новых объектов производства на окружающую среду [1; 21; 22].

Предугадать будущее трудно, надо учитывать тенденции, риски, возможности. Стратегия поиска – это процесс определения целей, с помощью которых можно выявить факторы, влияющие на оптимальное решение. Мы много знаем о чём-то конкретном, но очень мало – о достижениях в других областях разных технологий, того, что возможно перенести в горную технологию, конкретно повысить её результативность. Сегодня горный инженер должен обладать большим объёмом информации, знаниями, умениями, навыками и культурой анализа при принятии решений в спорных и кризисных ситуациях. Реальность говорит о вызовах и возможностях, порождённых настоящей ситуацией, требующей оценить разные прогнозы. Основа новой парадигмы – человек-создатель. Наука и жизнь накладывают новые ограничения на применение традиционных технологий, которые не могут повысить эффективность горного производства, а это «жёлтая карточка» всей горной науке. В плане сказанного будущее горного дела (ГД) – в разработке новых технологий, их оборудования, устройств управления и контроля, принципиально изменяющих процессы поиска, добычи и переработки полезных ископаемых. Это значит, что горная наука (ГН) должна предложить новые революционные технологии разведки, добычи и переработки минерального сырья.

Можно сказать, что раньше ГД выполняло очень важную ремесленную функцию обеспечения человечества минеральным сырьём, необходимым для его существования и непрерывного совершенствования. И сейчас горные науки являются прикладными и не выполняют функции обеспечения ГД знаниями в условиях резкого ухудшения минеральной базы и растущих потребностей общества. Уже в ближайшем будущем значение ГН должно существенно повыситься в связи нарастающими угрозами для жизни человечества на Земле [13; 18].

Следует отметить, что значительная роль в ухудшении обстановки на Земле принадлежит работе предприятий ГД, а это твёрдые, жидкие, газообразные отходы горных работ, нефтегазовых промыслов, обогатительных фабрик, химических и металлургических за-

водов, ТЭЦ, а теперь ещё и радиоактивных отходов в Японском море. Надо сказать, что отходы ряда предприятий, обладая токсичностью и другими вредными для живых организмов свойствами, превращают проблему экологии в ГД из локальной в глобальную, а вторжение горного производства в глубокие недра приведёт к непредсказуемым последствиям, связанным с возможными тектоническими разрушениями некоторых участков земной коры<sup>1</sup> [6; 16; 19].

В настоящее время в горной науке происходит перестройка её здания в целом [3; 9; 15; 17]. Новую исследовательскую парадигму можно назвать деятельной, поскольку она предполагает группировку знаний по проблемам, а не по объектам исследования, которые требуют дисциплинарных знаний. Существование новой парадигмы – в решении задач общественной практики на основе взаимодействия различных знаний. Таким образом, в будущем проблемная организация горной науки должна дать основные результаты исследований и разработок. В поисках нового необходимо оторваться от решения узких, частных задач, привлечь в качестве основы фундаментальные науки (кажущиеся такими далёкими от горного дела) и на их основе вести поиск, нацеленный на решение конкретных задач будущего горного производства. Так, например, сотрудники ИГД им. Кунаева поставили задачу найти способ переработки нефти в недрах с получением на поверхности продуктов её переработки. В поиске решений таких задач суть будущих поисков.

Для прогнозирования будущего горного дела в России следует разработать стратегию развития горного дела (по большинству получаемых из полезных ископаемых продуктов и услуг) на ближайшую (7–10 лет) и долгосрочную (20–30 лет) перспективу.

### **3. Характеристика качества, количества, формы и содержания предмета «Науки о Земле»**

Качество, количество, форма и содержание предмета «Науки о Земле» в мире являются важнейшим фактором познания природы, так как выступают основой рационального и комплексного использования природных богатств, их воспроизводства, оптимизации и взаимодействия общества с окружающей его природой средой.

<sup>1</sup> Шувалов Ю. В., Азимов Р. А. Горное дело, окружающая среда и человечество: учеб. пособие. – СПб., 2003. – 160 с.

В ходе развития наук о Земле для выполнения социального заказа необходимо их взаимодействие с широким кругом наук, исследующих проблемы горного дела. Современное горное дело и его наука являются частью цивилизационного общества и его культуры. Просто использовать имеющиеся знания по технике и технологии ГД недостаточно. Их надо рассматривать в свете будущей культуры общества, занятого поиском, добычей и переработкой минерального сырья и их экологией. Однако нам сегодня не хватает знаний, как из полученных результатов в новых горно-геологических условиях получить на приемлемых условиях необходимые обществу продукт или услугу. Благодаря одному из новых направлений в горной науке – «физико-химической геотехнологии», которая решала задачи перевода твёрдого полезного ископаемого в недрах путём химических, физических, тепловых и других воздействий в подвижное состояние, позволяющее извлечь его через скважины, были получены некоторые научные и промышленные результаты [3].

В то же время в работах, посвящённых решению проблем горного дела, до последнего времени не было крупных экспериментальных исследований, направленных на решение геохимических и геофизических задач, происходящих в недрах на больших глубинах в процессе химических и физических переходов полезных компонентов из твёрдого в подвижное состояние растворов, газов или жидкостей. Специфика будущих исследований должна выявить закономерности глубинных процессов, протекающих в условиях высоких температур и давлений. Это задачи близкого будущего, соединения исследователей горняков и геологов, изучающих проблемы образования месторождений полезных ископаемых, рудного материала, отделения рудообразующих растворов и их возможное извлечение в ходе разных стадий их эволюции.

По сравнению с фундаментальными науками отраслевые науки горного дела запаздывают в своём развитии. Например: сегодня нужны направленные эксперименты для получения данных в целях проектирования новых горных технологий, где реальный процесс добычи в недрах входит в сложную систему процессов, что заставляет учёного абстрагировать исследования, допуская определённую неточность полученного результата.

Для нашей страны, связанной с разведкой, разработкой месторождений и переде-

лом добытых полезных ископаемых в потребляемые продукты и их экспортом, её существование сегодня и в будущем во многом будет определяться состоянием геотехнологии [Там же]. В этом плане необходимы исследования и подготовка специалистов, владеющих знаниями для решения задач будущего горного дела. Только срочные инвестиции в науку и образование могут помочь МСК и ТЭК найти решение, как добывать дешевле, а продавать свой продукт, с новыми потребительскими качествами, дороже. А для этого страна должна пропагандировать не потребителя, чиновника или деятеля шоу-бизнеса, а инженера-исследователя и педагога-преподавателя – создателей человеческого капитала.

#### **4. Роботизации труда человека**

Сегодня реальность бытия людей движется к роботизации их труда. Основной тренд – снижение человеческого труда и изменение его профиля. Необходимы творческие люди, способные создавать прорывные изобретения, изменяющие мир. Вероятно, узкие специалисты будут заменены широкоэрудированными людьми, способными творчески мыслить, принимая нестандартные решения. Именно поэтому горный инженер должен обладать большим объёмом информации, знаниями, умениями и навыками анализа при принятии решений в спорных и кризисных ситуациях. В нашем представлении цель существования государства – в его социальном развитии, а это благополучие каждого человека и обеспечение его возможностью самореализации. Но несмотря на современную тенденцию говорить, что всё прекрасно и нас ждут очередные победы, считаем необходимым высказать существенные замечания в адрес самых разных руководителей. Обычно власть знает, «что делать», т. е. истина в её руках. Уверенность власти в своей непогрешимости делает её фактически безответственной за свои дела (да и слова), часто просто противоречащие их делам.

#### **5. Проблема охраны окружающей среды**

Одной из важнейших проблем ГД является проблема охраны окружающей среды, ибо современные технологии ГД во многом загрязняют почву, воздух и воду Земли. Их решение определит здоровье и благосостояние не только ныне живущих, но и будущих поколений жителей Земли. В этом плане интересно познакомиться с «Парадигмой разумных отношений человека с природой» А. С. Астахова, которая всесторонне рассмотрена в

работе «Геотехнология. Мировоззрение горного инженера» [3], где предложена разумная Концепция поведения человека в современных условиях, суть которой в гамлетовском вопросе: быть или не быть человечеству?

#### **6. О постановке исследований по образованию новых месторождений полезных ископаемых**

Ещё в начале XX в. Н. М. Федоровский в книге «Генезис минералов», изданной Горной академией в 1923 г., предупреждал: «Время хищнической эксплуатации месторождений полезных ископаемых минуло безвозвратно. Во всех отраслях горного дела появился признак истощения». И, разбирая разные процессы образования минералов, автор осветил возможность искусственного воспроизведения минералов, указав на трудности создания в экспериментах высоких температур, колоссальных давлений и времени (исчисляемые тысячами лет). Известно, что в науках о Земле есть различные гипотезы по динамике её развития, в результате которых образовались месторождения полезных ископаемых.

Сегодня удалось понять процесс образования алмазов. Появились новые представления о глубинном (не органическом) происхождении нефти. То есть вполне реально, изучая генезис минералов, научиться искать условия генерации заданных месторождений. В ближайшем будущем необходимо научиться находить месторождения многих полезных ископаемых. В этом поиске необходим контакт горного дела с разделами фундаментальной геологии, физики, химии. Л. Н. Овчинников [8] рассчитал содержание полезных ископаемых в земных недрах, но, чтобы из рассеянных нужных элементов создать их месторождения, необходимы тысячелетия или даже миллионы лет, что нереально.

Ещё древние греки считали, что Вселенная и Земля состоят из мельчайших неделимых частиц – атомов. Они предполагали, что из них, как из букв алфавита, строится огромное число слов, на базе которых излагаются мысли. Так из комбинации атомов строятся самые разные элементы веществ материи. Современные исследователи установили, что атом не является элементарной частицей материи и состоит из ядра, содержащего протоны и нейтроны, окружённые двигающимися по орбитам электронами, но и они состоят из частичек меньшего размера, названных кварками, нейтрино, мюон. Пофантазируем, вероятно, будущие исследования в горном деле будут связаны с созданием заданного мине-

рала не только на уровне молекулы и атома, а некоторые проблемы, связанные с получением заданных минералов, будут рассматриваться на уровне кварков, образующих протоны и нейтроны, которые, соединяясь с электронами, будут создавать заданные атомы как строительный материал необходимых элементов. В этом задача будущих исследователей.

Однако уже сейчас нельзя забывать о возможности создания месторождений вблизи действующих fumarol, выбрасывающих в атмосферу десятки тон газов, содержащих такие дефицитные металлы, как рений, золото и многие другие.

Надо знать, что в США уже делят участки на Луне для добычи на них минерального сырья, более того, в мире серьёзно рассматривают возможность отлавливать пролетающие вблизи Земли астероиды для использования их в качестве рудной базы.

#### **В дополнение несколько слов о горном деле России**

Со времён Петра Великого всё, что связано с горным делом, являлось базовой отраслью страны, обеспечивающей развитие большинства отраслей промышленности и определяющей характер экспортных связей страны на мировом рынке. Именно поэтому для укрепления положения страны в будущем необходимо постоянно наращивать научно-промышленный потенциал всего минерально-сырьевого комплекса. Проблемы горного дела и горной науки остаются актуальными и жизненно важными. Потребности растут, источники их получения иссекают, а поскольку минеральное сырьё жизненно необходимо, то горная наука должна показать новые направления и пути развития техники и технологии промышленного производства. Необходимо создавать горные школы, способные решать возникающие проблемы горного дела.

**Выводы, обобщения, прогнозы.** Ужас присутствия острой нехватки в ближайшем будущем буквально всех дефицитных полезных ископаемых заставляет поменять принятую соревновательную модель работы исследователя в области поиска новых технологий, когда сообщество учёных скрывает результаты своих поисков, чтобы опубликовать их с получением крупных дивидендов, подобная работа должна быть заменена на совместный поиск в команде единомышленников [10; 13; 18; 20]. Такой поиск решения проблемы дефицита минерального сырья населения страны, да и мира в целом, достоин широко-

го внедрения. А это говорит о том, что люди должны быть скромнее, отказаться от излишеств и придавать первостепенное значение коллективному поиску решений актуальных проблем будущего. Причём поиск решения фундаментальных задач должен сопровождаться решением прикладных работ. И всё это должно сопровождаться активной пропагандой их необходимости, созданием Общественных советов и энтузиазмом масс производственников. В этом плане следует помнить, что «мы ответственны не только за то, что сделано, но и за то, что не сделано».

Подводя итоги размышлениям о будущем развитии не только горного дела, но и связанного с ним состояния жизни людей, отметим, что, чтобы появились новые мысли, надо каждому постоянно заниматься модернизацией собственного интеллекта. Жизнь такова, что нужно постоянно совершенствоваться. Для благополучия общества следует создать систему науки, образования, здравоохранения и социальной защиты такой, которая будет его постоянно обеспечивать и улучшать.

#### **Вывод. Что будет в будущем? Чего ждать?**

Давно забыт образ горняка с киркой и лопатой в руках. Огромные карьеры с массовыми взрывами, глубокие шахты и измазанные угольной или рудничной пылью шахтёры в шахтной клетке, высокотехнологичные комбайны и мощные бульдозеры – вот сегодняшний облик горного дела. Но и этот облик рано или поздно будет забыт.

Оператор, а вероятно, просто автомат, наблюдающий и управляющий по монито-

рам за рядами оголовков скважин и сетью трубопроводов, цветущая земная поверхность после отработки участка – вот как нам представляется будущее горного дела. Но реализация этого будущего потребует чрезвычайных усилий, потому что наука – геотехнология – самая инновационная область горного дела и требует от специалистов истинно энциклопедических знаний в самых разных областях.

Но, уважаемые коллеги, «дорога в тысячу ли начинается с одного шага», а вот желание сделать этот шаг, мы знаем, будет зависеть от Вас. Все люди, занятые своим конкретным делом, должны изменить отношение к действительности. Принимаемые решения должны давать повышение благосостояния общества. Каждому надо искать рецепты, идеи, как изменить технологию своей работы и вдохнуть в неё новую жизнь. Ищите там, где никто не ищет. И помните, что Ваш главный эксперт – потребитель вашего труда. Для каждого человека после победы нужна новая победа. Надеемся, что кое-что из высказанных мыслей послужат на всеобщее благо. Полезные ископаемые скрыты в недрах Земли, и, чтобы их получить, нужно приложить знания, труд, волю, упорство и в современном мире – смелость.

Сегодня, для того чтобы чего-то добиться, нужно: 1. Понимать то, что ты желаешь достичь. 2. Попытаться найти единомышленников и объединить усилия в достижении цели. 3. Быть смелым. А для того, чтобы действовать и чего-то достичь, нужны идея, кнут и пряник.

#### **Список литературы**

1. Аганбегян А. Г. О проблемах и перспективах развития добывающей промышленности России // Горный информационный аналитический бюллетень. 2021. № 3–1. С. 374–382.
2. Анпилогов А. Мир на пике, мир в пике. М.: Селадо, 2015. 389 с.
3. Аренс В. Ж. Геотехнология. Мировоззрение горного инженера. М.: ИД НИТУ «МИСиС», 2022. 138 с.
4. Аренс В. Ж. Горное дело и его влияние на развитие цивилизаций // Маркшейдерский вестник. 2016. № 6. С. 51–55.
5. Аренс В. Ж. Размышления горного инженера. М.: Горная книга, 2023. 206 с.
6. Астахов А. С., Диколенко В. Я., Харченко В. А. Экологическая безопасность и эффективность природопользования. М.: МГГУ, 2003. 320 с.
7. Веллер М. И. Остров для бедных. М.: АСТ, 2022. 702 с.
8. Геохимические методы при поисках и разведке рудных месторождений / ред. Л. Н. Овчинников. М.: ИМГРЭ, 1971. 144 с.
9. Горные науки. Освоение и сохранение недр Земли: монография / К. Н. Трубецкой, Ю. Н. Малышев, Л. А. Пучков [и др.]. М.: АГН, 1997. 478 с.
10. Далио Р. Принципы изменения мирового порядка. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2022. 590 с.
11. Зиновьев А. А. Гибель русского коммунизма. М.: ЗАО Центрполиграф, 2001. 432 с.
12. Истоки развития горной науки и техники / редкол.: Д. М. Бронников [и др.]. М.: ИПКОН, 1984. 180 с.

13. Майкоски Б. Оставь свой след. Как построить компанию, которая меняет мир к лучшему. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2012. 207 с.
14. Мао Цзэ-дун. Избранные произведения: в 4 т. М., 1952. Т. 1. 534 с.
15. Мельников Н. В. Горные инженеры. М.: Наука, 1981.
16. Новиков В. С., Сороко С. И. Физиологические основы жизнедеятельности человека в экстремальных условиях: монография. СПб.: Политехника-принт, 2017. 472 с.
17. Ржевский В. В. Проблемы горной промышленности и комплекса горных наук. М.: Стройиздат, 1991. 241 с.
18. Тапскотт Д., Уильямс Э. Викиномика: как массовое сотрудничество изменит всё. М.: Альпина Паблишер, 2020. 460 с.
19. Тюрюканов А. Н., Федоров В. М. Н. В. Тимофеев-Ресовский: Биосферные раздумья. М.: РАЕН, 1995. 366 с.
20. Харари Юваль Ной. 21 урок для XXI века. М.: Изд-во «Синдбад», 2021. 416 с.
21. Шумилова Л. В., Хатькова А. Н., Размахнин К. К., Простакишин М. Ф. Исследование экологически дружественных методов повышения извлечения золота из упорного минерального сырья // Вестник Забайкальского государственного университета. 2023. Т. 29, № 3. С. 74–90.
22. Шумилова Л. В., Хатькова А. Н., Размахнин К. К., Простакишин М. Ф. Извлечение золота и серебра из шихты отходов горных предприятий // Вестник Забайкальского государственного университета. 2023. Т. 29, № 2. С. 79–90.
23. A Study of History / by A. Toynbee. London; N. Y.; Toronto, 1946.
24. Techno-Economic Paradigms: Essays in Honour of Carlota Perez / ed. by Wo. Drechsler [et al.]. London: Anthem Press: The Other Canon Foundation, 2011. 442 p.

## References

1. Aganbegyan A. G. On the problems and prospects of the development of the mining industry in Russia. Mining information analytical bulletin, no. 3–1, pp. 374–382, 2021. (In Rus.)
2. Anpilogov A. The world at its peak, the world at its peak. Moscow: Celado, 2015. (In Rus.)
3. Ahrens V. J. Geotechnology. The worldview of a mining engineer. Moscow: NUST MISIS Publishing House, 2022. (In Rus.)
4. Arens V. J. Mining and its influence on the development of civilizations. Surveying bulletin, no. 6, pp. 51–55, 2016. (In Rus.)
5. Arens V. J. Reflections of a mining engineer. Moscow: Mining book, 2023. (In Rus.)
6. Astakhov A. S., Dikolenko V. Ya., Kharchenko V. A. Environmental safety and environmental management efficiency. Moscow: MGSU, 2003. (In Rus.)
7. Weller M. I. Island for the poor. Moscow: AST, 2022. (In Rus.)
8. Geochemical methods in the search and exploration of ore deposits. Moscow: IMGRE, 1971. (In Rus.)
9. Mining sciences. Development and preservation of the Earth's interior / K. N. Trubetskoy, Yu. N. Malyshev, L. A. Puchkov [et al.]. Moscow: AGN, 1997. (In Rus.)
10. Dalio R. Principles of changing the world order. Moscow: Mann, Ivanov and Ferber, 2022. (In Rus.)
11. Zinoviev A. A. The death of Russian communism. Moscow: ZAO Tsentrpoligraf, 2001. (In Rus.)
12. The origins of the development of mining science and technology. Moscow: IPKON, 1984. (In Rus.)
13. Maikovskiy B. Leave your mark. How to build a company that changes the world for the better. Moscow: Mann, Ivanov and Ferber, 2012. (In Rus.)
14. Mao Tse-tung. Selected works: in 4 volumes. Moscow, 1952. Vol. 1. (In Rus.)
15. Melnikov N. V. Mining engineers. Moscow: Nauka, 1981. (In Rus.)
16. Novikov V. S., Soroko S. I. Physiological foundations of human life in extreme conditions. St. Petersburg: Polytechnic-print, 2017. (In Rus.)
17. Rzhnevskiy V. V. Problems of the mining industry and the complex of mining sciences. Moscow: Stroyizdat, 1991. (In Rus.)
18. Tapscott D., Williams E. Wikinomics: how mass collaboration will change everything. Moscow: Alpina Publisher, 2020. 460 p. (In Rus.)
19. Tyuryukanov A. N., Fedorov V. M. N. V. Timofeev-Resovsky: Biospheric reflections. Moscow: RAEN, 1995. (In Rus.)
20. Harari Yuval Noah. 21 lessons for the 21st century. Moscow: Sinbad Publishing House, 2021. (In Rus.)
21. Shumilova L. V., Khatkova A. N., Razmakhnin K. K., Prostakishin M. F. Investigation of environmentally friendly methods for increasing gold extraction from stubborn mineral raw materials. Bulletin of the Transbaikalian State University, vol. 29, no. 3, pp. 74–90, 2023. (In Rus.)
22. Shumilova L. V., Khatkova A. N., Razmakhnin K. K., Prostakishin M. F. Extraction of gold and silver from the charge of waste from mining enterprises. Bulletin of the Transbaikalian State University, vol. 29, no. 2, pp. 79–90, 2023. (In Rus.)
23. A Study of History. London; N. Y.; Toronto, 1946. (In Eng.)



---

24. Techno-Economic Paradigms: Essays in Honour of Carlota Perez. London: Anthem Press: The Other Canon Foundation, 2011. (In Eng.)

**Информация об авторе**

---

*Аренс Виктор Жанович*, д-р техн. наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники РСФСР, действительный член Российской академии естественных наук, почётный вице-президент Российской академии естественных наук, г. Москва, Россия; arens33@mail.ru. Область научных интересов: геотехнология, физико-химическая геотехнология, процессы физико-химической геотехнологии, экологические и социальные аспекты.

**Information about the author**

*Arens Viktor Zh.*, Doctor of Technical Sciences, Professor, Honored Worker of Science and Technology of the RSFSR, Full Member of the Russian Academy of Natural Sciences, Honorary Vice-President of the Russian Academy of Natural Sciences, Moscow, Russia; arens33@mail.ru. Area of scientific interests: geotechnology, physico-chemical geotechnology, processes of physico-chemical geotechnology, environmental and social aspects.

**Для цитирования**

---

Аренс В. Ж. Категории пространства и времени в решении проблем будущего горного дела // Вестник Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 30, № 1. С. 192–201. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-192-201.

**For citation**

Ahrens V. J. The Categories of Space and Time in Solving the Problems of the Future of Mining // Transbaikal State University Journal. 2024. Vol. 30, no. 1. P. 192–201. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-1-192-201.

**Перечень требований и условий публикации статей в научном журнале  
«Вестник Забайкальского государственного университета»**

**Правила публикации статей в журнале**

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.

2. Объём 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!

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.

4. Редакционная коллегия оставляет за собой право отклонить статью, которая не соответствует Перечню требований.

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.

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 %.

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).

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).

9. Аспиранты публикуются ТОЛЬКО в соавторстве с научным руководителем.

10. Материалы статьи предоставляются ТОЛЬКО по электронной почте:

vestnik@zabgu.ru;

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.

vestnik@zabgu.ru; 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. 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.
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!
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.
4. The Editorial Board reserves the right to reject an article that does not comply with the List of Requirements.
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.
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 15.03.2021 “On checking the volume of borrowings, including content, identifying unauthorized borrowings of texts of works performed at ZabSU”), must be at least 75 %.
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).
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).
9. Graduate students are published ONLY in collaboration with their supervisor.
10. Article materials are provided ONLY by email: vestnik@zabgu.ru; 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.

vestnik@zabgu.ru; VestnikZabGU@Yandex.ru