

DOI: 10.21209/2227-9245  
DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7

ISSN 2227-9245  
eISSN 2500-1728

# ВЕСТНИК

ЗАБАЙКАЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО

УНИВЕРСИТЕТА 2021

Том 27. № 7

TRANSBAIKAL STATE UNIVERSITY JOURNAL

Bulletin of ZabGU

Чита  
Забайкальский государственный университет  
2021

ISSN 2227-9245  
eISSN 2500-1728  
DOI: 10.21209/2227-9245  
DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7

**Основан  
в 1995 г.**

Учредитель и издатель: **ФГБОУ ВО  
«Забайкальский государственный  
университет»**

Юридический адрес: 672039,  
Забайкальский край, г. Чита,  
ул. Александрово-Заводская, 30

Адрес редакции: 672039, г. Чита,  
ул. Александрово-Заводская, 30, каб. 320

Тел.: +7 (3022) 21-88-73  
E-mail: rik-romanova-chita@mail.ru  
Web-сайт: http://zabvestnik.com

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: 10 номеров в год  
Журнал «Вестник Забайкальского государ-  
ственного университета» до № 8 (87) 2012 г.  
выходил под названием «Вестник Читинского  
государственного университета»

Журнал «Вестник Забайкальского государ-  
ственного университета» имеет отдельно  
издаваемое приложение – журнал «Аспи-  
рант» (ISSN 2074-9155), периодичность  
издания: 2 номера в год

**Журнал рекомендован ВАК РФ для пу-  
бликации результатов исследований  
на соискание ученой степени канди-  
дата и доктора наук**

Научные направления журнала:

- науки о Земле;
- политология;
- экономические науки

Журнал включен в:

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

Подписку на журнал «Вестник ЗабГУ» мож-  
но оформить в любом почтовом отделении.  
Подписной индекс по федеральному почто-  
вому Объединенному каталогу «Пресса  
России» и интернет-каталогу «Российская  
периодика» – www.arpr.org: 82102.  
Подписка осуществляется и через редак-  
цию. Цена свободная.

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

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

Фотографии предоставлены авторами и  
опубликованы с их согласия

## Вестник ЗабГУ теоретический и научно-практический журнал

### Редакционная коллегия

**Главный редактор** – Романова Н. П., д-р социол. наук, профессор;  
**Ответственный секретарь** – Пешкова Н. Г.;  
**Редактор перевода** – Каплина С. Е., д-р пед. наук, профессор;  
Кучинская Т. Н., д-р филос. наук, доцент;  
**Литературный редактор** – Шевчук Т. Р.;  
**Технический редактор** – Петрова И. В., канд. социол. наук

### Редакционный совет

**Председатель редакционного совета:** С. А. Иванов, д-р техн. наук, профессор, ректор Забай-  
кальского государственного университета;

**Зам. председателя редакционного совета:** А. Н. Хатькова, д-р техн. наук, профессор, проректор  
по научной и инновационной работе Забайкальского государственного университета

### Члены редакционного совета

#### Науки о Земле

**25.00.11 – Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения** – И. В. Быч-  
ков, д-р техн. наук, профессор, академик РАН (Иркутск); А. А. Кирдяшкин, д-р геол.-минерал. наук, профес-  
сор РАН (Новосибирск); В. Н. Опарин, д-р физ.-мат. наук, профессор, член-корр. РАН (Новосибирск);  
Ю. В. Павленко, д-р геол.-минерал. наук, профессор (Чита); Г. В. Секисов, д-р техн. наук, профессор, за-  
служенный деятель науки РФ, член-корр. НАН КР (Хабаровск); С. М. Сеница, д-р геол.-минерал. наук, про-  
фессор (Чита); Г. А. Юргенсон, д-р геол.-минерал. наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ (Чита);  
**25.00.13 – Обогащение полезных ископаемых (технические науки)** – В. Р. Алексеев, д-р геогр.  
наук, профессор, член-корр. Академии водного хозяйства, почетный член Русского географического обще-  
ства (Якутск); А. Г. Кирдяшкин, д-р техн. наук, профессор РАН, заслуженный деятель науки РФ, лауреат  
Государственной премии РФ (Новосибирск); Н. Н. Орехова, д-р техн. наук, доцент (Магнитогорск); В. И. Ро-  
стовцев, д-р техн. наук (Новосибирск); А. Г. Секисов, д-р техн. наук, профессор, ИГД СО РАН (Хабаровск);  
В. П. Мязин, д-р техн. наук, Заслуженный профессор ЗабГУ (Чита); В. Я. Потапов, д-р техн. наук, профессор  
кафедры горной механики (Екатеринбург); И. В. Шадринува, д-р техн. наук, профессор (Москва);  
**25.00.36 – Геоэкология (по отраслям) (геолого-минералогические науки)** – В. Н. Заслонов-  
ский, д-р техн. наук, профессор (Чита); Е. В. Зелинская, д-р техн. наук, профессор кафедры обогащения  
полезных ископаемых и охраны окружающей среды (Иркутск); В. Н. Макаров, д-р геол.-минерал. наук, про-  
фессор (Якутск); Л. В. Шумилова, д-р техн. наук, профессор (Чита)

#### Политология

**23.00.02 – Политические институты, процессы и технологии** – Т. Е. Бейдина, д-р полит. наук, профес-  
сор (Чита); О. В. Омеличкин, д-р полит. наук, профессор (Кемерово); Т. Б. Цыренова, д-р полит. наук, доцент  
(Улан-Удэ);  
**23.00.04 – Политические проблемы международных отношений, глобального и регионально-  
го развития** – В. В. Гриб, д-р юрид. наук, доцент (Москва); А. В. Жуков, д-р филос. наук, профессор (Чита);  
Е. В. Матвеева, д-р полит. наук, Заслуженный деятель науки и образования РАЕ (Кемерово); В. Ф. Печери-  
ца, д-р ист. наук, профессор (Владивосток);  
**23.00.05 – Политическая регионалистика. Этнополитика** – А. Д. Воскресенский, д-р полит. наук,  
профессор (Москва); Ю. А. Зуляр, д-р ист. наук, профессор (Иркутск); А. А. Протасевич, д-р юрид. наук,  
профессор (Иркутск); И. В. Романова, д-р социол. наук, профессор (Чита); Ю. Н. Туганов, д-р юрид. наук,  
профессор (Москва); А. С. Чесноков, д-р полит. наук, доцент, Первый секретарь Посольства РФ в Республи-  
ке Кении (Екатеринбург)

#### Экономические науки

**08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятель-  
ности)** – С. А. Городкова, д-р экон. наук, профессор кафедры экономики и бухгалтерского учета (Чита);  
Е. А. Малышев, д-р экон. наук, профессор (Санкт-Петербург); М. С. Оборин, д-р экон. наук, профессор ка-  
федры экономического анализа и статистики (Пермь); О. П. Санжина, д-р экон. наук, профессор (Улан-Удэ);  
С. А. Шелковников, д-р экон. наук, профессор (Новосибирск);  
**08.00.10 – Финансы, денежное обращение и кредит** – Е. С. Вилкова, д-р экон. наук, профессор  
(Санкт-Петербург); И. П. Глазырина, д-р экон. наук, профессор (Чита); Л. В. Кох, д-р экон. наук, профессор  
(Санкт-Петербург);  
**08.00.14 – Мировая экономика** – Н. И. Атанов, д-р экон. наук, профессор (Улан-Удэ); В. Ю. Буров, д-р  
экон. наук, доцент (Чита); Е. Л. Дугина, д-р экон. наук, профессор (Улан-Удэ)

### Члены международного редакционного совета

**Науки о Земле:** В. Р. Алабьев, д-р техн. наук (Украина); О. Баастын, д-р геогр. наук (Монголия); В. С. Во-  
лошин, д-р техн. наук, профессор (Украина); Б. Ж. Жумабаев, д-р техн. наук (Кыргызская Республика);  
К. Ч. Кожугулов, д-р техн. наук, профессор (Кыргызская Республика); Ч. В. Колев, профессор (Болгария);  
Нгуен Хоай Тьян, профессор (Вьетнам); Н. Б. Рыспанов, д-р техн. наук (Республика Казахстан)  
**Политология:** Ан Сен Ир, профессор (Китай); Ван Чжи Хуа, д-р юрид. наук, профессор (Китай); Ш. Шмыт,  
профессор (Польша); Т. Т. Шоболотов, д-р полит. наук (Кыргызская Республика)  
**Экономические науки:** Мауи Michigami, д-р экон. наук, профессор (Япония); L. G. Hassel, д-р экон. наук,  
профессор (Швеция); Л. Оюунцэцэг, д-р экон. наук, профессор (Монголия)

Drafting committee

<b>Editor-in-chief</b>	– Romanova N. P., scientific editor, doctor of sociological sciences, professor;
<b>Assistant editor</b>	– Peshkova N. G.;
<b>Editor of translation</b>	– Kaplina S. E., doctor of pedagogical sciences, professor; Kuchinskaya T. N., doctor of philosophical sciences, associate professor;
<b>Literary editor</b>	– Shevchuk T. R.;
<b>Technical editor</b>	– Petrova I. V., candidate of sociological sciences

Editorial board

**Chairman of editorial board:** S. A. Ivanov, doctor of technical sciences, professor, rector, Transbaikal State University;

**Vice chairman of editorial board:** A. N. Khatikova, doctor of technical sciences, professor, prorector on scientific and innovative work, Transbaikal State University

Members of editorial board

Earth sciences

**25.00.11 – Geology, prospecting and exploration of minerals, minerageny** – I. V. Bychkov, doctor of technical sciences, professor, academician RAS (Irkutsk); A. A. Kiryashkin, doctor of technical sciences, professor RAS (Novosibirsk); V. N. Oparin, doctor of physical and mathematical sciences, professor, corresponding member RAS (Novosibirsk); Yu. V. Pavlenko, doctor of geological and mineralogical sciences, professor (Chita); G. V. Sekisov, doctor of technical sciences, professor, honoured worker of the RF, corresponding member of National Academy of Sciences of Kyrgyzstan (Khabarovsk); S. M. Sinita, doctor of geological and mineralogical sciences, professor (Chita); G. A. Yurgenson, doctor of geological and mineralogical sciences, professor, Honored Scientist of the Russian Federation, (Chita);

**25.00.13 – Processing of minerals (technical science)** – V. R. Alekseev, doctor of geographical sciences, professor, corresponding member, Academy of Water Management, honorary member of the Russian Geographical Society (Yakutsk); A. G. Kiryashkin, doctor of technical sciences, professor RAS, Honored Scientist of the Russian Federation, laureate of the State Prize of the Russian Federation (Novosibirsk); V. I. Rostovcev, doctor of technical sciences (Novosibirsk); N. N. Orechova, doctor of technical sciences, professor (Magnitogorsk); A. G. Sekisov, doctor of technical sciences, professor, IMA SB RAS (Khabarovsk); V. P. Myazin, doctor of technical sciences, Honored Professor of ZabSU (Chita); V. Ya. Potapov, doctor of technical sciences, professor, Mining Mechanics department (Yekaterinburg); I. V. Shadrinova, doctor of technical sciences, professor (Moscow);

**25.00.36 – Geoecology (in branches) (geological and mineralogical sciences)** – V. N. Zaslonsky, doctor of technical sciences, professor (Chita); E. V. Zelinskaya, doctor of technical sciences, professor, Department of Mineral Processing and Environmental Protection (Irkutsk); V. N. Makarov, doctor of geological and mineralogical sciences, professor (Yakutsk); L. V. Shumilova, doctor of technical sciences, professor (Chita)

Politology

**23.00.02 – Political institutions, processes and technologies** – T. E. Beydina, doctor of political sciences, professor (Chita); O. V. Omelychkin, doctor of political sciences, professor (Kemerovo); T. B. Tserenova, doctor of political sciences, associate professor (Ulan-Ude)

**23.00.04 – Political problems of international relations, global and regional development** – V. V. Grib, doctor of law sciences, associate professor (Moscow); A. V. Zhukov, doctor of philosophical sciences, professor, (Chita); E. V. Matveeva, doctor of political sciences, Honored Worker of Science and Education RAE (Kemerovo); V. F. Pecheritsa, doctor of historical sciences, professor (Vladivostok)

**23.00.05 – Political regionalism. Ethnopolitics** – A. D. Voskresensky, doctor of political sciences, professor (Moscow); Yu. A. Zulyar, doctor of historical sciences, professor (Irkutsk); A. A. Protosevich, doctor of law sciences, professor (Irkutsk); I. V. Romanova, doctor of sociological sciences, professor (Chita); Yu. N. Tuganov, doctor of law sciences, professor (Moscow); A. S. Chesnokov, doctor of political sciences, associate professor, First Secretary of the Embassy of the Russian Federation in the Republic of Kenya (Yekaterinburg)

Economics

**08.00.05 – Economy and management of national economy (by industry and field of activity)** – S. A. Gorodkova, doctor of economic sciences, professor, Economics and Accounting department (Chita); E. A. Malyshev, doctor of economic sciences, professor (St. Petersburg); M. S. Oborin, doctor of economic sciences, professor, Economic Analysis and Statistics department (Perm); O. P. Sanzhina, doctor of economic sciences, professor (Ulan-Ude); S. A. Shelkovnikov, doctor of economic sciences, professor (Novosibirsk);

**08.00.10 – Finance, monetary circulation and credit** – E. S. Vylkova, doctor of economic sciences, professor (St. Petersburg); I. P. Glazyrina, doctor of economic sciences, professor (Chita); L. Kokh, doctor of economic sciences, professor (St. Petersburg);

**08.00.14 – World economy** – N. I. Atanov, doctor of economic sciences, professor (Ulan-Ude); V. Yu. Burov, doctor of economic sciences, associate professor (Ulan-Ude); E. L. Dugina, doctor of economic sciences, professor (Ulan-Ude)

Members of international editorial board

**Earth sciences:** V. R. Alabiev, doctor of technical sciences (Ukraine); O. Baastyn, doctor of geographical sciences (Mongolia); V. S. Voloshin, doctor of technical sciences, professor (Ukraine); B. Zh. Zhumabaev, doctor of technical sciences (Kyrgyz Republic); K. Ch. Kozhugulov, doctor of technical sciences, professor (Kirghiz Republic); Ch. V. Kolev, professor (Bulgaria); Nguen Khoay Tiyau, doctor, professor (Vietnam); N. B. Ryspanov, doctor of technical sciences (Republic of Kazakhstan)

**Politology:** An Sen Ir, professor (China); Van Chzhi Khua, doctor of law sciences, professor (China); Z. Shmyt, professor (Poland); T. T. Shobolotov, doctor of political sciences (Kyrgyz Republic)

**Economics:** Mayu Michigami, doctor of economic sciences, professor (Japan); L. G. Hassel, doctor of economic sciences, professor (Sweden); L. Oyuntsetseg, doctor of economic sciences, professor (Mongolia)

Founded  
in 1995

Founder and editor FSBI HE  
«Transbaikal State University»

Legal address: 672039, Transbaikal  
region, Chita  
Aleksandro-zavodskaya, str. 30

Editorial address: 672039, Chita,  
Alexandro-Zavodskaya str., 30,  
study 320

Tel.: +7 (3022) 21-88-73

E-mail: rik-romanova-chita@mail.ru

Web-site: <http://zabvestnik.com>

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:

10 issues per year

The Transbaikal State University Journal up to  
the number 8 (87) 2012 was published under  
the title «Bulletin of the Chita State University»  
The Transbaikal State University

"Transbaikal State University Journal" has a  
separately published supplement - the journal  
"Postgraduate" (ISSN 20749155), publication  
frequency 2 journals per year

**Journal is recommended by the High  
Certification Commission for the  
publication of research for the degrees  
of doctor and candidate of sciences**

Research directions of the Journal:

- Earth sciences;
- Politology;
- Economics

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  
Periodicals Directory

Subscription to the Transbaikal State Uni-  
versity 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. The price is free

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.

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

Photos provided by the authors and  
published with their consent

## Содержание

### Науки о Земле

Голицына З. Ф., Кирдяшкин А. А. Возможности исследования лунного грунта и сопоставления составов клинопироксенов Луны и Земли .....	6
Мамедов М. А., Ахмедова Л. А. Антропогенная трансформация горно-лесных почв в Северо-Восточной части Малого Кавказа (на примере бассейна р. Бабаджан).....	18
Овсейчук В. А. Зависимость извлечения урана в раствор при кучном выщелачивании от петрографического состава руд .....	27
Фатьянов А. В., Щеглова С. А. Оптимизация технологии переработки медных руд Удоканского месторождения .....	33
Черкасов В. Г., Шуმიлова Л. В. Создание локальных контуров в системах водоподготовки для мобильных обогатительных комплексов .....	41

### Политология

Конкин А. А., Романова И. В. Страны БРИКС: новая площадка многостороннего взаимодействия культур и цивилизаций .....	50
Лю Цзинцзюань Пространственная политика совместного развития региона Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй в новых условиях.....	65
Романов В. Г., Романова И. В. Современная демографическая ситуация Забайкальского края: динамика и направленность основных показателей ...	73
Сун Шэннань Стратегия Китая по борьбе с бедностью и ее глобальное значение .....	87

### Экономические науки

Берген Д. Н. Анализ эколого-экономической эффективности проекта модернизации котельных .....	94
Иванченко И. В., Романов В. А., Романова М. С., Хубулова В. В. Образование 4.0: новые компетенции для цифровой экономики .....	103
Красовская И. П., Малышев Е. А., Шамрай Ф. А. Развитие российской и мировой экономики промышленности: теория, практика, специфика венчурного бизнеса .....	112
Оборин М. С. Трансформационные факторы формирования и реализации инновационного потенциала региональной экономики.....	122
Чжоу Лина, Буньковский В. И. Мировые тенденции инвестирования инновационной деятельности .....	133

### Персоналии

Малышев Е. А., член редакционного совета журнала «Вестник Забайкальского государственного университета» .....	141
---	-----

## Contents

### Earth sciences

Golitsyna Z., Kirdyashkin A. Possibilities of Studying the Lunar Soil and Comparing The Compositions of Lunar and Terrestrial Clinopyroxenes.....	6
Mammadov M., Akhmadova L. Anthropogenic Transformation of Mountain-Forest Soils in the North-East Part of the Lesser Caucasus (in the Basin of Babadjan River) .....	18
Ovseychuk V. Dependence of Uranium Extraction Into Solution During Heap Leaching on the Petrographic Composition of Ores .....	27
Fatyanov A., Scheglova S. Optimization of the Processing Technology of Copper Ores of the Udokan Deposit.....	33
Cherkasov V., Shumilova L. Creation of Local Circuits In Water Treatment Systems for Mobile Enrichment Complexes .....	41

### Politology

Konkin A., Romanova I. The BRICS Countries: a New Area For the Multilateral Interaction of Cultures and Civilizations .....	50
Liu Jingjuan Study on the Spatial Policy of Coordinated Development in Beijing-Tianjin-Hebei Region.....	65
Romanov V., Romanova I. The current demographic situation of the Transbaikal Territory: dynamics and orientation of the main indicators .....	73
Sun Shengnan China's poverty alleviation strategy and its global significance.....	87

### Economics

Bergen D. Analysis of the Ecological and Economic Efficiency of the Boiler Modernization Project .....	94
Ivanchenko I., Romanov V., Romanova M., Khubulova V. Education 4.0: New Competences for the Digital Economy .....	103
Krasovskaya I., Malyshev E., Shamray F. Development of the Russian and world industrial economies: theory, practice, specificity of venture business .....	112
Oborin M. Transformational Factors of the Formation and Implementation of the Innovative Potential of the Regional Economy .....	122
Zhou Lina, Bunkovsky V. Global trends in investment and innovation .....	133

### Personalities

Malyshev E., Member of the Editorial Board of the Transbaikal State University Journal .....	141
--	-----

## ВОЗМОЖНОСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛУННОГО ГРУНТА И СОПОСТАВЛЕНИЯ СОСТАВОВ КЛИНОПИРОКСЕНОВ ЛУНЫ И ЗЕМЛИ

## POSSIBILITIES OF STUDYING THE LUNAR SOIL AND COMPARING THE COMPOSITIONS OF LUNAR AND TERRESTRIAL CLINOPYROXENES



**З. Ф. Голицына,**  
Институт геологии и минералогии  
им. В. С. Соболева СО РАН,  
г. Новосибирск  
zoe.zhurko@igm.nsc.ru

**Z. Golitsyna,**  
Sobolev Institute of Geology and  
Mineralogy SB RAS, Novosibirsk



**А. А. Кирдяшкин,**  
Институт геологии и минералогии  
им. В. С. Соболева СО РАН,  
г. Новосибирск  
aak@igm.nsc.ru

**A. Kirdyashkin,**  
Sobolev Institute of Geology and  
Mineralogy SB RAS, Novosibirsk

Рассмотрена проблема анализа состава внеземных кристаллических пород при изучении небесных тел. Так как большая часть тел, таких как планеты земной группы и окружающие их объекты, могут в своем составе содержать клинопироксены, возможно изучение P-T условий образования пород на определенных участках по состоянию данных минералов, причем исследования могут проводиться идентично геотермобарометрии земных пород. В статье представлены результаты экспериментальных исследований составов клинопироксенов базовой модельной системы  $\text{CaO-MgO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$  в диапазоне давлений 12...30 кбар и температур 1325...1650 °С, которые могут предполагаться в качестве условий образования и для лунных пород. Нарботка необходимых экспериментальных данных, полученных в земных условиях, поможет в дальнейшем проводить дистанционные исследования Луны и других небесных тел без необходимости доставки грунта на Землю. К обнаруженным клинопироксенам можно будет применить уже имеющиеся геотермометры и геобарометры, предназначенные для разных диапазонов P-T условий. Не исключена возможность создания нового геотермобарометра на основе распределения минералов или катионов в клинопироксене конкретно для лунных пород. Описаны функциональность и возможное приборное оснащение аппарата, предназначенного для исследования лунной поверхности. Исследование разных участков лунной поверхности позволит определить, где наиболее близко к поверхности расположены коренные лунные породы. Анализ их силикатных компонентов позволит приблизиться к решению вопроса об исходном составе мантии Луны и может способствовать дальнейшим исследованиям, посвященным проблемам ее происхождения и эволюции

**Ключевые слова:** экспериментальные исследования; геотермобарометрия; клинопироксены; минеральная ассоциация; лунные породы; лунный аппарат; Земля; анализ, модельная система; дистанционные исследования

The problem of compositional analysis of extraterrestrial crystalline rocks in the study of celestial bodies is considered. Since most of the bodies, terrestrial planets and their surrounding objects may contain clinopyroxenes, it is possible to study the temperature and pressure of rock formation in certain areas according to the state of these minerals, and the studies can be carried out identically to the geothermobarometry of Earth rocks. The paper presents the results of experimental studies of clinopyroxene compositions of the basic model system  $\text{CaO-MgO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$  in the pressure range of 12...30 kbar and temperatures of 1325...1650 °C, which can be assumed as conditions for the formation of lunar rocks. The development of the necessary experimental data obtained in terrestrial conditions will help in the future to conduct remote studies of the Moon and other celestial bodies without the need to deliver soil to Earth. The revealed clinopyroxenes can be analyzed with existing geothermometers and geobarometers obtained for different ranges of P-T conditions. The possibility of creating a new geothermobarometer based on the distribution of minerals or cations in clinopyroxene specifically for lunar rocks is not excluded. The main features and possible instrumentation of the apparatus intended for the study of

the lunar surface are described. The study of different areas of the lunar surface will determine where the country rocks are located most closely to the surface. Analysis of silicate components of the lunar rocks will make it possible to get closer to the solution to the problem of initial composition of the lunar mantle

**Key words:** *experimental studies; geothermobarometry; clinopyroxenes; mineral association; lunar rocks; lunar apparatus; Earth; analysis; model system; remote studies*

**В**ведение. Статья развивает идеи, представленные на Всероссийском молодежном конкурсе научно-технических работ «Орбита молодежи-2019», проводившемся в 2019 г. Госкорпорацией «Роскосмос» и Балтийским государственным техническим университетом «ВОЕНМЕХ» им Д. Ф. Устинова [2].

В настоящее время все чаще возникает вопрос о добыче полезных ископаемых за пределами планеты Земля. Наибольший интерес из них представляет гелий-3, легкий изотоп гелия, который мог бы в перспективе использоваться в качестве топлива для термоядерных реакторов на Земле. Его использование могло бы оправдать цену полетов и доставки ценного груза, в частности, полезных ископаемых. Помимо полезных ископаемых, важен вопрос добычи воды на Луне для обеспечения стационарной базы, о перспективе постройки которой также периодически сообщается в новостях. Однако ограниченное количество информации о поверхности и внутреннем строении Луны является сдерживающим фактором. Чтобы заниматься разработкой площади, необходимо иметь ее детальное представление: состав, структуру горных пород, слагающих приповерхностные толщи.

Проблема изучения внеземных и, в частности, лунных пород заключается в их недоступности. Лишь отдельные фрагменты, доставленные на поверхность Земли, дают возможность заглянуть в столь удаленные участки. Анализируя подобные им образцы, можно получить некоторые данные и впоследствии использовать их как информативную основу. Образцы, искусственно полученные в лабораторных условиях, создаются с заданным соответствием той или иной лунной породе, поэтому становится возможным для каждой из них описать условия образования и условия равновесия.

Упростить задачу может исследование клинопироксенов – очень распространенных минералов в составе планет земной группы и

окружающих их небесных тел. Особенность этих минералов в том, что они входят в состав всех указанных космических объектов. Кроме того, это кристаллическое вещество удобно тем, что его анализ позволяет выявить не только генезис отобранной породы, но и определить температуру и давление для магматических образцов.

Обычно минералы подразделяются на минералы-термометры и минералы-барометры. Клинопироксен же можно использовать для определения сразу двух параметров – как давления, так и температуры, поскольку в них возможны изоморфные замещения катионов в нескольких независимых структурных позициях. Это дает возможность уменьшить количество экспериментов, проводимых для анализа образцов.

Именно поэтому исследование клинопироксенов может быть очень полезным при исследовании состава Луны и подробного его описания. Метод оценки ее состава по анализу состояния данных минералов на различной глубине ценен тем, что в перспективе может быть проведен автоматически, без необходимости доставки образцов грунта на Землю.

Однако, прежде чем понять, какие именно данные нужно измерять и как их интерпретировать, необходимо провести ряд экспериментов в лабораторных условиях на аналогичном минерале, доступном на Земле. На данный момент проведено экспериментальное исследование ликвидусных фазовых взаимоотношений в форстеритнормативной области фазовой диаграммы системы  $\text{CaO-MgO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$  в области давления 2,5...3,0 ГПа. Установлено существование двух перитектических реакций плавления. Продемонстрирована достаточность только одной фазы – клинопироксена, для определения температуры и давления образования минералов, входящих в состав породы [4; 7]. Это позволяет при исследовании внутреннего строения космического тела изучать структуру не всего грунта, входящего в со-

став, а только клинопироксена, как наиболее распространенного минерала, что и является предпосылкой к применению одних и тех же методов для изучения строения космических тел автоматизированными средствами, что позволит не готовить совершенно разную материально-техническую базу для различных тел, а использовать универсальное решение.

В статье (в таблицах) использованы следующие обозначения: An – анортит; CaEs – кальций-эсколаит, или кальциевая молекула Эскола ( $\text{Ca}_{0.5}\text{AlSi}_2\text{O}_6$ ); CaTs – кальций-чермакит (минал)  $\text{CaAl}_2\text{SiO}_6$ ; Cor – корунд; Crx – твердые растворы клинопироксенов; Di – диопсид ( $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$ ); En – энстатит; Glass – стекло; Gr – твердые растворы граната; Gross – гроссуляр; Pcp – протозенстатит; Pyr – пироп; Orx – ортопироксен.

*Геотермобарометрические исследования.* Земля превышает свой спутник по диаметру в четыре раза и в 80 раз по массе. Поэтому процессы дифференциации вещества совершенно отличны по длительности и по энергиям. Так, Луна, например, не может обладать такими же мощными оболочками, как Земля. Все те же процессы распределения вещества должны были пройти на Луне намного быстрее.

Земная кора жесткая и довольно мощная. Но на нижних ее границах и больших глубинах непрерывно происходят кристаллизационные процессы. Как правило, речь идет о выплавках из мантии, внедрившихся в коровое пространство. В зависимости от глубин кристаллизации образуются разные минеральные ассоциации. Самое значимое влияние на процесс минералообразования оказывают градиенты температур и давлений. Чтобы определить возможную минеральную ассоциацию, необходимо обратиться к схеме фаций, представленной, например, в работе [5]. В выбранных для того или иного случая диапазонах давлений и температур на схеме присутствует поле сосуществования конкретных минералов. Однако этот способ определения работает только для нормальных по щелочности и железистости составов. В иной ситуации, при рассмотрении щелочных или высокожелезистых пород, может понадобиться другая, более узконаправленная схема, где будут образовываться минералы, характерные для данного химического состава.

Исследования мантийного вещества, вынесенного на поверхность Земли, а также

лабораторные модели глубинных процессов позволяют создавать диаграммы описания фазового состояния вещества. На основе анализа кристаллохимических особенностей некоторых минералов, а именно клинопироксенов и гранатов, показано, что для изображения их составов достаточно трех параметров [3], которые в общем случае имеют вид:  $DO = (\text{MgO} + \text{CaO} + \text{FeO} + \text{MnO} + \text{NiO} + \dots) + 1/4(\text{Na}_2\text{O} + \text{Al}_2\text{O}_3) + 1/4(\text{K}_2\text{O} + \text{Al}_2\text{O}_3)$ ;  $1/2(R_2O_3) = 1/2(\text{Al}_2O_3 + \text{Fe}_2O_3 + \text{Cr}_2O_3 + \dots) - (1/4(\text{Na}_2O + \text{Al}_2O_3) + 1/4(\text{K}_2O + \text{Al}_2O_3))$ ;  $XO_2 = \text{SiO}_2 + \text{TiO}_2$ .

На рис. 1а изображена модельная система CMAS ( $\text{CaO-MgO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ ) в трехмерном пространстве. В такой системе невозможно рассчитывать составы минералов по компонентам. Однако при помощи суммирования однотипных компонентов составов пород и минералов в молекулярных пропорциях (см. приведенные равенства) становится возможным описать составы минералов с помощью трех названных независимых параметров и выполнить проекцию их составов на плоскость в виде треугольника (рис. 1б). Таким образом, система становится наглядной и позволяет правильно анализировать результаты.

В отношении геотермобарометрии минералы клинопироксены являются наиболее информативной фазой. Они встречаются во всех типах глубинных пород, а также имеют широчайшие вариации состава, что делает их универсальным индикатором физико-химических условий образования. Исследования [4; 7; 8] показали, что клинопироксены можно использовать для определения сразу двух параметров: как давления, так и температуры, поскольку в них возможны изоморфные замещения катионов в нескольких независимых структурных позициях. В системе  $\text{CaO-MgO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$  ассоциация  $\text{Crx+Orx+Gr}$  является дивариантной. Состав пироксенов для заданных значений температуры и давления описывается фиксированной точкой состава. В связи с этим существует вероятность найти способ определения температуры и давления по составу только одной фазы – клинопироксена. В свою очередь, это даст возможность уменьшить количество экспериментов, проводимых для анализа образцов, а также использовать мономинеральный геотермобарометр на регулярной основе.

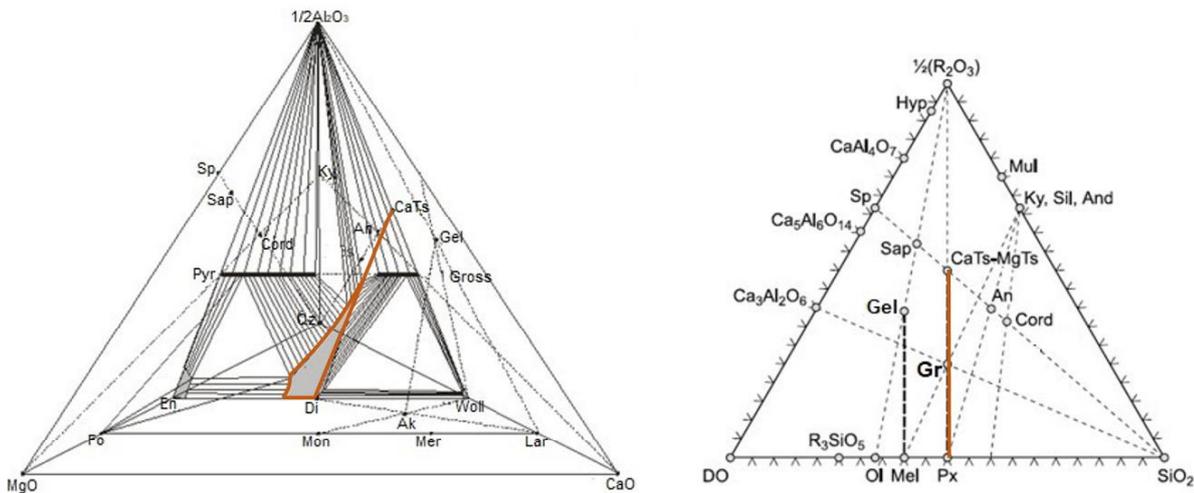


Рис. 1. Фазовые взаимоотношения и их проекция для модельной системы CMAS с использованием данных [3]. Оранжевым цветом показаны область образования клинопироксенов и ее проекция: а – фазовые взаимоотношения в системе  $\text{CaO-MgO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ ; б – проекция составов фаз на треугольник  $(\text{DO}) - 1/2(\text{R}_2\text{O}_3) - (\text{SiO}_2)$ . Ak – акерманит, And – андалузит, Cord – кордиерит, Fo – форстерит, Gel – геленит, Hyp – гиперстен, Ky – кианит, Lar – ларнит, Mel – меллилит, Mer – мервинит, MgTs – магний-чермакит ( $\text{MgAl}_2\text{SiO}_6$ ), Mon – монтичеллит, Mul – муллит, Ol – оливин, Px – пироксен, Qz – кварц, Sap – сапфирина, Sil – силлиманит, Sp – шпинель, Wol – волластонит / Fig. 1. Phase relations and their projection for the CMAS model system with the use of the data [3]. The area of clinopyroxene formation and its projection are shown in orange. а – phase relations in the  $\text{CaO-MgO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$  system; б – projection of phase compositions on the triangle  $(\text{DO}) - 1/2(\text{R}_2\text{O}_3) - (\text{SiO}_2)$ . Ak – ackermanite, And – andalusite, Cord – cordierite, Fo – forsterite, Gel – gehlenite, Hyp – hypersthene, Ky – kyanite, Lar – larnite, Mel – mellilite, Mer – merwinite, MgTs – magnesium-chermakite ( $\text{MgAl}_2\text{SiO}_6$ ), Mon – monticellite, Mul – mullite, Ol – olivine, Px – pyroxene, Qz – quartz, Sap – sapphire, Sil – sillimanite, Sp – spinel, Wol – wollastonite

Геотермометром для гранатовых лерцолитов Северного Лесото выступило соотношение  $\text{Ca}/(\text{Ca}+\text{Mg})$  в клинопироксене, прокалиброванное при давлении 30 кбар [13]. В данном соотношении давление не учитывалось. В [14] в качестве геобарометра принята величина содержания глинозема в ортопироксене системы  $\text{MgO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ . Однако позже экспериментально установлено, что кальциевый и железистый компоненты значительно снижают растворимость глинозема в ортопироксене, что дает завышенные оценки по давлению [7–9]. Подробный анализ лерцолитовой палеогеотермы проведен с помощью других геотермобарометров [7; 8], использовалась ассоциация  $\text{Srx}+\text{Orx}+\text{Gr}$ , которая является аналогом целой серии глубинных пород. В данном случае она также по силикатному составу подходит для описания глубинных пород Луны и других тел Солнечной системы.

Изучение распределения редких элементов, данные по температурам плавления. В ИЯФ СО РАН совместно с ИГМ СО РАН проведены анализы лунного грунта [10], доставленного с трех разных участков лун-

ной поверхности аппаратами: «Луной-16» из моря Изобилия, «Луной-20» из материковой области и «Луной-24» из моря Кризисов (рис. 2). Методом рентгенофлуоресцентного анализа с использованием синхротронного излучения (РФА-СИ), а также с помощью инструментального нейтронно-активационного анализа (ИНАА) изучалось распределение редких элементов – Rb, Sr, Y, Nb, Ba, La, Ce в лунных породах. Приповерхностные породы Луны представлены реголитом. Однако материал, из которого он образовывался, отчасти соответствует породам, слагающим лунную кору. Отобранный материал отражает главным образом воздействие экзогенных факторов, а химический состав является следствием крупномасштабных эндогенных процессов. Поэтому анализировали именно распределение элементов в лунных породах, и в меньшей степени рассматривали присутствующие минералы.

Данные по температурам образования и минералам силикатных компонентов лунного грунта представлены в табл. 1. Клинопироксен присутствует в образцах 1...4.



Рис. 2. Участки, откуда образцы лунного грунта доставлены на Землю /  
Fig. 2. The sites where samples of lunar soil were delivered from to the Earth

Таблица 1 / Table 1

Данные о силикатных компонентах / Silicate component data

Порода / Rock	Температура полного плавления, °С / Temperature of complete melting, °С
Габбро / Gabbro	1235
Анортозитовое габбро / Anorthosite gabbro	1434
Базальт / Basalt	1070
Анортозит – базальт / Anorthosite-basalt	1170
Анортозитовая порода / Anorthosite rock	1316
Моночастица анортита / Anorthite monocrystal	1451
Анортозит кристаллический / Crystal anorthosite	1385
Оливин монозерно / Olivine monocrystal	1342

\*Данные предоставил канд. геол.-минерал. наук, старший научный сотрудник лаборатории геохимии радиоактивных элементов и экогеохимии ИГМ СО РАН В. А. Бобров / The data were provided by V. A. Bobrov, candidate of geology and mineralogy sciences, senior researcher of the Laboratory of Geochemistry of Radioactive Elements and Ecogeochemistry of IGM SB RAS

Можно полагать, что минерал клинопироксен является универсальным индикатором условий образования магматических горных пород как для Земли, так, вероятно, и для других планет земной группы. Дополнительные исследования зависимости состава клинопироксенов от температур и давлений полезны для создания универсальной геотермобарометрической информационной базы, применимой и для исследований лунных пород. В статье проанализированы составы клинопироксенов модельной системы  $\text{CaO-MgO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$  в диапазоне давлений 12...30 кбар и температур 1325...1650 °С. Можно предполагать, что такие  $P$ - $T$  условия

могут быть допустимыми и при образовании коренных лунных пород.

*Методика экспериментальных исследований.* Исходные вещества приготовлены в виде навесок из предварительно прокаленных оксидов ( $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ ). Далее были приготовлены смеси, соответствующие стехиометрии  $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$  (Di),  $\text{Mg}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$  (Gr) и  $\text{CaAl}_2\text{SiO}_6$  (CaTs) (табл. 2).

Полученные составы набирали в заданных пропорциях и подвергали плавлению при температурах 1325 ... 1650 °С. Образцы закаливали путем опускания платинового тигля в дистиллированную воду. В конечном итоге были получены прозрачные стекла.

Таблица 2 / Table 2

Условия приготовления и составы исходных веществ /  
Preparation conditions and compositions of the starting materials

Состав, мол. % / Composition, mol. %	Фазовый состав смеси и состав этих фаз, мол. % / Phase composition of the mixture and the composition of these phases, mol. %	Исходные компоненты/ Starting components	Метод приготовления: P, T, t / Preparation method: P, T, t
Di28,9En48,9CaTs22,2	Di+En+Cor	Di; En; Cor	Механическая смесь / Mechanical mixture
Di28,9En48,9CaTs22,2	Cpx+Opx+Gr; Gr=Pyr82,1Gros17,9; Cpx=Di29,2En47,7CaTs23,1	Di; En; Cor	25 кбар, 1500 °С, 5 ч.
Di28,9En48,9CaTs22,2 Di17En48CaTs35	Glass	Di; En; Cor	1 ат, 1600 °С, 1 ч
Di28,9En48,9CaTs22,2	Di+En+Gr; Gr=Pyr86Gros14	Di; En; Gr	Механическая смесь / Mechanical mixture
Di18,3En53,2CaTs28,6	Di+En+Gr; Gr=Pyr84Gros16	Di; En; Gr	Механическая смесь / Mechanical mixture
Di18,3En53,2CaTs28,6	Cpx+Opx+Gr; Gr=Pyr83,7Gros16,3; Cpx=Di52,5En32,5CaTs15,5	Di; En; Cor	25 кбар, 1450 °С, 10 ч
Di17En48CaTs35	Di+En+Gr; Gr=Pyr84Gros16	Di; En; Gr	Механическая смесь / Mechanical mixture
Di16En50CaTs34	Di+En+Cor	Di; En; Cor	Механическая смесь / Mechanical mixture
Di40Pyr60, мас. %	Di+Glass	Di; Glass (Pyr)	Механическая смесь / Mechanical mixture
Di30Pyr70, мас. %	Glass	Di; Glass (Pyr)	1 ат, 1600 °С, 1 ч

Эксперименты при высоком давлении проводили на аппарате высокого давления типа «поршень–цилиндр» методом закалки [1; 4]. Точность измерения температуры оценивается как  $\pm 1$  °С. Точность поддержания давления в ходе экспериментов составляет  $\pm 0,3$  кбар. После проведения эксперимента печь выключали и проводили закалку образцов путём опускания платинового тигля в дистиллированную воду. Вся процедура закалки до комнатной температуры по продолжительности не превышала 3 ... 5 с.

*Методика анализа продуктов эксперимента.* После опыта полученный образец извлекали из ампулы, делали поперечный скол и изготавливали двусторонне полированный шлиф с ориентировкой преимущественно вдоль вертикальной оси образца. Анализ фазовых взаимоотношений проводили изучением шлифа на поляризационном петрографическом микроскопе ПОЛАМ Л–211 и

Olympus BX51 с фотоприставкой. Анализ состава фаз проводили на электронном микроанализаторе “Comebax-Micro” и на сканирующем электронном микроскопе MIRA 3 LMU с помощью спектрометра с энергетической дисперсией (система микроанализа Inca Energy 450 XMax 80 (Oxford Instruments) [6]. Дополнительно диагностику фаз выполняли по КР спектрам, которые были получены с помощью КР-спектрометра фирмы Jobin YVON. Эталоны спектров фаз взяты из базы данных: Database of Raman spectroscopy, X-ray diffraction and chemistry of minerals (<http://rruff.info/>).

*Результаты исследования и их обсуждение.* После опытов в образцах продиагностированы следующие фазы: Di, En, CaTs, Gr, Cor, Glass. В области солидуса образцы представлены мелкокристаллическими срастаниями фаз с размером зёрен 1 ... 3 мкм. Результаты экспериментов приведены в табл. 3. Показа-

ны данные только состава клинопироксена, целевого минерала. Приведены лишь самые информативные номера опытов, которые в

дальнейшем были использованы для оценки изменения составов в зависимости от температуры или давления.

Таблица 3 / Table 3

## Результаты экспериментов / Experimental results

Условия экспериментов / Experimental conditions					Состав клинопироксена, мол. % / Composition of clinopyroxene, mol. %			
Номер эксп. / Exp. number	P, кбар / P, kbar	T, °C	t, ч / t, h	Исходный набор фаз / Initial set of phases	Рентген / X-ray		Микроанализатор / Microanalyzer	
					CaTs	En	CaTs	En
1	30	1583	1	Di+Glass			29,0	59,1
2	28	1585	0,5	Glass			46,1	48,2
3	25	1532	2,5	Glass			32,7	55,3
5	25	1500	3	Di+Glass			36,2	46,0
8	25	1459	6	Di+Pen+Cor	34,1(2)	48,0(2)	30,2	45,6
9	25	1465	1	Di+Glass			20,6	42,2
10	20	1457	4	Di+Glass			18,2	44,5
11	20	1432	6	Di+Pen+Cor			22,7	31,2
13	29	1400	8,1	Di+Pen+Gr	14,5(2)	31,5(3)	11,2	31,3
15	29	1400	8,1	Glass	13,8(1)	32,3(2)	11,4	31,3
19	17,9	1400	9	Di+Pen+Gr	23,8(2)	33,5(2)	20,4	31,0
21	17,9	1400	9	Cpx+Opx+Gr	27,0(1)	36,3(1)	22,2	34,7
30	23,9	1300	8	Cpx+Opx+Gr	21,0(3)	24,1(3)	21,2	28,3
57	23	1100	10	Di+Pen+Gr	6,9(7)	12,2(3)	11,6	15,5
60	23	1100	10	Cpx+Opx+Gr	9,1(2)	10,2(6)	10,3	14,0
63	17,9	1100	40	Di+Pen+Gr	9,5(7)	14,3(2)	7,7312	18,0

В табл. 4 приведены результаты исследования составов клинопироксенов в зависимости от давлений и температур на электронном микроанализаторе. Можно наблюдать увеличение содержания энстатитового минала с ростом температуры. Содержание кальций-чермакита увеличивается с температурой и падает с ростом давления. Табл. 4 уже содержит в себе некоторую часть данных, по которым можно найти полином, используемый в качестве геотермобарометра для пород, содержащих клинопироксен и образованных в указанном диапазоне давлений и температур: 12 ... 30 кбар и 1325 ... 1650 °C. Чем больше данных используется при вычислении коэффициентов полинома,

тем точнее он будет давать результаты для давлений и температур. Поэтому не только по нашим лабораторным данным, но и по данным экспериментов других авторов [12; 15; 18] вычислены коэффициенты полинома, с помощью которого можно определить как температуру, так и давление по содержанию двух миналов в клинопироксене. Полином, аппроксимирующий зависимость состава клинопироксенов от давления и температуры, имеет вид:  $F = f_1 + f_2x + f_3y + f_4xy + f_5x^2y + f_6xy^2$ , где  $x$  – мол. %  $\text{CaAl}_2\text{SiO}_6$ ;  $y$  – мол. %  $\text{Mg}_2\text{Si}_2\text{O}_6$ ;  $f_1 \dots f_6$  – полиномиальные коэффициенты, рассчитываемые на основе данных экспериментальных исследований клинопироксенов при различных  $P$ - $T$  параметрах.

Таблица 4 / Table 4

Результаты анализа состава клинопироксенов на электронном микроанализаторе (лабораторные данные) / Composition analysis results of clinopyroxenes on an electronic microanalyzer (laboratory data)

Номер эксп./ Exp. number	P, кбар / P, kbar	T, °C	Состав Cpx / composition of Cpx, %						
			мас. / wt.					мол. / mol.	
			CaO	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Сумма	CaTs	En
2	28	1585	13,66	19,33	22,09	43,17	98,25	46,1	48,2
3	25	1532	11,54	22,71	15,35	49,59	99,19	32,7	55,3
5	25	1500	13,96	20,41	17,02	46,68	98,07	36,2	46
8	25	1459	14,18	21,62	14,31	49,65	99,76	30,2	45,6
10	20	1457	14,55	23,78	8,7	51,31	98,34	18,2	44,5
11	20	1432	17,56	19,91	10,52	51,03	99,02	22,7	31,2
19	17,9	1400	17,77	20,46	9,53	53,35	101,11	20,4	31
21	17,9	1400	16,82	20,85	10,38	51,14	99,19	22,2	34,7
30	23,9	1300	18,1	19,43	9,72	51,71	98,96	21,2	28,3
57	23	1100	21,31	18,8	5,3	53,72	99,13	11,6	15,5
60	23	1100	21,48	18,63	4,72	54,04	98,87	10,3	14
63	17,9	1100	20,61	19,96	3,5	54,66	98,73	7,7	18

Способы исследования лунных образцов. С помощью приведенного полинома можно вычислить недостающие данные, будь то давление или температура, или же состав клинопироксенов, к которым он применяется. К клинопироксенам, обнаруженным в лунных породах, можно применить уже имеющиеся геотермометры и геобарометры, предназначенные для разных диапазонов *P-T* условий.

Важным аспектом для реализации расчетов является наличие данных о материалах, в которых присутствует искомый минерал. При наличии возможности дистанционного изучения лунного грунта также возможна работа над интерпретацией данных в лабораторных условиях. Таким образом, можно попытаться исследовать лунные породы без транспортировки их на Землю, что, в любом случае, будет выгодно.

Спускаемый аппарат, изучающий лунную поверхность, должен иметь все те же характеристики, что и любой аппарат, изучающий поверхность внеземных тел. Протообразом такого аппарата может служить ровер, используемый для миссий *ExoMars* [11]. При этом аппарат, помимо собственно анализа грунта, может решать сразу несколько задач, среди которых:

- 1) исследование геологии приповерхностных областей Луны;
- 2) построение 2D и 3D карты местности;
- 3) каталогизация различных горных пород Луны;

4) отбор образцов горных пород, их дистанционный анализ на микроанализаторе и сканирующем электронном микроскопе;

5) потенциально может быть предусмотрена возможность доставки некоторых отобранных образцов на Землю в конце миссии.

С учетом оснащения аппарата [11] предполагаемое оборудование может быть следующим:

1) панорамная камера *PanCam* для выполнения цифрового картографирования лунной поверхности;

2) инфракрасный спектрометр (аналогичный спектрометру *ISEM* на марсоходе) для определения минералогического состава поверхностных объектов;

3) система камер *CLUPI* для получения цветных изображений, предназначенная для съемки горных пород, обнажений, образцов керн;

4) подповерхностный радиолокатор, аналогичный радиолокатору *WISDOM*, которым оснащен *ExoMars*, для определения структуры и происхождения лунного грунта;

5) нейтронный спектрометр *ADRON-RM* для поиска подземных вод и водосодержащих минералов. Он используется в сочетании с радиолокатором для изучения приповерхностного слоя под аппаратом и поиска подходящих участков для бурения и отбора проб;

6) мультиспектральная камера, аналогичная камере-спектрометру Ma\_MISS, для исследования состава горных пород;

7) спектрометр видимого и инфракрасного диапазонов MicrOmega для минералогических исследований;

8) рамановский спектрометр RLS для установления минералогического состава и определения органических пигментов;

9) анализатор органических молекул (аналогичный MOMA), предназначенный для выявления потенциальных биомаркеров.

Буровая установка предназначена для отбора образцов грунта на глубине не более 2 м. Ее основная функция состоит в том, чтобы пробурить грунт, получить образец керна (стандартным размером 1 см в диаметре × 3 см в длину), извлечь его и доставить во входное отверстие модуля полезной нагрузки аппарата, где образец будет подвергнут

химическому и минералогическому анализу в аналитической лаборатории. В бур встроен миниатюрный ИК-спектрометр (типа Ma\_MISS), предназначенный для исследования скважин.

Необходимое дополнительное оборудование (рис. 3):

1) буровая установка. Максимальная рабочая глубина бура не ограничена, зависит от технических возможностей. Образцы более глубоких пород, отобранные с использованием такой установки, могут оказаться наиболее информативными;

2) аппарат для шлифовки образцов и создания шашек для дальнейших анализов;

3) электронный микроанализатор “Cometax-Micro”;

4) сканирующий электронный микроскоп MIRA 3 LMU.

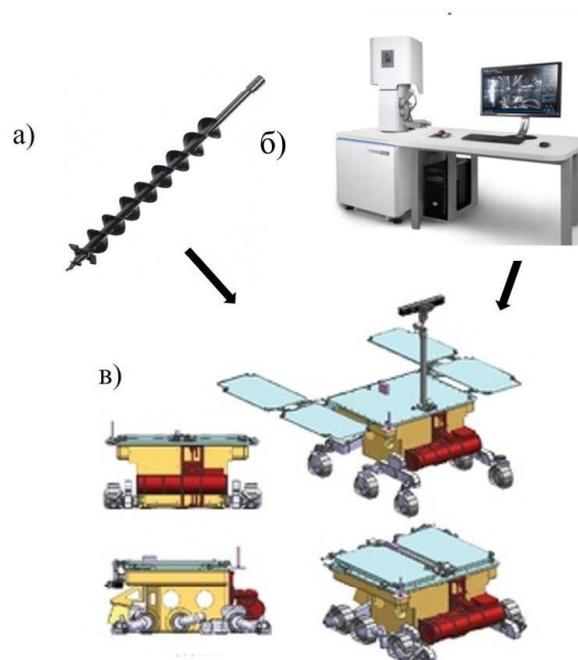


Рис. 3. Дополнительное техническое оснащение лунохода для исследования искоемых силикатных минералов: а – бур; б – сканирующий электронный микроскоп [16]; в – аппарат, передвигающийся по поверхности Луны, типа ExoMars [17] / Fig. 3. Additional technical equipment of the lunar rover for desired silicate minerals study. a – a drill; b – a scanning electron microscope [16]; c – an apparatus moving on the Moon surface – an ExoMars rover-type apparatus [17]

Отбор образцов рекомендуется осуществлять с более глубоких участков пород с целью минимизировать количество захваченного реголита. Дальнейшая обработка подразумевает испытание образца на прочность. Если он соответствует критериям твердости кристаллических пород, то он

должен быть в дальнейшем раздроблен, перетерт и спрессован в шашку. Отполированная поверхность позволит достаточно точно определить состав на встроенном микрзонде или сканирующем микроскопе.

Полученные данные могут быть проинтерпретированы специалистами в лабо-

раториях. Таким образом, поверхность Луны может быть закартирована по составу пород. В дальнейшем такое картирование лунной поверхности может быть актуальным для построения стартовых площадок на Луне, стационарных баз или зон спуска аппаратов. Также данные исследований состава могут быть использованы для создания уточненной модели образования спутника Земли. Кроме того, все анализы можно проверять на наличие в образцах полезных ископаемых.

**Заключение.** Для изучения внеземных тел требуется особое техническое оснащение. Описано приблизительное строение аппарата, изучающего лунную поверхность и приповерхностные участки грунта. Аппарат сможет выполнять все поставленные перед ним задачи: оценивать поверхность в качестве фундамента под будущую стационарную лунную базу, исследовать грунт на предмет биомаркеров, искать возможные источники воды, отбирать коренные породы и изучать их состав для дальнейшей интерпретации геологии и генезиса спутника.

Рассмотрена возможность геотермобарометрии лунных магматических парагенезисов. Если в будущем представится возможность добыть глубинный лунный грунт, то для исследования клинопироксенов в лунных породах можно будет применить уже имею-

щиеся геотермометры и геобарометры для разных диапазонов  $P$ - $T$  условий.

Другим вариантом применения геологических методов исследования может быть создание конкретного уникального геотермобарометра на основе распределения миналов или катионов в клинопироксене конкретно для лунных пород. Также исследование разных участков лунной поверхности позволит определить, где наиболее близко к поверхности расположены коренные лунные породы. Анализ их силикатных компонентов поможет приблизиться к решению вопросов об исходном составе мантии Луны, процессах дифференциации вещества и в итоге будет способствовать дальнейшим исследованиям, посвященным проблемам происхождения и эволюции Луны.

Мы представили описание возможных задач, выполняемых лунным аппаратом, его основного и дополнительного оборудования. Технические характеристики лунного аппарата можно менять в зависимости от задачи. В процессе изучения каких-либо объектов лунной поверхности могут потребоваться дополнительные приборы. По мере поступления информации о приповерхностном составе и строении каждый новый лунный аппарат можно конструировать и оснащать дополнительным оборудованием в зависимости от дальнейших исследовательских запросов.

## Список литературы

1. Банушкина С. В., Сурков Н. В., Голицына З. Ф. Особенности плавления фаз в сечении диопсид – кальциевая молекула Эскола в интервале давлений 1 кгс/см<sup>3</sup> – 20 кбар // Вестник Забайкальского государственного университета. 2019. Т. 25, № 7. С. 6–17.
2. Голицына З. Ф. Сопоставление составов клинопироксенов Луны и Земли для подтверждения сходного происхождения двух тел // Орбита молодежи: материалы Всерос. молодежн. конкурса науч.-техн. работ. Б-ка журн. «Военмех. Вестник БГТУ». 2019. № 60. С. 105–106.
3. Голицына З. Ф., Банушкина С. В., Сурков Н. В. Сопоставление составов кристаллических алюмосиликатных пород и слагающих эти породы минералов на плоской треугольной проекции // Геология и геофизика. 2018. Т. 59, № 3. С. 3202–335.
4. Голицына З. Ф., Кирдяшкин А. А., Банушкина С. В. Геотермобарометрия лерцолитов на основе анализа составов клинопироксенов модельной системы CaO-MgO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub> // Вестник Забайкальского государственного университета. 2020. Т. 26, № 2. С. 14–22.
5. Добрецов Н. Л., Ревердатто В. В., Соболев В. С., Соболев Н. В., Хлестов В. В. Фации метаморфизма. М.: Недра, 1970. С. 224.
6. Лаврентьев Ю. Г., Карманов Н. С., Усова Л. В. Электронно-зондовое определение состава минералов: микроанализатор или сканирующий электронный микроскоп // Геология и геофизика. 2015. Т. 56, № 8. С. 1473–1482.
7. Сурков Н. В. Лерцолитовая палеогеотерма // Проблемы прогнозирования, поисков и изучения месторождений полезных ископаемых на пороге XXI века / под ред. А. Д. Савко, Н. Н. Зинчука. Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2003. С. 430–433.

8. Сурков Н. В., Гартвич Ю. Г., Изох О. П. Устойчивость и фазовые взаимоотношения нестехиометрических клинопироксенов в сечении диопсид – “Са–молекула Эскола” при высоких давлениях // *Геохимия*. 2007. № 6. С. 632–642.
9. Сурков Н. В., Кузнецов Г. Н. Экспериментальное исследование устойчивости твердых растворов клинопироксенов в ассоциации  $Srx+Orx+Gr$  системы  $CaO-MgO-Al_2O_3-SiO_2$  // *Геология и геофизика*. 1996. Т. 37, № 12. С. 18–25.
10. Тарасов Л. С., Кудряшова А. Ф., Ульянов А. А., Бобров В. А., Вертман Е. Г., Барышев В. Б., Золотарев К. В. Совместное использование РФА-СИ и ИНАА методов для геохимической характеристики базальтов восточной окраины Луны // ИЯФ 96–42. Новосибирск: Институт ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН, 1996. 31 с.
11. Robotic exploration of Mars. URL: <https://exploration.esa.int/web/mars> (дата обращения: 15.04.2021). Текст: электронный.
12. Akella J. Garnet pyroxene equilibria in the system  $CaSiO_3-MgSiO_3-Al_2O_3$  and in a natural mineral mixture // *American Mineralogist*. 1976. Vol. 61, no 7–8. P. 589–598.
13. Boyd F. R. A pyroxene geotherm // *Geochimica et Cosmochimica Acta*. 1973. Vol. 37, no 12. P. 2533–2546.
14. MacGregor I. D. The system  $MgO-Al_2O_3-SiO_2$ : solubility of  $Al_2O_3$  in enstatite for spinel and garnet peridotite compositions // *American Mineralogist*. 1974. Vol. 59, no 1–2. P. 110–119.
15. Perkins D., Newton R. C. The composition of coexisting pyroxene and garnet in the system  $CaO-MgO-Al_2O_3-SiO_2$  at 900–1100 °C and high pressures // *Contributions to Mineralogy and Petrology*. 1980. Vol. 75, no 3. P. 291–300.
16. TESCAN SEM Solutions for Materials Science. URL: <https://www.tescan.com/product-portfolio/sem/sem-for-materials-science/> (дата обращения: 19.04.2021). Текст: электронный.
17. Planète Mars: toutes les missions en cours. URL: <https://spaceomatic.fr/mars-toutes-les-missions-en-cours/> (дата обращения: 15.04.2021). Текст: электронный.
18. Yamada H., Takahashi E. Subsolidus phase relations between coexisting garnet and two pyroxenes at 50 to 100 kbar in the system  $CaO-MgO-Al_2O_3-SiO_2$  // *Developments in Petrology*. Vol. 11B. Kimberlites II: The mantle and crust–mantle relationships. Amsterdam: Elsevier, 1984. P. 247–255.

## References

1. Banushkina S. V., Surkov N. V., Golitsyna Z. F. *Vestnik Zabayskogo gosudarstvennogo universiteta* (Transbaikal State University Journal), 2019, vol. 25, no 7, pp. 6–17.
2. Golitsyna Z. F. *Orbita molodezhi* (Orbit of youth). St. Petersburg: Ustinov Baltic State Technical University “VOENMEH”, 2019, pp. 105–106.
3. Golitsyna Z. F., Banushkina S. V., Surkov N. V. *Geologiya i geofizika* (Russian Geology and Geophysics), 2018, vol. 59, no 3, pp. 322–335.
4. Golitsyna Z. F., Kiryashkin A. A., Banushkina S. V. *Vestnik Zabayskogo gosudarstvennogo universiteta* (Transbaikal State University Journal), 2020, vol. 26, no 2, pp. 14–22.
5. Dobretsov N. L., Reverdatto V. V., Sobolev V. S., Sobolev N. V., Khlestov V. V. *Fatsii metamorfizma* (Facies of metamorphism). Moscow: Nedra, 1970. p. 224.
6. Lavrentiev Yu. G., Karmanov N. S., Usova L. V. *Geologiya i geofizika* (Russian Geology and Geophysics), 2015, vol. 56, no 8, pp. 1473–1482.
7. Surkov N. V. *Problemy prognozirovaniya, poiskov i izucheniya mestorozhdeniy poleznykh iskopayemykh na poroge XXI veka* (Problems of forecasting, exploration and study of mineral deposits into the XXI century) / ed. Savko A. D., Zinchuk N. N. Voronezh: Voronezh State University Publishing House, 2003, pp. 430–433.
8. Surkov N. V., Gartvich Yu. G., Izokh O. P. *Geokhimiya* (Geochemistry International), 2007, no 6., pp. 632–642.
9. Surkov N. V., Kuznetsov G. N. *Geologiya i geofizika* (Russian Geology and Geophysics), 1996, vol. 37, no 12, pp. 18–25.
10. Tarasov L. S., Kudryashova A. F., Ulyanov A. A., Bobrov V. A., Vertman E. G., Baryshev V. B., Zolotarev K. V. *Sovmestnoe ispolzovanie RFA-SI i INAA metodov dlya geokhimicheskoy karakteristiki bazaltov vostochnoy okrainy Luny* (Combined use of XRF-SI and INAA methods for geochemical characterization of basalts on the eastern edge of the Moon). Novosibirsk: Budker Institute of Nuclear Physics SB RAS, 1996. 31 p.
11. Robotic exploration of Mars. Available at: <https://exploration.esa.int/web/mars> (date of access: 15 April 2021). Text: electronic.
12. Akella J. *American Mineralogist* (American Mineralogist), 1976, vol. 61, no 7–8, pp. 589 – 598.
13. Boyd F. R. *Geochimica et Cosmochimica Acta* (Geochimica et Cosmochimica Acta), 1973, vol. 37, no 12, pp. 2533–2546.

14. MacGregor I. D. *American Mineralogist* (American Mineralogist), 1974, vol. 59, no 1–2, pp. 110–119.
15. Perkins D., Newton R. C. *Contributions to Mineralogy and Petrology* (Contributions to Mineralogy and Petrology), 1980, vol. 75, no 3, pp. 291–300.
16. TESCAN SEM Solutions for Materials Science. Available at: <https://www.tescan.com/product-portfolio/sem/sem-for-materials-science/> (date of access: 19.04.2021). Text: electronic.
17. Planet Mars: all current missions. [Planète Mars: toutes les missions en cours]. Available at: <https://spaceomatic.fr/mars-toutes-les-missions-en-cours/> (date of access: 15.04.2021). Text: electronic.
18. Yamada H., Takahashi E. *Developments in Petrology. Vol. 11B. Kimberlites II: The mantle and crust–mantle relationships* (Developments in Petrology. Vol. 11B. Kimberlites II: The mantle and crust–mantle relationships). Amsterdam: Elsevier, 1984, pp. 247–255.

*Работа выполнена по государственному заданию ИГМ СО РАН при финансовой поддержке  
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации*

### Информация об авторе

*Голицына Зоя Фридриховна*, младший научный сотрудник лаборатории физического и химического моделирования геологических процессов, Институт геологии и минералогии им. В. С. Соболева СО РАН, г. Новосибирск, Россия. Область научных интересов: петрология, минералогия, кристаллография, экспериментальные исследования при высоких давлениях, физико-химический анализ  
zoe.zhurko@igm.nsc.ru

*Кирдяшкин Алексей Анатольевич*, д-р геол.-минерал. наук, профессор РАН, зав. лабораторией физического и химического моделирования геологических процессов, Институт геологии и минералогии им. В. С. Соболева СО РАН; доцент кафедры общей и региональной геологии геолого-геофизического факультета, Новосибирский государственный университет, г. Новосибирск, Россия. Область научных интересов: лабораторное и теоретическое моделирование геодинамических процессов, тектонофизика, геотектоника  
aak@igm.nsc.ru

### Information about the author

*Zoya Golitsyna*, research assistant, Laboratory of Physical and Chemical Modeling of Geological Processes, Sobolev Institute of Geology and Mineralogy, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia. Sphere of scientific interests: petrology, mineralogy, crystallography, experimental investigations at high pressures, physico-chemical analysis

*Aleksey Kirdyashkin*, doctor of geological and mineralogical sciences, professor, Russian Academy of Sciences, chief of the Laboratory of Physical and Chemical Modeling of Geological Processes, Sobolev Institute of Geology and Mineralogy SB RAS, associate professor, General and Regional Geology Section, Geology and Geophysics Department, Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia. Sphere of scientific interests: laboratory and theoretical modeling of geodynamic processes, tectonophysics, geotectonics

### Для цитирования

*Голицына З. Ф., Кирдяшкин А. А. Возможности исследования лунного грунта и сопоставления составов клинопироксенов Луны и Земли // Вестник Забайкальского государственного университета. 2021. Т. 27, № 7. С. 6–17. DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-6-17.*

*Golitsyna Z., Kirdyashkin A. Possibilities of studying the lunar soil and comparing the compositions of lunar and terrestrial clinopyroxenes // Transbaikal State University Journal, 2021, vol. 27, no. 7, pp. 6–17. DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-6-17.*

Статья поступила в редакцию: 30.08.2021 г.  
Статья принята к публикации: 06.09.2021 г.

УДК 634.0.16.631.432.2 (4/9)  
DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-18-26

## АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ГОРНО-ЛЕСНЫХ ПОЧВ В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ МАЛОГО КАВКАЗА (НА ПРИМЕРЕ БАСЕЙНА р. БАБАДЖАН)

## ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION OF MOUNTAIN-FOREST SOILS IN THE NORTH-EAST PART OF THE LESSER CAUCASUS (IN THE BASIN OF BABADJAN RIVER)



**М. А. Мамедов,**  
Институт Географии НАН  
Азербайджана, г. Баку, Азербайджан  
mehammedmemmedov.geoph@gmail.com

**M. Mammadov,**  
Institute of Geography of ANAS. Baku,  
Azerbaijan



**Л. А. Ахмедова,**  
Институт Географии НАН  
Азербайджана, г. Баку, Азербайджан  
lalaahmadova.geoph@gmail.com

**L. Akhmedova,**  
Institute of Geography of ANAS. Baku,  
Azerbaijan

Наша планета нуждается в рациональном использовании лесных ресурсов и лесных почв в целях борьбы с эрозией и сохранения биоценоза. Почвы обеспечивают основу для роста деревьев и лесных массивов, являются существенным компонентом лесов и лесных экосистем, поскольку участвуют в регулировании таких важных процессов, как поглощение питательных веществ, их разложение и регулирование водного баланса. Обеспечивая снижение риска эрозии почвы, угрозы оползней, схода лавин, рациональное использование лесных ресурсов в значительной степени способствует функционированию систем, отвечающих за поддержание запасов чистой воды на планете, а также сбалансированному круговороту воды. В почвенной среде деревья развивают корневую систему, в свою очередь, лесные деревья и растительный покров в целом являются важным фактором для защиты почвенного покрова. Рассматриваются естественные и антропогенные деградации бурых горно-лесных почв под буковым лесом, коричневых горно-лесных почв под грабовыми и дубовыми лесами в северо-восточной части Малого Кавказа в бассейне р. Бабаджан. Эрозионный рельеф исследуемого региона представлен сильно расчлененными низкогорьями, среднегорьями и горными котловинами, которые достаточно густо изрезаны горными реками. В условиях такого рельефа почвы хорошо развиты в сухих низкогорьях и в увлажненной части среднегорья.

Для выяснения влияния свойств почвы на рост и развитие древесных пород в лесных сообществах исследуемой территории заложены почвенные разрезы. Изучено влияние на высотах 950...1800 м над уровнем моря уклона рельефа, экспозиции склонов, состава лесного покрова, литологического состава почвообразующих пород, физико-химического состава почвы и других факторов на интенсивность процесса деградации почв в разных экосистемах

**Ключевые слова:** горизонт; почвенная среда; плодородие; деградация почв; природные; антропогенные факторы; горно-лесные почвы; Малый Кавказ; бассейн; р. Бабаджан; эрозия

Our planet needs the rational use of forest resources and forest soils in order to combat erosion and preserve the biosenosis. Soils provide the basis for the growth of trees and woodlands, and are an essential component of forests and forest ecosystems, as they are involved in the regulation of such important processes as the absorption of nutrients, their decomposition and maintenance of water balance. By reducing the risk of soil erosion and the threat of landslides and avalanches, the sustainable use of forest resources greatly contributes to the functioning of the systems responsible for maintaining the planet's clean water supply, as well as a balanced water cycle. In the soil environment, trees develop root systems and in turn, forest trees and vegetation in general are an important factor in protecting the soil cover.

The authors have examined the natural and anthropogenic degradation of brown mountain-forest soils under a beech forest, brown mountain-forest soils under hornbeam and oak forests in the north-eastern part of the Lesser Caucasus in the Babadjan river basin. The erosional relief of the studied region is represented by highly dissected low mountains, middle mountains and mountain basins, which are rather densely indented by moun-

tain rivers. In conditions of such a relief, soils are well developed in dry low mountains and in the humid part of the middle mountains.

To clarify the effect of soil properties on the growth and development of tree species in forest communities of the study area, soil sections were laid. The influence at altitudes of 950-1800 m above sea level, the slope of the relief, the exposure of slopes, the composition of the forest cover, the lithological composition of the parent rocks, the physico-chemical composition of the soil and other factors on the intensity of the degradation process in different ecosystems have been studied.

**Key words:** horizon; soil environment; fertility; soil degradation; natural; anthropogenic factors; mountain-forest soils; Small Caucasus; Babajan River basin; erosion

**В**ведение. За последние годы леса в бассейне р. Бабаджан подверглись деградации, что привело и к деградированию лесных почв, ухудшению их водно-физических свойств, плодородие уменьшилось в несколько раз. В связи с этим изучение современного состояния и деградационных процессов лесных почв является актуальным вопросом. Результаты почвенных анализов сравнивались с результатами исследовательских работ, проведенных в предыдущие годы (1960–1990).

*Объект исследования* – почвы северо-восточной части малого Кавказа.

*Предмет исследования* – антропогенная трансформация горно-лесных почв.

*Цель исследования* – изучить антропогенное воздействие на природу.

*Задачи исследования:*

– определить степень потери гумуса в общих запасах;

– установить результативность антропогенного воздействия на природу.

Карта-схема территории разработана на основе «Почвенной карты Азербайджанской ССР», составленной в 1991 г. под редакцией акад. Г. А. Алиева.

*Методы исследования.* Анализ образцов проводился по следующим методикам: валовой химический состав почвы определялся общепринятым методом (Аринушкина, 1970); общий гумус – по Тюрину; водная вытяжка – по Иванову; гигроскопическая влага – весовым методом Николаева; поглощенные основания – по Иванову;  $\text{CO}_2$  – по Бауру, рН водный – потенциометрическим методом; гранулометрический состав – пипеточным по Качинскому. Процессы деградации почвы изучались по методу Шептухова и др. (1997); Ишбулатова, Чурагулова (2011); Ковалева (2015); М. Р. Бабаева, В. Г. Гасанова (2010); Mulder, P. Megarry (14), Zehng, Xi. (15); Vogear (12); Antonello B. (16) и др.

*Результаты исследования и область их применения.* В 2020 г. проведены маршрутные почвенные исследования с целью изучения современного состояния горных лесных почв в бассейне р. Бабаджан в северо-восточной части Малого Кавказа и степени их деградации в результате антропогенного воздействия.

Для выявления степени деградации горно-лесных почв в Гедабекском районе, к западу от с. Шагдаг, на высоте 1500 м над уровнем моря, на северных склонах с уклоном 25...30°, на правом берегу р. Бабаджанчай под буковым лесом были заложены разрезы № 7, а разрезы № 2 и № 9 – на деградированных почвенных участках с луговыми травами. Разрез № 11 расположен на правом берегу Бабаджанчая, к северо-западу от с. Кызылторпаг, на абсолютной высоте 950 м на северном склоне, с уклоном 25...30° под грабовым лесом и разрез № 13 на той же высоте на 50 м к востоку под луговыми травами.

Из-за частого нарушения режима прекращения огня в бассейне р. Бабаджан местное население не могло использовать летние пастбища, поэтому усилился выпас скота в лесах. Продолжаются незаконные лесные рубки в приграничных селах региона, так как нет природного газа для отопления. Названные факторы способствовали усилению деградации земель и оползневых процессов в этом районе.

*Коричневые горно-лесные почвы.* Сформировались в низкогорной части бассейна р. Бабаджан под грабовыми лесами на высоте 800...1000 м (рис. 1). Здесь преобладают низкогорно-холмистые формы рельефа и высокие плато, прорезанные горными реками. Эти почвы формируются в условиях климата с сухим, жарким летом и мягкой зимой. Почвообразующие породы состоят из вулканических брекчий, известняка, известковых-песчаник, карбонатных и глинистых

сланцев, элювиально и элювиально-делювиальных продуктов коры выветривания.

Как видно из табл.1, общее количество гумуса в профиле горно-лесных коричневых почв под грабовым лесом составляет 1,2...5,2 %, а его высокое содержание (3,2...5,2 %) сосредоточено в гумусовом слое. По профилю почвы оно уменьшалось до 0,9...1,2 %. Общие запасы гумуса в этих почвах составляют 227,5 т/га, потери гумуса – 90,8 т/га на 1 га, а мощность гумусового слоя уменьшилась на 1...2 см по сравнению с предыдущими годами. Общая потеря гумуса в этих почвах рассчитана путем сравнения с данными Г. А. Саламова за 1983 г. Содержание общего азота доходит до 0,23...0,30 %, соотношение С:N колеблется в пределах 7,6...12,2.

Количество гигроскопической влаги в этих почвах колеблется в пределах 3,2...3,8 % (табл. 1).

В профиле горно-лесных коричневых почв карбонаты кальция не обнаружены. По-

чва имеет нейтральную и слабощелочную (рН 7,0...7,5) среду (рис. 2). Количество поглощенных оснований в профиле этих почв варьирует 23,9...27,0 мг/экв., а высокое содержание ее отмечается 27,0 мг/экв. в верхнем слое (табл. 1). Количество катиона кальция в поглощенном комплексе варьирует от 15,4 до 21,8 мг/ экв., а наибольшее количество (21,8 мг/экв.) отмечается в гумусовом горизонте. Количество катиона магния колеблется между 5,2...9,2 мг/экв. и уменьшается по профилю почвы. Как видно из табл. 1, в профиле горно-лесных коричневых почв по гранулометрическому составу относятся к тяжело суглинистым. Количество физической глины колеблется в пределах 45,7...49,5 %, а большее количество ее отмечено в гумусовых и иллювиальных горизонтах. В настоящее время коричневые-горно-лесные почвы по гранулометрическому составу тоже деградированы и их тяжело-суглинистый гранулометрический состав изменился на средне-суглинистый (рис. 2).

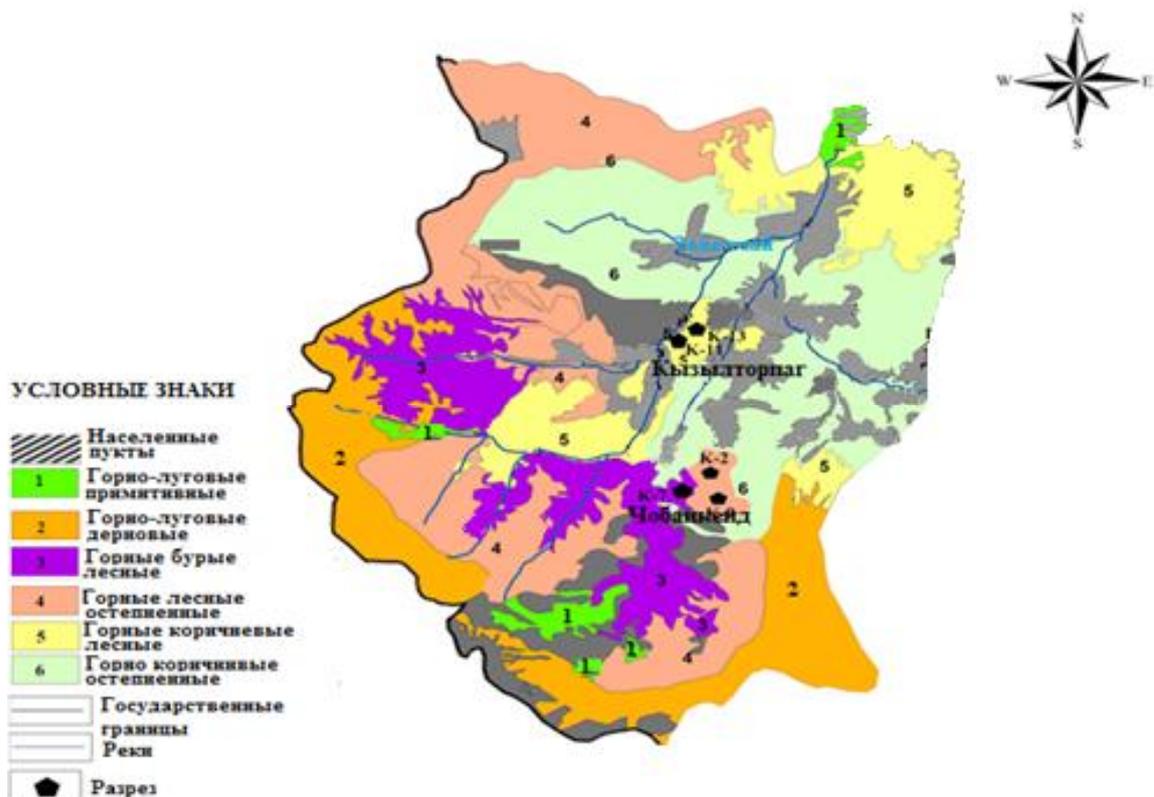


Рис. 1. Почвенная карта бассейна р. Бабаджан / Fig. 1. Soil map of the Babadjan river basin

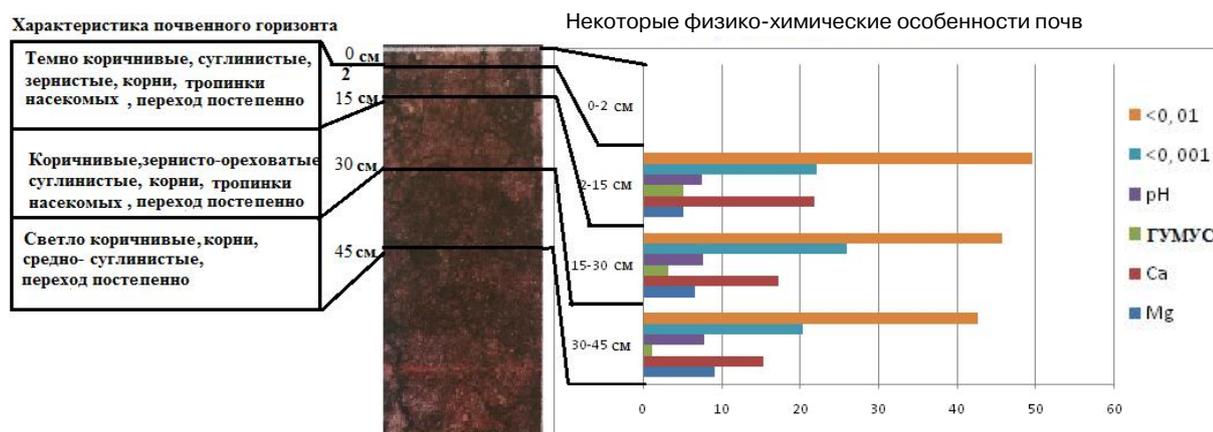


Рис. 2. Морфогенетические особенности коричневых горно-лесных почв /  
Fig. 2. Morphogenetic features of brown mountain-forest soils

Как видно из табл. 1, общее содержание гумуса в профиле остепненных коричневых горно-лесных почв колеблется в пределах 0,9...4,4 %, а его максимум (4,4 %) отмечается в верхнем слое (0...15 см). Этот показатель резко уменьшается по профилю почвы и составляет 0,9 % в нижнем слое. В профиле остепненных коричневых горно-лесных почв не наблюдается содержание  $\text{CaCO}_3$  (таб. 1). Слабая щелочная среда отмечается (pH 7,5) в верхнем 0...15 см слое. Но повышение щелочности наблюдается по всему профилю почв. Количество поглощенного обменного основания в профиле коричневых горно-лесных почв колеблется 22,3... 26,7 мг/экв., а его высокое содержание (25,0...26,7 мг/экв.) обнаружено в верхних слоях почвы. В поглощаемом комплексе количество катиона кальция колеблется в пределах 15,1...20,2 мг/экв.

Наиболее высокое количество катиона кальция (18,1...20,2 мг/экв.) обнаружено в верхних слоях почвы. Количество катиона магния колеблется в пределах 6,5...7,2 мг/экв. (таб. 1). Гранулометрический состав остепненных коричневых горно-лесных почв ранее был тяжело-суглинистым, в настоящее время на деградированных участках средне-суглинистый гранулометрический состав, а в нижних слоях – легко-суглинистый гранулометрический состав (рис. 2).

Общий запас гумуса в 0...30 см слоя остепненных коричневых горно-лесных почв составляют 133,0...227,0 т/га, средне-суглинистый гранулометрический состав и

водостойкие агрегаты составляют 50 %. Это свидетельствует о наличии благоприятных почвенных условий для восстановления грабово-дубовых лесов.

**Бурые горно-лесные почвы.** Эти почвы распространены в бассейне р. Бабаджанчай, на высоте 1000...2000 м над уровнем моря под буковыми лесами. Эрозионный рельеф представлен сильно расчлененными среднегорьями и горными котловинами, достаточно густо изрезанными горными реками. Эти почвы сформированы на делювиях слабо выветренных горных пород, особенно на продуктах выветривания юрских песчаников, диоритовых, известняковых и глинистых сланцах. Бурые горно-лесные почвы сформировались в умеренно-теплом влажном климате (МД-0,45).

В этой зоне биоклимат благоприятен для роста буковых, буково и грабовых насаждений с примесью клена и ясеня, образующих плотный лесной полог, сильно затеняющий поверхность почвы. В бассейне р. Бабаджанчай физико-химические свойства бурых горно-лесных почв изучены М. Е. Салаевым (8); Г. А. Саламовым (9) и другими исследователями. М. Е. Салаев (8) и Г. А. Саламов (9) в северо-восточной части Малого Кавказа, учитывая физико-химические свойства бурых горно-лесных почв, выделяют следующие подтипы: 1 – горно-лесные бурые типичные; 2 – бурые горно-лесные остаточного-карбонатные; 3 – горно-лесные бурые неразвитые; 4 – остепненные горно-лесные бурые.

Таблица 1 / Table 1

Диагностические показатели лесных почв в бассейне р. Бабаджан (в 100 г сухой почвы) /  
Diagnostic indicators of forest soils in the Babadjan river basin (in 100 grams of dry soil)

Почвы / Soils	Номер разреза и место на- хождения / Section number and location	Глубина, см / Depth, cm	Общие гумус, % / Total humus, %	Гигроскопичность, % / Hygroscopicity, %	CaCO <sub>3</sub> , %	pH-водный / pH-water	Поглощенные ос- нования, мг/экв / Absorbed bases, mg / ekv			Гранулометриче- ский состав, мм, % / Granulo- metric composition, mm, %	
							Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Сумма / Amount	>0,01	>0,1
Бурые горно-лесные почвы под буковым наса- ждением / Brown mountain forest soils under beech plantations	P-7 Северо-западнее с. Шахдаг, северный склон / S-7 Northwest of the Shahdag village, north slope	0-11	5,8	4,3	15,1	7,3	34,5	5,0	39,5		
		11-30	3,2	4,5	17,2	7,5	30,5	6,5	37,0	21,1	52,3
		30-52	1,0	4,2	22,6	7,7	31,5	5,0	36,5	23,8	55,7
Остепленные горно-бу- рые почвы под луговой растительностью / Steppe mountain-brown soils under meadow vegetation	P-2 Юго-западнее 7-го разреза / S-2 Southwest of the 7th section	0-22	5,7	4,5	2,1	7,5	32,5	9,0	41,5	24,2	49,1
		22-43	1,2	5,3	-	7,9	31,5	6,0	37,5	25,8	47,2
		43-66	0,5	5,0	-	8,2	31,0	7,5	38,5	20,7	45,9
Коричневые горно-лес- ные почвы под грабовым лесом / Brown mountain- forest soils under hornbeam forest	P-9 Юго-западнее 7-го разреза / S-9 Southwest of the 7th section	0-15	2,1	4,8	-	7,5	18,5	9,5	28,0	17,7	36,6
		0-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2-15	5,2	3,5	-	7,5	21,8	5,2	27,0	22,1	49,5
Остепленные коричневые горно-лесные почвы под луговой растительностью / Steppe brown mountain- forest soils under meadow vegetation	P-11 Селение Кызылторпаг, с-з, северный склон / S-11 The village of Giziltorpag, in n-w, north slope	15-30	3,3	3,7	-	7,7	17,2	6,7	23,9	26,0	45,7
		30-45	1,2	3,8	-	7,8	15,4	9,2	24,6	20,4	42,6
		0-15	4,4	3,2	-	7,8	20,2	6,5	26,7	18,4	47,2
	P-13 Вокруг с. Кызылторпаг / S-13 Around the village of Giziltorpag	15-26	1,4	3,5	-	8,1	18,1	6,9	25,0	19,7	49,4
		26-47	0,9	3,6	-	8,2	15,1	7,2	22,3	7,5	40,0

Таблица 2 / Table 2

Диагностические показатели горно-лесных почв в бассейне р. Бабаджан (в 100 г сухой почвы) / Diagnostic indicators of mountain forest soils in the Babadjan river basin (in 100 g of dry soil)

Почвы / Soils	Номер разреза и место нахождения / Number section and location	Глубина / Depth, cm	Общий гумус, % / Totalitrogen, %	Общий азот, % / Totalitrogen, %	CaCO <sub>3</sub> , %	pH-водный / pH-water	Поглощенные основания, мг/экв / Absorbed bases, mg / ekv			Гранулометрический состав, фракции, мм, % / Granulometric composition, fractions in mm and %		
							Ca	Mg	Сум-ма / Amount			
Бурые горно-лесные под буком, Г. А. Саламов, 1983 / Brown mountain-forest under the beech, G.A. Salamov, 1983	Р-8583, около с. Арабачи, высота над ур. м 1500 м / S-8583, near the village of Arabachi, height above sea level m 1500 m	0-3	постилка / bedding	-	-	-	-	-	-	<0,001	<0,01	
		3-10	7,8	0,4	-	6,6	38,0	12,0	50,0	22,1	60,2	
		10-38	4,2	0,2	-	6,5	34,0	11,0	44,0	20,1	57,1	53,7
		38-76	1,5	-	-	6,4	21,0	4,5	25,5	16,5	53,7	45,3
		76-115	0,7	-	-	6,9	19,5	3,0	22,5	15,7	45,3	
Остепленные горно-лесные бурые, Г. А. Саламов 1983 / Steppe mountain-forest brown, G.A. Salamov 1983	Р-8571, около с. Ново-Ивановка / S-8571, near the village of Novo-Ivanovka	0-3	6,1	0,4	Нет / Not	7,5	27,0	10,0	37,0	17,4	55,0	
		3-16	5,1	0,3	-	7,7	25,5	10,5	36,0	27,8	58,4	
		16-31	3,2	0,2	-	7,8	24,0	7,5	31,5	24,2	53,4	
		31-52	1,7	-	-	7,3	21,0	6,5	27,5	16,7	45,0	
Коричневые горно-лесные, Г. А. Саламов, 1983 / Brown mountain-forest, G. A. Salamov, 1983	Р-8505, в юго-запад, части с. Гызылтопрак / S-8505, to the southwest parts of the village of Giziltorpag	0-10	5,7	0,35	Нет / Not	7,3	15,2	6,5	21,7	18,3	51,8	
		10-34	4,4	0,3	-	7,5	13,5	7,5	21,0	22,8	60,1	
		34-67	2,7	-	-	7,8	11,5	8,0	19,5	20,0	55,2	
		67-83	0,5	-	-	8,2	10,0	8,5	18,5	15,2	50,1	
Остепленные коричневые горно-лесные, Г. А. Саламов, 1983 / Steppe brown mountain-forest, G. A. Salamov, 1983	Р-8508, вокруг с. Гызылтопрак / S-8508, around the village of Giziltorpag	1-14	5,0	0,3	Нет / Not	6,9	17,5	5,0	22,5	17,0	50,7	
		14-42	3,2	0,2	-	7,1	15,0	6,0	21,0	20,1	54,2	
		42-80	1,1	-	-	7,7	12,5	4,5	17,0	16,5	55,7	

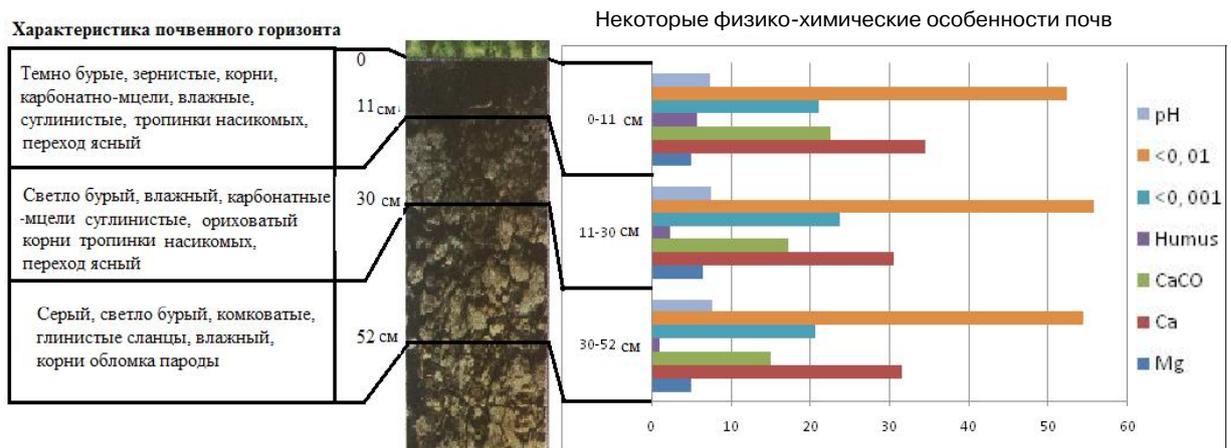


Рис. 3. Морфогенетические особенности бурых горных лесных почв /  
Fig. 3. Morphogenetic features of brown mountain forest soils

В бассейне р. Бабаджан под буковым лесом сформировались горно-лесные бурые типичные почвы. Как видно из табл. 1, в гумусовом слое бурых горно-лесных почв количество гумуса варьирует от 3,2 до 5,8 %, а его содержание по всему профилю уменьшается до 1,0 %. Общие запасы гумуса в слое 0...50 см бурых горно-лесных почв в 2015 г. составили 340 т/га, а их потеря – 110 т/га по сравнению с предыдущими годами. Потери запасов гумуса в этих почвах определялись по результатам анализа Г. А. Саламова в 1983 г.

В настоящее время в этих лесных почвах лесная подстилка полностью смыта, что ведет к ее накоплению в долинах. Однако, по данным 1983 г., толщина лесной подстилки под пологом леса составляла 3 см. В почвенном покрове в окрестностях с. Арабачи на левом берегу Бабаджанчая в результате неконтролируемого выпаса скота в лесах в почве отмечен процесс уменьшения и разрушения гумусового слоя. Содержание  $\text{CaCO}_3$  в почвенном профиле колеблется от 15,0 до 22,5 %, максимальное количество – 22,5 % отмечается в нижнем горизонте (табл. 1). Как видно из рис. 3, слабая кислая, нейтральная среда (pH 6,5...7,0) отмечается в бурых горно-лесных почвах, а слабо-щелочная реакция (pH 7,2...7,5) – в луговой зоне деградированных бурых горно-лесных почвах. Это связано с уменьшением влажности в профиле почвы и сменой тяжелого суглинистого гранулометрического состава на среднесуглинистый. Емкость обменных поглощенных оснований (табл. 1) в этих почвах колеблется в пределах

36...39,5 мг/экв. на 100 г почвы. Его более высокое значение выявлено в гумусовом слое. В деградированных почвах его величина колеблется в пределах 37,5...41 мг/экв. на 100 г почвы. Высокое содержание его в верхнем слое связано с плотным травяным покровом. Содержание катиона кальция в почве изменяется от 31,0 до 34,5 мг/экв. на 100 г почвы, высокое содержание (32,5...34,5 мг/экв.) отмечается в гумусовом горизонте. Количество катиона магния колеблется от 5,0 до 9,0 мг/экв. и неравномерно распределяется по почвенному профилю (табл. 1).

Бурые горно-лесные почвы по гранулометрическому составу относятся к тяжело суглинистым, содержание физической глины под лесом варьирует между 52,3...55,7 %, а его высокое содержание выявлено в иллювиальном горизонте (рис. 3). В профиле остепненных бурых горно-лесных почв преобладает среднесуглинистый гранулометрический состав.

В последние годы (2000–2018) на северо-восточном склоне Малого Кавказа отмечается усиление оползней в зоне бурых горно-лесных почв. В 2004 и 2009 гг. к северо-востоку от Шагдаг (Гедабекский район) произошли оползни на площади 2...3 га. Причиной является вмешательство человека, то есть и извлечение столетних деревьев бука из почвы с помощью трактора. Наклонные склоны в юго-восточном направлении сменяют горы плосковершие. Существующие здесь лесные массивы вырублены после Второй мировой войны, и обезлесенные наклонные

склоны использовались под сельскохозяйственные культуры. Из-за многолетнего интенсивного использования почвы на наклонных (10...12°) участках верхний гумусовый слой был полностью смыт и почвообразующие породы вышли на поверхность.

Бурые горно-лесные почвы под буковыми насаждениями на склонах с уклоном более 40° подвергались антропогенному воздействию человека, поэтому гумусовые слои были полностью вымыты, а общие запасы гумуса в слое 0...50 см уменьшились на 100...110 т/га, мощность гумусового слоя уменьшилась на 2...3 см. Зернистая структура гумусового слоя сменилась комковатой структурой и увеличилась скелетность.

**Выводы.** На основе сравнительного анализа количественных (полевых и лабораторных) характеристик горно-лесных почв бассейна р. Бабаджана получены следующие результаты:

1) общие запасы гумуса в 0...30 см слоя коричневых горно-лесных почв составляют 130...227 т/га, потеря гумуса – 70...90 т/га. В верхнем горизонте зернистая структура изменена на мелкокомковатую;

2) антропогенное воздействие на природу частично ослаблено тем фактом, что на правом берегу р. Бабаджан коричневые горно-лесные почвы находятся под охраной местных жителей, что подтверждается подрастающим молодняком граба и дуба, который поднялся на 80...100 см;

3) в связи с усилением антропогенного воздействия за последние 50 лет процессы деградации в бурых горно-лесных почвах ускорились, например, общие запасы гумуса в 0...50 см слое уменьшились до 100...110 т/га, мощность гумусового слоя уменьшалась до 2...3 см, лесная подстилка и мелкозем смыты;

4) в гумусовых горизонтах зернистую структуру сменили мелкокомковатые, а тяжелосуглинистый состав заменен среднесуглинистым гранулометрическим составом. Названные факторы ведут к деградации почвы, ослаблению водопроницаемости и усилению процесса эрозии. Для предотвращения выпаса скота в лесах необходимо расширить посевы зерновых и люцерны на степных плоскогорьях, что может укрепить кормовую базу местных скотоводческих хозяйств.

## Список литературы

1. Бабаев М.П. Деградация и защита земель в Азербайджане. Баку: Елм, 2010. 215 с. (на азерб. яз.).
2. Гулиев И. А. Оценка деградации почв в бассейне реки Гейчай по вертикальным поясам // Известия Национальной академии наук. Республики Армения. Науки о Земле. 2013. № 3. С.84–88 (на азерб. яз.).
3. Ишбулатов М. Г., Чурагулова З. С. и др. Изменение свойств почв лесной экосистемы под влиянием антропогенных нагрузок // Известия Самаркандского НЦ РАН. 2011. Т. 13, № 1. С. 1200–1203.
4. Мамедов Г. Ш., Якубов Г. Ш. Руководство по выявлению и картографированию деградированных земель, эрозии, засоления и других причин для подготовки предложений по их эффективному использованию. Баку: [б. и.], 2010. 113 с. (на азерб. яз.).
5. Салаев М. Э. Диагностика и классификация почв Азербайджана. Баку: Наука, 1991. 240 с.
6. Саламов Г. А. 1983. Изучение распространения и генетико-производственных особенностей лесных почв северо-западной части Малого Кавказа // Отчет ИГ. 1981–1983. 173 с. (на азерб. яз.).
7. Шептухов В. Н., Карманов И. И., Зимовец Б. А. О совершенствовании оценки процессов деградации почв // Почвоведение. 1997. № 7. С. 799–805.
8. Bogaert J., Ceulemans R. & Salvador-Van, Eysenrode D. Decision tree algorithm for detection of spatial processes in landscape transformation // Environmental Management 2004. № 33. С. 62–73.
9. Foley J. A. Asner G. P., Costa M. H., Coe M. T., DeFries R., Gibbs H. K., Howard E. A., Olson S., Patz J., Ramankutty N. & Snyder P. Amazonia revealed: forest degradation and the loss of ecosystem goods and services in the Amazon Basin // Frontiers in Ecology and Environment. 2007. № 5. С. 25–32.
10. Mulder, P. & McGarry, D. Soil erosion indicators: Internal report of the project "Rural development project: contract 3 – sustainable pasture, arable and forest land management. Tajikistan". GITEC/DMC // Asian Development Bank / GEF. Tajikistan, 2010.
11. Zheng X., Yuan J., Zhang T., Hao F., Jose S., Zhang S. Soil Degradation and the Decline of Available Nitrogen and Phosphorus in Soils of the Main Forest Types in the Qinling Mountains of China // Forests. 2017. 8. 460.
12. Bonfante Antonello, Terribile Fabio and Bouma Johan. Refining physical aspects of soil quality and soil health when exploring the effects of soil degradation and climate change on biomass production: an Italian case study // Soil. 2019. № 5. С. 1–14. DOI: <https://doi.org/10.5194/soil-5-1-2019>.

---

**References**

1. Babayev M.P. Degradatsiya i zashchita zemel v Azerbaydzhane (Land degradation and protection in Azerbaijan). Baku: Elm, 2010, 215 p. (in Azeri).
2. Guliyev I. A. *Izvestiya Natsionalnoy akademii nauk. Respubliki Armeniya. Nauki o Zemle* (News of the National Academy of Sciences. Republic of Armenia. Earth sciences), 2013, no. 3, pp. 84–88 (in Azeri).
3. Ishbulatov M. G., Churagulova Z. S. *Izvestiya Samarkandskogo NTS RAN* (News of the Samarkand Scientific Center of the Russian Academy of Sciences), 2011, vol. 13, no. 1. pp. 1200–1203.
4. Mamedov G. Sh., Yakubov G. Sh. *Rukovodstvo po vyavleniyu i kartografirovaniyu degradirovannykh zemel, erozii, zasoleniya i drugih prichin dlya podgotovki predlozheniy po ikh effektivnomu ispolzovaniyu* (Guidelines for the identification and mapping of degraded lands, erosion, salinization and other reasons for the preparation of proposals for their effective use). Baku, 2010, 113 p. (in Azeri).
5. Salayev M. E. *Diagnostika i klassifikatsiya pochv Azerbaydzhana* (Diagnostics and classification of soils of Azerbaijan). Baku: Nauka, 1991, 240 p.
6. Salamov G. A. *Izucheniye rasprostraneniya i genetiko-proizvodstvennykh osobennostey lesnykh pochv severo-zapadnoy chasti Malogo Kavkaza: otchet IG. 1981–1983* (Study of the distribution and genetic-production characteristics of forest soils in the northwestern part of the Lesser Caucasus: IG report. 1981-1983), 173 s. (in Azeri).
7. Sheptukhov V. N., Karmanov I. I., Zimovets B. A. *Pochvovedeniye* (Soil science), 1997, no. 7, pp. 799–805.
8. Bogaert J., Ceulemans R. & Salvador-Van, Eysenrode D. *Environmental Management* (Environmental Management), 2004, no. 33, C. 62–73.
9. Foley J. A., Asner G. P., Costa M. H., Coe M. T., DeFries R., Gibbs H. K., Howard E. A., Olson S., Patz J., Ramankutty N. & Snyder P. *Frontiers in Ecology and Environment* (Frontiers in Ecology and Environment), 2007, no. 5, pp. 25–32.
10. Mulder P. & McGarry D. *Asian Development Bank / GEF* (Asian Development Bank / GEF). Tajikistan, 2010.
11. Zheng X., Yuan J., Zhang T., Hao F., Jose S., Zhang S. *Forests* (Forests), 2017, no. 8, 460 p.
12. Bonfante Antonello, Terribile Fabio and Bouma Johan. *Soil* (Soil), 2019, no. 5, pp. 1–14. DOI: <https://doi.org/10.5194/soil-5-1-2019>.

---

**Информация об авторе**

*Мамедов Магаммед Ахмад*, ведущий научный сотрудник отдела «Почвенные ресурсы Азербайджана», Институт Географии НАН Азербайджана, г. Баку, Азербайджан. Область научных интересов: география лесных почв, почвоведение в Азербайджане, продовольственная безопасность в Республике  
[mehemmedmemmedov.geoph@gmail.com](mailto:mehemmedmemmedov.geoph@gmail.com)

*Ахмедова Лала Акиф*, аспирант, младший научный сотрудник отдела «Почвенные ресурсы Азербайджана», Институт Географии НАН Азербайджана, г. Баку, Азербайджан. Область научных интересов: география почв, проблемы естественной и антропогенной деградации почв в Азербайджане  
[lalaahmadova.geoph@gmail.com](mailto:lalaahmadova.geoph@gmail.com)

---

**Information about the author**

*Mammadov Mahammed Ahmad*, leading researcher, Soil Resources of Azerbaijan department, Institute of Geography of ANAS, Baku, Azerbaijan. Scientific interests: geography of forest soils, problems of forest soil science in Azerbaijan, food security in the Republic

*Akhmedova Lala Akif*, postgraduate, junior researcher, Soil resources of Azerbaijan department, Institute of Geography of ANAS. Baku, Azerbaijan. Scientific interests: Problems of natural and anthropogenic soil degradation in Azerbaijan

---

**Для цитирования**

*Мамедов М. А., Ахмедова Л. А. Антропогенная трансформация горно-лесных почв в северо-восточной части Малого Кавказа (на примере бассейна р. Бабаджан) // Вестник Забайкальского государственного университета. 2021. Т. 27, № 7. С. 18–26. DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-18-26.*

*Mammadov M. A., Ahmedova L. A. Anthropogenic transformation of mountain-forest soils in the north-east part of the Lesser Caucasus (in the basin of Babadjan river) // Transbaikalian State University Journal, 2021, vol. 27, no. 7, pp. 8–26. DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-18-26.*

Статья поступила в редакцию: 14.07.2021 г.  
Статья принята к публикации: 15.09.2021 г.

УДК 622.349.5:66.063.4

DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-27-32

**ЗАВИСИМОСТЬ ИЗВЛЕЧЕНИЯ УРАНА В РАСТВОР ПРИ КУЧНОМ ВЫЩЕЛАЧИВАНИИ ОТ ПЕТРОГРАФИЧЕСКОГО СОСТАВА РУД****DEPENDENCE OF URANIUM EXTRACTION INTO SOLUTION DURING HEAP LEACHING ON THE PETROGRAPHIC COMPOSITION OF ORES**

**В. А. Овсейчук**, Забайкальский государственный университет, г. Чита  
Mks3115637@yandex.ru

**V. Ovseychuk**, Transbaikal State University, Chita



**Ш**ирокое внедрение в производство физико-химических геотехнологий при добыче минерального сырья позволяет вовлечь в эксплуатацию бедные по содержанию полезного компонента руды, которые традиционными физико-техническими методами отрабатывать нерентабельно. Одной из таких новых геотехнологий является кучное выщелачивание скальных урановых руд. При планировании объемов выпуска готовой продукции необходимо иметь аналитический аппарат, который дал бы возможность, используя полученные знания, рассчитать необходимый объем добычи минерального сырья и его сортовой состав. Исходя их поставленной задачи, проведены исследования качественных и количественных характеристик руд, влияющих на показатели извлечения из них полезных компонентов. В результате исследований установлена зависимость показателя извлечения урана в продуктивный раствор при инфильтрационном серноокислотном выщелачивании от вещественного состава руд. Испытаниям подвергались руды локализованные в различных литологических разностях пород кислодо, среднего и основного состава: граниты, фельзиты, трахидациты, андезиты и конгломераты. Руды подвергались классификации по размеру куска с выделением классов крупности +200; -200 +150; -150 +100; -100+70; -70+30; -30 мм. Испытания проводились в лабораторных и полупромышленных условиях. Максимальное извлечение получено для класса – 30 мм в колонках. При выщелачивании в штабелях максимальное извлечение урана в раствор получено для класса крупности -70+30 мм. Причиной более низкого извлечения из класса -30 мм при выщелачивании в полупромышленных условиях явились процессы механической кольматации, из-за большого количества тонких фракций. Критерием, характеризующим вещественный состав руд, является содержание кремнезема ( $SiO_2$ ). В процессе испытаний установлена зависимость коэффициента извлечения урана в продуктивный раствор от содержания в рудах кремнезема. Чем выше концентрация кремнезема, тем больше урана переходит в продуктивный раствор в результате выщелачивания при стабильном составе урановой минерализации. Зависимость описывается математической формулой, что позволяет использовать ее для расчета извлечения урана в продуктивный раствор, зная вещественный состав руд

**Ключевые слова:** урановая руда, кучное выщелачивание, показатель извлечения урана, продуктивный раствор, вещественный состав руд, минеральный состав руд, литологическая разность пород, кольматация, содержание кремнезема, гранулометрический состав руд

**T**he widespread introduction of physical and chemical geotechnologies in the production of mineral raw materials makes it possible to involve ores that are poor in the content of the useful component, which are unprofitable to work out using traditional physical and technical methods. One of these new geotechnologies is the heap leaching of rocky uranium ores. When planning the volume of output of finished products, it is necessary to have an analytical apparatus that would make it possible, using the acquired knowledge, to calculate the required volume of mineral raw material production and its varietal composition. Based on their task, studies were conducted on the qualitative and quantitative characteristics of ores that affect the indicators of extraction of useful

components from them. As a result of the research, the dependence of the index of uranium extraction into a productive solution during infiltration of sulfuric acid leaching on the material composition of ores was established. Ores localized in various lithological differences of acidic, medium and basic rocks were tested: granites, felsites, trachydacites, andesites and conglomerates. The ores were classified according to the size of the piece with the allocation of fineness classes +200 mm, -200 +150 mm, -150 + 100 mm, -100+70 mm, -70+ 30 mm, -30 mm. The tests were carried out in laboratory and semi-industrial conditions. The maximum extraction was obtained for the class – 30 mm in columns. When leaching in stacks, the maximum extraction of uranium into the solution was obtained for the size class -70+30 mm. The reason for the lower extraction from the -30 mm class during leaching in semi-industrial conditions was the processes of mechanical colmatation, due to the large number of fine fractions. The criterion characterizing the material composition of ores is the content of silica ( $\text{SiO}_2$ ). During the tests, the dependence of the uranium extraction coefficient in the productive solution on the content of silica in the ores was established. The higher the concentration of silica, the more uranium passes into the productive solution during leaching with a stable composition of uranium mineralization. The dependence is described by a mathematical formula, which allows us to use it to calculate the extraction of uranium into a productive solution, knowing the material composition of ores

**Key words:** uranium ore, heap leaching, uranium extraction index, productive solution, material composition of ores, mineral composition of ores, lithological difference of rocks, colmatation, silica content, granulometric composition of ores

**Введение.** По мере отработки богатых урановых руд на месторождениях Стрельцовского рудного поля все более важным источником получения закись-оксида урана становится технология кучного выщелачивания. Для устойчивого планирования выпуска готовой продукции нужен механизм простого и эффективного расчета объемов добычи бедно-балансовых руд для запитки установок кучного выщелачивания. С этой целью проведены исследования количественных и качественных характеристик добываемых руд, влияющих на показатель извлечения урана в продуктивный раствор.

**Методика исследований.** Исследованию подвергались руды, локализованные в различных литологических разностях вмещающих пород на предмет влияния петрографического состава на извлечение урана в продуктивный раствор при кучном выщелачивании

**Результаты исследования и их обсуждение.** Применение физико-химических методов добычи урана дает возможность вовлечь в эксплуатацию бедные и рядовые по содержанию руды, что в значительной мере повышает эффективность производства концентрата природного урана и расширяет сырьевую базу предприятия.

Проведенные исследования на рудах месторождений Стрельцовского рудного поля позволили установить зависимость извлечения урана при кучном выщелачивании от различных факторов: содержания урана в

добываемых рудах, гранулометрического состава руд, их вещественного и минерального состава [2].

В процессе проведения лабораторных и полупромышленных испытаний на рядовых и бедных рудах текущей добычи (0,030...0,100 %) получена зависимость перевода урана в продуктивный раствор при кучном выщелачивании от вещественного состава руд. В процессе исследований установлено, что критерием вещественного состава руд является содержание кремнезема ( $\text{SiO}_2$ ). Испытаниям подвергались руды, локализованные в интрузивных породах – гранитах, эффузивных породах: фельзитах, трахидацитах, андезитах и осадочных породах: конгломератах и гравелитах. Содержание кремнезема в этих породах колеблется от 48 до 79 %. Минеральный состав урановых руд представлен настуром, уранинитом и в меньшей мере коффинитом и браннеритом. Соотношение рудных урановых минералов в различных литологических разностях пород практически одинаково [6; 7].

Руды текущей добычи подвергались грохочению с выделением классов: +200; -200 +150; -150 + 100; -100+70; -70+ 30; -30 мм [1].

Полученные классы крупности отмывались от шламов, и каждый класс выщелачивался в инфильтрационном режиме сначала в лабораторных условиях, а затем – в опытно-промышленных штабелях [4; 5].

Результаты выщелачивания приведены в таблице и на рис. 1, 2.

Результаты выщелачивания руд, локализованных в разных типах пород /  
Results of leaching of ores localized in different types of rocks

Наименование вмещающих пород / Name of the host rocks	Класс крупности, мм / Class size, mm	Содержание кремнезема, %/ Silica content, %	Извлечение, % / Extract, %
Конгломераты разногалечные, гравелиты / Conglomerates of different sizes, gravelites	+200	48,73	35
	-200 +150		41
	-150 +100		48,5
	-100 +70		61,5
	-70 +30		77
	-30		89
Фельзиты / Felsites	+200	75,13	43
	-200 +150		46
	-150 +100		55
	-100 +70		69
	-70 +30		83
	-30		97
Граниты (среднезернистый) / Medium-grained granites	+200	79,25	44
	-200 +150		47
	-150 +100		57
	-100 +70		70
	-70 +30		85
	-30		95
Андезиты / Andesites	+200	52,85	38
	-200 +150		42
	-150 +100		49
	-100 +70		63
	-70 +30		79
	-30		90
Трахидациты / Trachydacites	+200	65,14	41
	-200 +150		44
	-150 +100		52
	-100 +70		66
	-70 +30		84
	-30		94

Как видно из рис. 1, для всех типов вмещающих пород отмечается четкая зависимость возрастания извлечения урана в раствор по мере уменьшения размера выщелачиваемого куска [9]. Максимальное извлечение имеет класс крупности -30 мм. Такие результаты достигнуты в лабораторных условиях. При опытно-промышленных испытаниях классы крупности +200 +30 мм выщелачиваются с аналогичными лабораторными параметрами. Класс крупности - 30 мм имеет значительно меньший коэффициент

извлечения. Анализ причин более низкого извлечения урана в раствор для класса крупности -30 мм по сравнению с лабораторными условиями показал, что причиной этого является механическая коагуляция, возникающая при наличии большого количества тонких рудных частиц [3; 8]. Исходя из полученных результатов исследований, установлено, что оптимальным размером выщелачиваемого куска является класс крупности -70+30 мм [10].

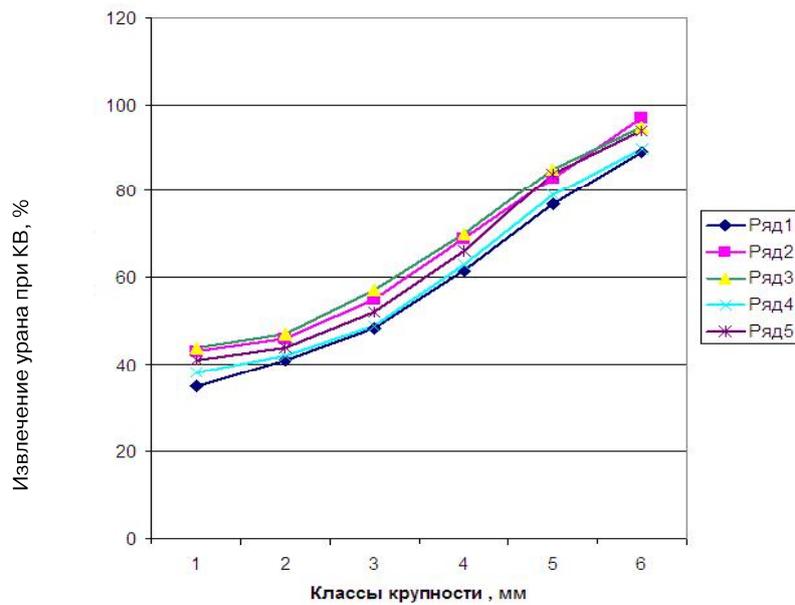


Рис. 1. Зависимость извлечения урана в продуктивный раствор при КВ от класса крупности куска: 1 ряд – конгломераты; 2 ряд – фельзиты; 3 ряд – граниты; 4 ряд – андезиты; 5 ряд – трахидациты / Fig. 1. Dependence of the extraction of uranium into a productive solution at KV on the size class of the piece: 1 row – conglomerates; 2 row – felsites; 3 row – granites; 4 row – andesites; 5 row – trachydacites

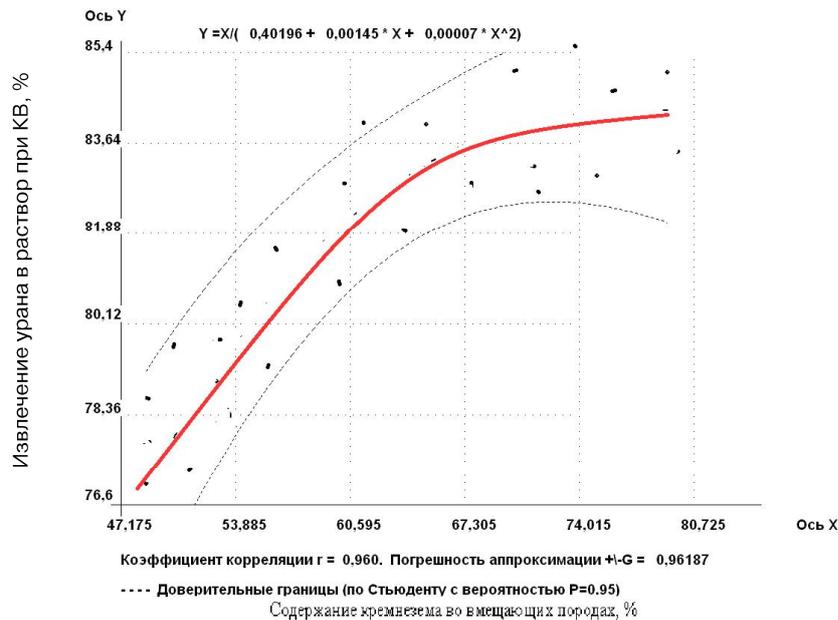


Рис. 2. Зависимость извлечения урана в продуктивный раствор от содержания кремнезема во вмещающих оруденение породах / Fig. 2. Dependence of the extraction of uranium into a productive solution on the content of silica in the rocks containing mineralization

На рис. 2 представлена зависимость извлечения урана из руд, локализованных в различных породах для класса крупности -70+30 мм, от содержания в них кремнезема.

В результате аппроксимации кривой получена зависимость, описываемая формулой

$$\varepsilon_{KB} = C_{SiO_2} / 0,402 + 0,00145 * C_{SiO_2} + 0,00007 * C_{SiO_2}^2,$$

где  $\varepsilon_{KB}$  – извлечение урана в раствор при КВ, %;  
 $C_{SiO_2}$  – содержание кремнезема во вмещающих породах, %.

**Заключение.** Проведенные исследования результатов кучного выщелачивания в лабораторных и полупромышленных условиях позволили установить зависимость извлечения урана в раствор от петрографического состава вмещающих оруденение

пород через содержание в них кремнезема, выраженного математической зависимостью. Полученная зависимость дает возможность планировать извлечение урана при КВ на основе анализа петрографического состава добываемых руд.

## Список литературы

1. Акимов А. М., Котельникова С. А. Разработка и испытание исследовательского комплекса для выщелачивания урана из горных отвалов уранодобывающих шахт // Сборник статей по материалам научно-практической конференции «Актуальные вопросы ядерно-химических технологий и экологической безопасности». Севастополь: ФГАОУ ВО «СевГУ», 2016. С. 238–241.
2. Бейдин А. В., Овсейчук В. А., Морозов А. А. Исследования сортируемости руд, добытых камерными системами, в зависимости от куска сортируемой горнорудной массы // Вестник ЗабГУ. 2017. Вып. № 8. С. 33–40.
3. Голик В. И., Заалишвили В. Б., Разоренов Ю. И. Опыт добычи урана выщелачиванием / Горный информационно-аналитический бюллетень. Москва: ООО «Горная книга», 2014. Вып. № 7. С. 97–103.
4. Голик В. И. Анализ полноты выщелачиваемости урана в кучах // Маркшейдерия и недропользование. Москва: ООО «Геомар Недра», 2017. Вып. № 3 (89). С. 24–33.
5. Долгих П. Ф., Остроумова И. Д., Бубнов В. К. Математическое моделирование процесса выщелачивания полезных компонентов из кускового рудного материала // Комплексное использование минерального сырья. 1981. № 5. С. 36–38.
6. Ищукова Л. П., Игошин Ю. А., Авдеев Б. В. и др. Геология Урулюнгуевского рудного района и молибден-урановых месторождений Стрельцовского рудного поля. М.: Геоинформмарк, 1998.
7. Маркелов С. В., Вильмис А. Л., Салахов И. Н. Локальное движение технологических растворов при насыщении рудных кусков в процессе выщелачивания // Новые идеи в науках о Земле: материалы XIV Международной научно-практической конференции: в 7 томах. 2019. С. 56–58.
8. Houmady E., Golfier F., Cathelineau M., Neto J., Lefevre E. A study of uranium-ore agglomeration parameters and their implications during heap leaching // Minerals Engineering. 2018. Vol. 127. Pp. 22–31.
9. Sharipov K. T., Sharafutdinov U. Z., Saparov A. B. Current state of the uranium extraction at the NMMC // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. 2016. No. 7–8.
10. Sadykov M. P. Development and evaluation of a mathematical model in an in-situ uranium leaching technique // Applied Earth Science: Transactions of the Institute of Mining and Metallurgy Volume 128, Issue 4, 2 October 2019, Pages 158–166.

## References

1. Akimov A. M., Kotelnikova S. A. Development and testing of a research complex for leaching uranium from mining dumps of uranium mining mines / Collection of articles based on the materials of the scientific and practical conference “Topical issues of nuclear chemical technologies and environmental safety”. Sevastopol: FSAOU VO “SevSU”, 2016. pp. 238–241.
2. Beidin A. V., Ovseychuk V. A., Morozov A. A. Studies of sortibility of ores extracted by chamber systems, depending on a piece of sorted ore mass / Vestnik ZabGU. Chita: ZabGU, 2017. Issue No. 8. pp. 33–40.
3. Golik V. I., Zaalishvili V. B., Razorenov Yu. I. Experience of uranium extraction by leaching / Mining information and Analytical Bulletin. Moscow: LLC “Mining Book”, 2014. Issue No. 7. pp. 97–103.
4. Golik V. I. Analysis of the completeness of uranium leachability in heaps / Surveying and subsurface use. Moscow: LLC “Geomar Nedra”, 2017. Issue. No. 3 (89), pp. 24–33.
5. Dolgikh P. F., Ostroumova I. D., Bubnov V. K. Mathematical modeling of the leaching process of useful components from lump ore material // Complex use of mineral raw materials. 1981. No. 5. pp. 36–38.
6. Ishchukova L. P., Igoshin Yu. A., Avdeev B. V., etc. Geology of the Urulyunguyevsky ore district and molybdenum-uranium deposits of the Streltsovsky ore field. M., CJSC “Geoinformmark”, 1998.
7. Markelov S. V., Vilmis A. L., Salakhov I. N. Local movement of technological solutions during saturation of ore pieces during leaching. // In the book: New Ideas in the Earth Sciences. Materials of the XIV International Scientific and Practical Conference: in 7 volumes. 2019. pp. 56–58.

8. Hoummady E., Golfier F., Cathelineau M., Neto J., Lefevre E. A study of uranium-ore agglomeration parameters and their implications during heap leaching // *Minerals Engineering*. 2018. Vol. 127. Pp. 22–31.
9. Sharipov K. T., Sharafutdinov U. Z., Saparov A. B. Current state of the uranium extraction at the NMMC // *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences*. 2016. No. 7–8.
10. Sadykov M. P. Development and evaluation of a mathematical model in an in-situ uranium leaching technique // *Applied Earth Science: Transactions of the Institute of Mining and Metallurgy Volume 128, Issue 4, 2 October 2019, Pages 158–166*.

**Информация об авторе****Information about the author**

*Овсейчук Василий Афанасьевич*, д-р техн. наук, профессор кафедры подземной разработки месторождений полезных ископаемых, Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия. Область научных интересов: повышение эффективности разработки скальных руд урановых месторождений, физико-техническая и физико-химическая геотехнология  
mks3115637@yandex.ru

*Vasily Ovseychuk*, doctor of engineering sciences, professor of Underground Mining department, Transbaikal State University, Chita, Russia. Sphere of scientific interests: scientific substantiation and creation of new technologies of ore deposits mining

**Для цитирования**

*Овсейчук В. А. Зависимость извлечения урана в раствор при кучном выщелачивании от петрографического состава руд // Вестник Забайкальского государственного университета. 2021. Т. 27, № 7. С. 27–32. DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-27-32.*

*Ovseychuk V. Dependence of uranium extraction into solution during heap leaching on the petrographic composition of ores // Transbaikal State University Journal, 2021, vol. 27, no. 7, pp. 27–32. DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-27-32.*

Статья поступила в редакцию: 07.07.2021 г.

Статья принята к публикации: 15.07.2021 г.

УДК 622.765

DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-33-40

**ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ МЕДНЫХ РУД УДОКАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ****OPTIMIZATION OF THE PROCESSING TECHNOLOGY OF COPPER ORES OF THE UDOKAN DEPOSIT**

**А. В. Фатьянов,**  
Забайкальский государственный  
университет, г. Чита  
fatyanov.albert@yandex.ru

**A. Fatyanov,**  
Transbaikal State University, Chita



**С. А. Щеглова,**  
Забайкальский государственный  
университет, г. Чита  
ssheglova@mail.ru

**S. Scheglova,**  
Transbaikal State University, Chita



**Р**ассматривается состав минерального сырья Удоканского месторождения меди. Установлено, что медные минералы антлерит и брошантит представлены как в виде обычных, так и кристаллогидратных форм, свойства которых отражаются на процессе флотации. Проведены исследования на сульфидной, смешанной и окисленной пробах руд Удоканского месторождения. Рекомендована единая флотационная схема переработки таких руд с получением сульфидного и смешанного медного концентрата с последующими гидро- и пирометаллургическими методами.

*Объектом исследования* являются сульфидные, смешанные и окисленные медные руды Удоканского месторождения.

*Предмет исследования* – технологии переработки медных руд.

*Задачи исследования:*

- изучение минерального, вещественного, химического состава медных руд Удоканского месторождения;
- изучение существующих технологий переработки медных руд;
- проведение лабораторных опытов на сульфидной, смешанной и окисленной пробах руд Удоканского месторождения;
- рекомендация единой схемы обогащения для всех типов медных руд Удоканского месторождения.

*Методы исследования.* Работа проводилась на основе изучения имеющихся источников о залегании, составе и строении медных руд Удоканского месторождения, способах их переработки. В процессе лабораторных исследований применялся флотационный способ обогащения полезных ископаемых с применением операций стабилизации энергетического состояния дисперсной системы (с контролем по Eh) и последующей электрохимической обработкой пульпы.

Авторы акцентируют внимание на том, что рекомендуемая схема обогащения медных руд Удоканского месторождения позволит оптимизировать технологию переработки и повысит эффективность обработки данного месторождения. Для переработки полученных сульфидного и смешанного концентратов наиболее оптимальными являются гидро- и пирометаллургические методы

**Ключевые слова:** медные руды; сульфидные; окисленные; смешанные руды; Удоканское месторождение; флотация; электродный потенциал; дисперсная система; медные концентраты; металлургические методы

**T**he composition of the mineral raw materials of the Udokan copper deposit has been studied. It is established that the copper minerals antlerite and brochantite are represented both in the form of ordinary and crystal hydrate forms, the properties of which are reflected in the flotation process. Studies were carried out on sulfide, mixed and oxidized samples of ores from the Udokan deposit. A unified flotation scheme for processing such ores with the production of sulfide and mixed copper concentrate with subsequent hydro- and pyrometallurgical methods is recommended.

The objects of research are sulfide, mixed and oxidized copper ores of the Udokan deposit.

The subject of the study is the technology of processing copper ores.

Research objectives:

- study of the mineral, material, and chemical composition of copper ores of the Udokan deposit;
- study of existing technologies for processing copper ores;
- conducting laboratory experiments on sulfide, mixed and oxidized ore samples of the Udokan deposit;
- recommendation of a unified enrichment scheme for all types of copper ores of the Udokan deposit.

Research methods. The work was carried out on the basis of studying the available sources on the occurrence, composition and structure of copper ores of the Udokan deposit, methods of their processing. In the course of laboratory studies, a flotation method of mineral enrichment was used with the use of operations to stabilize the energy state of the dispersed system (with Eh control) and subsequent electrochemical treatment of the pulp.

The authors emphasize that the recommended scheme for processing copper ores from the Udokan deposit will optimize the processing technology and increase the efficiency of mining this deposit. Hydro- and pyrometallurgical methods are the most optimal for processing the obtained sulfide and mixed concentrates

**Key words:** copper ores; sulfide; oxidized; mixed ores; Udokan deposit; flotation; electrode potential; dispersed system; copper concentrates; metallurgical methods

**В**ведение. Удоканское месторождение меди относится к одному из крупнейших в мире и содержит в своем составе сульфидные, смешанные и окисленные руды.

**Актуальность.** Установлено, что зона окисления руд Удоканского месторождения весьма специфична по своему строению и составу и имеет больше различий, чем сходств с классическими зонами окисления медных месторождений, описанных в литературе. Расчеты показали, что в рудах месторождения минералы меди находятся в следующих формах: карбонатные (12...14 %), сульфатные (25...30 %), пирит-халькопиритовые (3 %), борнит-халькозиновые (53...60 %). Минеральные образования сформировались как в древний период теплого влажного климата и представлены вторичными сульфидами, карбонатами, оксидами, гидроксидами, силикатами, так и в более поздний период криолитозоны, представленный сульфатами [4].

Результаты обогащения окисленных и смешанных руд по основному показателю – извлечению меди в концентраты обычно на 15...20 % ниже, чем для сульфидных и зависят в основном от содержания меди в руде, степени окисления руд и их минерального состава, характера текстурно-структурных особенностей, агрегатных форм минералов и некоторых других факторов.

В рудах Удоканского месторождения присутствуют антлерит и брошантит как в ви-

де обычных минералов, так и в виде кристаллогидратных форм, которые по своим физико-химическим свойствам резко отличаются от обычных минералов [5].

Таким образом, в условиях криоминералогенеза обычные антлериты и брошантиты обладают аномальными свойствами, которые отражаются на изменениях поверхностных свойств сульфидов и, соответственно, на флотационных, изучать которые необходимо, т. к. влияние этих свойств приводит к изменению технологических показателей извлечения<sup>1</sup>.

Возникает проблема повышения эффективности обогащения руд со значительной степенью их окисления на основе нетрадиционных физико-технических средств и методов управления процессами флотации, обеспечивающих существенное повышение качества медных концентратов и извлечение полезных компонентов.

**Объектом исследования** являются сульфидные, смешанные и окисленные медные руды Удоканского месторождения.

**Предмет исследования** – технологии переработки медных руд.

**Задачи исследования:**

- изучение минерального, вещественного, химического состава медных руд Удоканского месторождения;
- изучение существующих технологий переработки медных руд;

<sup>1</sup> Фатьянов А. В., Юргенсон Г. А., Щеглова С. А. Флотация окисленных медных руд Удоканского месторождения // Горный журнал. – № 5. – 2013. – С. 101–104.

– проведение лабораторных опытов на сульфидной, смешанной и окисленной пробах руд Удоканского месторождения;

– рекомендация единой схемы обогащения для всех медных руд Удоканского месторождения.

*Методы исследования.* Работа проводилась на основе изучения имеющихся источников о залегании, составе и строении медных руд Удоканского месторождения, способах их переработки. В процессе лабораторных исследований применялся флотационный способ обогащения полезных ископаемых с применением операций стабилизации энергетического состояния дисперсной системы (с контролем по Eh) и последующей электрохимической обработкой пульпы.

*Разработанность темы.* Флотационное разделение минералов является ведущим методом обогащения руд, однако возможности флотационного процесса не исчерпаны и получаемые показатели выделения ценных компонентов еще далеки от предельных. Необходима критическая оценка состояния изученности структуры воды и ее роли при флотации. Вызывает интерес изучение влияния структурно-чувствительных свойств воды на флотацию за счет различных физико-химических воздействий и разработки принципов управления свойствами дисперсионной среды<sup>2</sup>. Установлена зависимость изменения свойств жидкой фазы при слабых электрохимических контактах ее с медными минералами Удоканского месторождения. Важным является использование влияния электродных потенциалов медных минералов и окислительно-восстановительного потенциала пульпы на электрохимические свойства минеральных частиц, которые позволили разработать режим повышения контрастности свойств слабо разделяемых минералов. Фундаментальной является выявленная возможность прогнозирования флотиремости медных минералов путем направленного изменения энергетического состояния минеральной поверхности. Оптимизация окислительно-восстановительного потенциала дисперсной системы позволила значительно увеличить извлечение меди при флотации сульфидных, смешанных и окис-

ленных руд<sup>3</sup>. Выполненные многочисленные исследования изменения структуры жидкой фазы и предложенные на основании этого технологические схемы обогащения руд имеют важное преимущество в том, что позволяют отказаться от ранее проектируемых дорогостоящих методов селективной выемки руд по сортам для Удоканского месторождения. Комплекс проведенных исследований позволил разработать научно-методические принципы построения схемы обогащения сульфидных, смешанных и окисленных медных руд Удоканского месторождения на основе регулирования устойчивости дисперсной флотационной системы за счет слабых электрохимических и ряда других воздействий.

*Результаты исследований.* Исследования проводились на сульфидной, смешанной и окисленной пробах руд Удоканского месторождения со степенью окисления соответственно 30,0; 69,51; 81,4 %. Химический состав проб приведен в табл. 1.

Рудный материал, подготовленный для исследований, представлен мелкозернистым песчаником и алевралитами. Микроскопически это плотные породы серого цвета, местами полосчатой текстуры. Полосчатость обусловлена перемещаемостью слоев пустой породы со слоями, обогащенными сульфидной минерализацией или окисленными минералами меди.

Зернистость пород неравномерная. В шлифах наряду с зернами размером 0,02 мм наблюдаются зерна величиной 0,12 мм. Преобладающие размеры зерен песчаника колеблются в пределах 0,1...0,5 мм, спайность зерен слабая, формы направленные, контуры зерен в шлифах извилистые.

В состав песчаника входят кварц, плагиоклазы и калиевые полевые шпаты. Присутствуют малахит и гематит. Из акцессорных минералов установлены циркон, апатит, турмалин. Биотит, мусковит, хлориты отмечаются в небольших количествах. Вследствие вторичных процессов значительное развитие получает эпидот, тесно ассоциирующий с рудными минералами.

Цемент песчаников имеет карбонатно-глинисто-серицитовый состав. Оруденение песчаников представлено сульфидами и

<sup>2</sup> Фатьянов А. В., Никифоров К. А. Интенсификация флотации медных руд. – Новосибирск: Наука, 1993. – 156 с.

<sup>3</sup> Там же.

окисленными минералами меди. Распределение оруденения неравномерное: от тонкой

рассеянной и гнездовой вкрапленности до линзослоистых обособлений и прожилков.

Таблица 1 / Table 1

Химический состав проб, % / Chemical composition of samples, %

Содержание компонентов / Content of components	Тип пробы руды / Type of ore sample		
	сульфидная / sulfide	смешанная / mixed	окисленная / oxidized
Cu	1,4	1,36	1,15
SiO <sub>2</sub>	69,4	70,7	70,93
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11,93	11,09	12,94
TiO <sub>2</sub>	0,45	0,33	0,46
Fe	2,5	1,99	1,69
CaO	2,65	3,09	3,26
MgO	0,98	0,4	0,38
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,18	–	0,116
Na <sub>2</sub> O	2,92	2,58	3,22
K <sub>2</sub> O	2,98	3,17	3,1
MnO	0,1	0,06	0,14
S <sub>общ</sub>	0,35	0,31	0,2
Ag, г/т	14,6	18,6	5,0
Au, г/т	0,024	–	–
П.п.п.	3,54	–	–

Сульфидные прожилки имеют мощность 0,06...10 мм. Линзослоистые выделения наблюдались размером 3...7 × 7...25 мм.

Окисленные минералы образуют прожилки мощностью 0,02...0,04 мм и более крупные совместно с сульфидами до 0,2...0,4 мм. Наблюдаются и выделения неправильной формы размером 0,02...0,12 мм. Прожилки и выделения окисленных минералов располагаются, в основном, согласно слоистости песчаника.

Из основных рудных минералов магнетит является количественно преобладающим. Он встречается в виде рассеянной вкрапленности зёрен правильной формы размером от 0,025...0,25 (в среднем 0,1...0,25 мм). От краев зерен к центру наблюдается замещение его цементом. Отмечается также жесткая ассоциация таких зерен с халькозином.

Халькозин и борнит – основные минералы меди. В руде они встречаются в виде выделений неправильной формы размером от 0,015 мм и более. Другой, более распространенной формой выделения этих минералов, являются обогащенные части минерала и прослойки песчаников (прожилки), в которых

они выделяются более или менее сплошной массой. Вокруг линзочек иногда наблюдается ореол гидроксидов железа. При просмотре полированных шлифов выявляется, что эти выделения минералов образуются вследствие цемента песчаника. Этим образованием обусловлена исключительно неправильная форма выделения халькозина. Борнит в шлифах наблюдается в виде пятен среди сплошных выделений халькозина, причем эти пятна нередко не имеют четких граней, борнит как бы постепенно переходит в халькозин. Иногда в борните присутствуют включения халькопирита размером 0,005 мм. Редко встречаются замещения халькозина повелитом.

Окисленные минералы меди малахит, хризоколла, брошантит, антлерит занимают тонкие трещины, образуя прожилки мощностью 0,2...0,4 мм, примазки по плоскостям слоистости и сланцеватости песчаника. Частично замещают цемент, образуя направленные выделения от 0,02 мм и более, иногда радиально-лучистые обрамления пропитывают зерна песчаника, придавая им зеленую окраску. Развиваясь за счет сульфидов, они

образуют совместные прожилки мощностью 0,2...0,4 мм.

При разработке технологической схемы обогащения ставились две задачи: применение флотационного метода и получение концентратов, которые будут эффективно перерабатываться с помощью металлургических методов.

Известна связь между электродными потенциалами и флотиремостью минералов<sup>4</sup>.

Изменения электропроводных потенциалов медных минералов, фиксированные по Eh, показывают, что наиболее высокой гидрофобностью эти минералы обладают при стационарных электродных потенциалах, соответствующих  $Eh = -550$  мВ. Условия оптимизации дисперсной системы по времени сопоставимы с временем флотации и составляют для сульфидных руд 7...10 мин; смешанных 12...15 мин; окисленных 25...30 мин.

Применение операций стабилизации энергетического состояния дисперсной системы с контролем по Eh и последующей электрохимической обработкой позволили рекомендовать единую технологическую флотационную схему для всех типов руд с несложным регулированием электрических параметров пульпоподготовки в случае изменения степени окисления руд.

Предложенная схема является простой, легко управляемой и имеет ряд существенных преимуществ перед другими вариантами: позволяет более чем в два раза уменьшить время флотации, в зависимости от степени окисления руды, и сократить расход всех применяемых реагентов, легко комплектуется в производственных условиях, позволяет повысить технологические показатели процессов обогащения, значительно уменьшить капитальные вложения на строительство фабрики, снизить эксплуатационные затраты, отказаться от селективной выемки руды.

Схема после измельчения руды любого типа до 65...68 % класса -0,074 мм состоит из рудоподготовительного цикла в составе операций стабилизации Eh и электрохимического кондиционирования пульпы (см. рисунок).

Далее следует цикл флотационных операций в составе основной, контрольной и двух перечистных, в которых все сульфидные минералы извлекаются в сульфидный медный концентрат.

В состав следующего цикла входят операции сгущения, доизмельчения всех продуктов до 90 % 0,04 мм, две дофлотации и две перечистные операции, в которых получен смешанный медный концентрат с извлеченными окисленными минералами меди, остатки труднофлотиремых сульфидов и сростки этих минералов. Схему замыкает цикл операций обезвоживания.

Таким образом, из руды любой степени окисленности извлекают два концентрата – сульфидный и смешанный, из которых эффективно получают медь по металлургическим технологиям.

Рекомендуемая схема позволяет получить сульфидный медный концентрат из сульфидной, смешанной и окисленной руд с содержанием меди соответственно 42,18; 31,02; 32,25 % при извлечении меди 86,15; 86,5; 84,75 % и смешанный концентрат при содержании меди 15,1; 15,0; 13,5 % при извлечении 5,63; 4,96; 2,55 (табл. 2).

Предложенная технологическая схема обогащения руд Удоканского месторождения предусматривает универсальную технологию с получением двух флотоконцентратов – сульфидного и смешанного.

Сульфидный концентрат целесообразно перерабатывать пирометаллургическим методом с использованием одного из вариантов автогенной плавки.

Особенности состава этого концентрата (высокое содержание  $SiO_2$  и низкое – железа) требуют проведения дополнительного изучения.

Как показали исследования, смешанный медный концентрат можно эффективно переработать выщелачиванием солянокислыми растворами хлорного железа при подогреве и перемешивании с последующим электролитическим осаждением меди на катоде<sup>5</sup>. Для этого получен концентрат, содержащий 19...20 % меди; 5...8 % серы; 4...6 % железа; 2...4 % оксида кальция; 36...44 % кремнезема; 6...12 % оксида алюминия и 0,8...1,5 % оксида магния.

<sup>4</sup> Фатьянов А. В., Никифоров К. А. Интенсификация флотации медных руд. – Новосибирск: Наука, 1993. – 156 с.

<sup>5</sup> Авторское свидетельство 241663 СССР. Способ переработки смешанных и сульфидных медных концентратов: 1202244; заявл. 07.12.1967; опубл. 03.02.1969 / А. В. Фатьянов и др.



Рекомендуемая схема обогащения медных руд Удоканского месторождения / Recommended scheme for processing copper ores of the Udokan deposit

Таблица 2 / Table 2

Показатели по технологии ЗабГУ в условиях замкнутого цикла, % / Indicators for the ZabGU technology in a closed cycle, %

Наименование продукта / Product Name	Выход / Exit	Содержание меди / Copper conten	Извлечение меди / Extraction of copper	Примечание / Note
Сульфидный медный концентрат / Copper Sulfide Concentrate	2,9	42,18	86,15	Проба сульфидной руды / Sample of sulfide ore
Смешанный медный концентрат / Mixed Copper Concentrate	0,53	15,1	5,63	
Общий концентрат / Total concentrate	3,43	38,0	91,79	
Хвосты отвальные / Dump tails	96,57	0,12	8,21	
Исходная руда / Source ore	100,0	1,42	100,0	
Сульфидный медный концентрат / Copper Sulfide Concentrate	3,25	33,02	86,5	Проба смешанной руды / Mixed ore sample
Смешанный медный концентрат / Mixed Copper Concentrate	0,41	15,0	4,96	
Общий концентрат / Total concentrate	3,66	31,0	91,46	
Хвосты отвальные / Dump tails	96,34	0,11	8,54	
Исходная руда / Source ore	100,0	1,24	100,0	

Окончание табл. 2

Сульфидный медный концентрат / Copper Sulfide Concentrate	3,09	32,25	85,79	Проба окисленной руды / Sample of oxidized ore
Смешанный медный концентрат / Mixed Copper Concentrate	0,22	13,5	2,55	
Общий концентрат / Total concentrate	3,31	31,0	88,34	
Хвосты отвальные / Dump tails	96,69	0,14	11,66	
Исходная руда / Source ore	100,0	1,16	100,0	

После выщелачивания концентрата солянокислым раствором хлорного железа при 60 °С в течение четырех часов извлечение меди в раствор составило 88...96 %, железа – 45...47 %. Растворы после выщелачивания направлялись на электролиз в ванны с диафрагмами и графитовыми анодами. При плотности тока 250...300 А/м<sup>2</sup> и температуре 60 °С получен плотный осадок катодной меди. Расход электроэнергии на 1 т катодной меди составил 1200...1300 кВт·ч. Выход по току 70...73 %. Расход на 1 т концентрата соляной кислоты составил 29...32 кг, расход хлорного железа – 38...40 кг.

Для повышения комплексности извлечения меди и серы кек от выщелачивания, содержащий 1...2,5 % сульфидной меди, после промывки водой подвергали сульфидной флотации. Выход концентрата, содержащего 17...25 % меди и 56...64 % серы, составил 3,5...5,0 %. Хвосты флотации содержали 0,12...0,16 % меди. При нагреве этого концентрата до 450 °С отгоняется 75...80 % серы марки «Х4». Общее извлечение меди составило 99,2...99,5 %.

**Заключение.** Оценить эффективность отработки Удоканского месторождения возможно лишь на основе оптимизации технологических вариантов обогащения различных типов руд и металлургических приемов получения меди из двух видов медных концентратов – сульфидного, содержащего, в основном, сульфиды, и смешанного, состоящего преимущественно из окисленных минералов меди.

Для переработки сульфидного медного концентрата наиболее оптимальным является пирометаллургический метод с использованием одного из вариантов автогенной плавки.

Для переработки смешанного медного концентрата четко просматриваются преимущества солянокислого выщелачивания хлорным железом с последующим электролитическим осаждением меди на катод.

Оптимизация технологии обогащения и металлургической переработки медных руд и концентратов Удоканского месторождения позволит оптимизировать и эффективность отработки этого месторождения.

#### Список литературы

1. Ерёмин О. В., Юргенсон Г. А. Термодинамические модели окисления сульфидных руд в зоне криоминералогенеза как задачи линейного программирования (Удоканское месторождение) // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. 2001. № 6. С. 153–156.
2. Лапшин Д. А., Простакишин М. Ф., Золотарев В. Н., Храмцова И. Н. Разработка технологии переработки руд Удоканского месторождения. Ч. 1. Лабораторные исследования по определению основных технических решений // Цветные металлы. 2014. № 8.
3. Лапшин Д. А., Простакишин М. Ф. Разработка технологии переработки руд Удоканского месторождения меди. Ч. 2. Особенности технологических свойств руд // Цветные металлы. 2015. № 2.
3. Трубочев А. И., Секисов А. Г., Салихов В. С., Манзырев Д. В. Полезные компоненты в рудах медистых песчаников Кодаро-Удоканской зоны (Восточное Забайкалье) и технологии их извлечения // Известия Сибирского отделения секции наук о Земле Российской академии естественных наук. Геология, поиски и разведка рудных месторождений. 2016. № 1. С. 9–19.
5. Юргенсон Г. А. Особенности минералогии и формирования зоны окисления в условиях многолетнемерзлых пород // Проблемы рудообразования и оценки минерального сырья. Новосибирск: СО РАН, 1996. С. 127–160.

6. Frothflotation 50 annywrsaby. New-York, 1962. P. 202–232.
7. Pople J. A. Molecular association in liquids: II. A theory of the structure of water // Proceedings of the Royal Society A. 1951. Vol. 205. No 1081. Pp. 163–178.

## References

---

1. Yeromin O. V., Yurgenson G. A. *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedeniy. Geologiya i razvedka* (Proceedings of higher educational institutions. Geology and exploration), 2001, no. 6, p. 153–156.
2. Lapshin D. A., Prostakishin M. F., Zolotarev V. N., Khramtsova I. N. *Tsvetnyye metally* (Non-ferrous metals), 2014, no. 8.
3. Lapshin D. A., Prostakishin M. F. *Tsvetnyye metally* (Non-ferrous metals). 2015. no. 2.
4. Trubachev A. I., Sekisov A. G., Salikhov V. S., Manzyrev D. V. *Izvestiya Sibirskogo otdeleniya seksii nauk o Zemle Rossiyskoy akademii yestestvennyh nauk. Geologiya, poiski i razvedka rudnyh mestorozhdeniy* (Proceedings of the Siberian Branch of the Earth Sciences Section of the Russian Academy of Natural Sciences. Geology, prospecting and exploration of ore deposits). 2016. no. 1. pp. 9–19.
5. Yurgenson G. A. *Problemy rudoobrazovaniya i otsenki mineralnogo syriya* (Problems of ore formation and evaluation of mineral raw materials). Novosibirsk: SO RAN, 1996, pp. 127–160.
6. *Frothflotation 50 annywrsaby* (Frothflotation 50 annywrsaby). New-York, 1962. P. 202–232.
7. Pople J. A. *Proceedings of the Royal Society A* (Proceedings of the Royal Society A), 1951, vol. 205. no 1081. pp. 163–178.

## Информация об авторе

---

*Фатьянов Альберт Васильевич*, д-р техн. наук, профессор кафедры обогащения полезных ископаемых и вторичного сырья, Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия. Область научных интересов: обогащение полезных ископаемых, флотация минерального сырья  
fatyanov.albert@yandex.ru

*Щеглова Светлана Александровна*, канд. техн. наук, доцент кафедры управления персоналом, доцент кафедры обогащения полезных ископаемых и вторичного сырья, Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия. Область научных интересов: обогащение полезных ископаемых, флотация минерального сырья, экономика, управление персоналом, оплата труда  
ssheglova@mail.ru

## Information about the author

---

*Albert Fatyanov*, doctor of technical sciences, professor, Mineral Processing and Recoverable Materials department, Transbaikal State University, Chita, Russia. Scientific interests: minerals processing, floatation of mineral raw materials  
fatyanov.albert@yandex.ru

*Svetlana Scheglova*, candidate of technical sciences, associate professor, Personnel Management department, associate professor, Mineral Processing and Recoverable Materials department, Transbaikal State University, Chita, Russia. Scientific interests: minerals processing, floatation of mineral raw materials, economics, personnel management, remuneration

## Для цитирования

---

*Фатьянов А. В., Щеглова С. А. Оптимизация технологии переработки медных руд Удоканского месторождения // Вестник Забайкальского государственного университета. 2021. Т. 27, № 7. С. 33–40. DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-33-40.*

*Fatyanov A., Scheglova S. Optimization of the processing technology of copper ores of the Udokan deposit // Transbaikal State University Journal, 2021, vol. 27, no. 7, pp. 33–40. DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-33-40.*

Статья поступила в редакцию: 01.09.2021 г.

Статья принята к публикации: 13.09.2021 г.

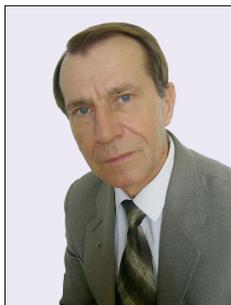
УДК 622.75

DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-41-49

**СОЗДАНИЕ ЛОКАЛЬНЫХ КОНТУРОВ В СИСТЕМАХ ВОДОПОДГОТОВКИ ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ****CREATION OF LOCAL CIRCUITS IN WATER TREATMENT SYSTEMS FOR MOBILE ENRICHMENT COMPLEXES**

**В. Г. Черкасов,**  
Забайкальский государственный  
университет, г. Чита  
cherkasov1948@yandex.ru

**V. Cherkasov,**  
Transbaikal State University, Chita



**Л. В. Шумилова,**  
Забайкальский государственный  
университет, г. Чита  
shumilovalv@mail.ru

**L. Shumilova,**  
Transbaikal State University, Chita



Рассматривается конструктивное решение по использованию аппаратного метода при формировании системы водоподготовки в технологических процессах переработки металлоносных песков мобильными обогатительными комплексами. *Цель исследования* – разработка системы выделения технологической воды из потоков гидросмеси от промывки песков на россыпных месторождениях. Из сравнительного анализа и оценки известных систем подготовки оборотной технологической воды в горно-перерабатывающем производстве принят тонкослойный разделительный эффект. *Объект исследования* – тонкослойный аппарат (новизна которого защищена патентами РФ). Показан компоновочный вариант устройства, выполненного в виде модуля, на принципах унификации узлов с учетом особенностей эксплуатации оборудования в экстремальных условиях без дополнительных затрат энергии, с формированием технологической гибкости и транспортабельности при смене мест промывки.

Промышленные исследования тонкослойных аппаратов на объектах россыпной металлодобычи в системах водоподготовки при промывке песков показали высокую разделительную способность образующейся гидросмеси с возможным возвратом в оборот до 80...90 % технологической воды. Приводится качественно-количественная оценка предлагаемого аппаратного варианта построения замкнутых схем с формированием локальных контуров водных потоков. Такое аппаратное оформление процесса разделения эфельных хвостов от промывки песков вне контакта с естественной средой повышает экологическую безопасность окружающей среды в районах ведения горных работ и относится к ресурсосберегающим технологиям

**Ключевые слова:** водоподготовка; обогатительный комплекс; россыпные месторождения; промывка песков; технологическая вода; тонкослойный аппарат; конструкция; модуль; локальный контур; аппаратное оформление

The design solution for the use of hardware method in the formation of water treatment system in the technological processes of metalliferous sands processing by mobile beneficiation complexes is considered. The purpose of the study is to develop a system for separation of process water from the flows of hydro-mixture from washing sands at alluvial deposits. From the comparative analysis and evaluation of known systems of recycled technological water preparation in the mining and processing industry the thin-layer separation effect is adopted. The object of the research is a thin-layer device, the novelty of which is protected by patents of the Russian Federation. The layout variant of this device made in the form of a module on the principles of nodes unification taking into account peculiarities of equipment operation in extreme conditions without additional expenditures of energy, with formation of technological flexibility and transportability at the change of washing places is shown.

Industrial researches of thin-layer devices at the objects of alluvial metal-mining in water-treatment systems for sand washing have shown high dividing ability of the formed hydrosand mixture with possible return up to 80-90 % of technological water into turnover. A qualitative and quantitative assessment of the proposed hardware

version of building closed circuits with the formation of local contours of water flows is given. Such a hardware design of the separation process of epheline tailings from sand washing out of contact with the natural environment increases the environmental safety of the surrounding area in mining areas and refers to the resource-saving technology

**Key words:** *water treatment; beneficiation complex; alluvial deposits; sand washing; process water; thin-layer unit; design; module; local circuit; apparatus design*

**В**ведение. Одним из основных факторов повышения эффективности горного производства является переоснащение основного и вспомогательного оборудования с ориентацией на внедрение принципиально новых технологических машин и аппаратов, позволяющих комплексно модернизировать процесс переработки огромных массопотоков с улучшением технико-экономических и экологических показателей. За последние годы, в связи с истощением сырьевой базы, наметилась тенденция по созданию модульных обогатительных комплексов и мобильных промывочных агрегатов [3; 6]. Значительный интерес к такому подходу наблюдается и за рубежом, накоплен определенный опыт по их эксплуатации в Южной Африке, Австралии, Северной и Южной Америке [14]. Однако промывочный комплекс как стационарный, так и передвижной, по технологии работ тесно увязан с системой водоподготовки, состояние которой в настоящее время для развития мобильных конструкций является сдерживающим фактором в техническом развитии [5; 7; 8].

Если при россыпной золотодобыче уровень технического совершенства землеройной и транспортной техники претерпел существенные изменения и наблюдается качественный сдвиг по совершенствованию обогатительного оборудования, то каких-либо радикальных изменений в создании технических средств по аппаратному оформлению процесса подготовки технологической воды не произошло. Грунтовые пруды-отстойники с каскадом плотин и дамб остаются основными средствами в системе водоподготовки с замкнутым циклом. Только обеспечение экологической безопасности естественных водотоков в районах ведения горных работ путем сооружения каскада технологических дамб, плотин, руслоотводных каналов ставит под сомнение разработку небольших месторождений. Эта тема, но с противоположной проблемой, возникает и при ведении работ в безводной местности

или с отрицательным балансом водопотребления.

*Объект исследования* – тонкослойный аппарат (новизна которого защищена патентами РФ).

*Предмет исследования.* Аппаратурное оформление системы водоподготовки при промывке металлоносных песков мобильными обогатительными комплексами на основе тонкослойного разделения образующейся гидровзвеси.

*Методология и методы исследования.* Основа приведенных исследований сформирована по результатам промышленных испытаний опытных образцов новых конструкций тонкослойных аппаратов в производственных условиях и на результатах физического моделирования процесса разделения двухфазной среды на искусственных смесях. При этом учитывались требования по эксплуатации оборудования в экстремальных условиях.

*Цель работы.* Учитывая, что при разработке россыпных месторождений энергетические, транспортные, технологические и экологические проблемы тесно переплетаются, то для комплексного решения блока вопросов необходимы кардинальные изменения в техническом обеспечении каждого этапа производственного цикла работ с возможным изменением сложившихся приоритетов. Приняв за первоисточник возникающих проблем в мобильных промывочных комплексах слабое звено – систему подготовки технологической воды и положив ее в основу дальнейшего совершенствования транспортных схем, определили базовую структуру по аппаратному оформлению процесса разделения массопотоков. То есть, экологический блок в системе горного производства предшествует транспортному, а тот, в свою очередь, – технологическому, а не наоборот. Для создания конкурентоспособного технического решения на всех этапах разработок энергетический компонент должен быть определяющим.

**Анализ решений.** При определении такого решения применительно к локальным схемам водоподготовки с целью извлечения не только илесто-глинистых фракций, но и тонкодисперсных частиц ценного компонента из значительных по объему потока гидровзвеси, взят энергосберегающий гравитационный метод с резким понижением гидродинамических параметров на базе тон-

кослойных (канальных) аппаратов [2; 11; 12]. Сравнительный анализ известных методов подготовки оборотной технологической воды и критериев, предъявляемых к техническим средствам, работающим в экстремальных условиях, показывает, что тонкослойные аппараты относятся к наиболее перспективным техническим устройствам (рис. 1).

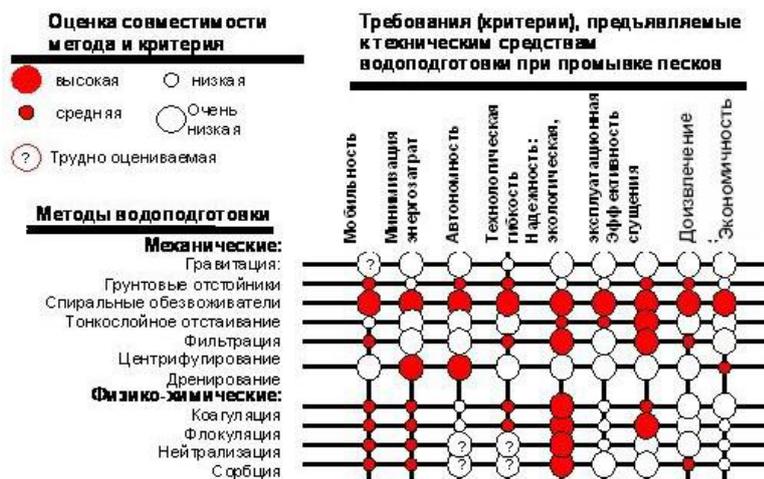


Рис. 1. Оценка эффективности основных методов водоподготовки применительно к процессам промывки металлоносных песков мобильными комплексами / Fig. 1. Effectiveness evaluation of the main methods of water treatment in relation to the processes of washing metal-bearing sands with mobile complexes

Отсутствие подвижных узлов, простота конструкции, высокая чувствительность к интенсифицирующим добавкам обеспечивают этой конструкции широкое применение в системах водоподготовки.

Расчеты на основе анализа результатов исследований подобных конструкций [1; 13; 15] применительно к мобильным обогатительным комплексам с выходом эфельных хвостов в объеме 1000...2000 м<sup>3</sup>/ч показывают, что конструкция тонкослойного аппарата на базе известных решений должна иметь габаритный объем 500...800 м<sup>3</sup>, массу незаполненного аппарата 80...140 т, суммарную площадь пластин 1400...2200 м<sup>2</sup>. Расчленение конструкции на отдельные узлы с последующей сборкой или создание системы блоков из отдельных тонкослойных аппаратов лишь увеличивает массу, габариты, усложняет конструкцию в целом. При таких габаритах, массе и материалоемкости применение существующих конструкций в процессах водоподготовки на приисках (в отдаленных

районах) создает определенные трудности: во-первых, осложняется транспортировка при частой смене места промывки, а также с завода-изготовителя; во-вторых, высокая металлоемкость аппарата, превышающая по массе основное оборудование в 5...8 раз, резко увеличивает стоимость всего комплекса; в-третьих, нерациональная конфигурация корпуса и компоновка его основных элементов при больших габаритах снижают технологичность в изготовлении; в-четвертых, известные конструкции без дополнительного усложнения не позволяют попутно извлечь ценный компонент из эфельных хвостов в процессе обезвоживания.

При острой проблеме создания высокоэффективных разделительных агрегатов, при расширяющихся функциональных возможностях и областях использования тонкослойных аппаратов последние при разработке россыпных месторождений не используются, что свидетельствует о несовершенстве существующих конструкций применительно к гор-

но-обогащительным системам, работающим в экстремальных условиях приисков. Условия эксплуатации требуют от конструкции соизмеримую металлоемкость по отношению к основному оборудованию, мобильность и технологическую гибкость.

*Основная часть.* Универсальное компоновочное решение для создания ряда производных аппаратов можно достичь, приняв за основу конструкции трубу большого диа-

метра, которая, соединяя функцию оболочки и несущего корпуса, резко снижает массу агрегата и создает компактную базу для модульного оформления разделительного аппарата. Под модулем в дальнейшем будем понимать законченную сборочную единицу, разработанную на базе методов унификации, позволяющую образовывать ряд производных конструкций путем монтажных операций (рис. 2).

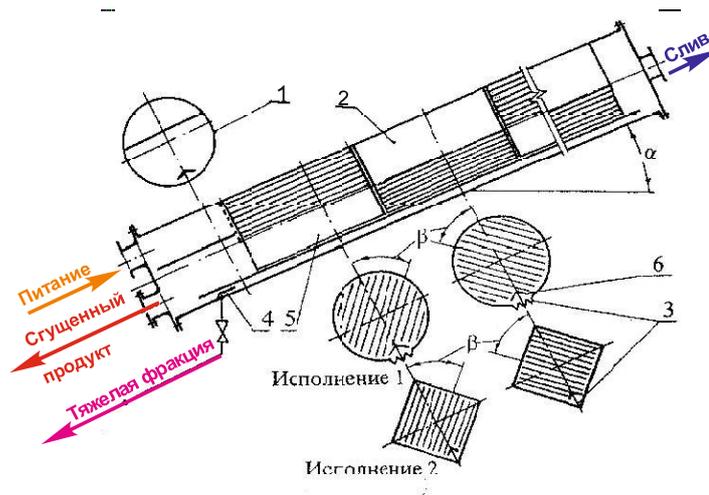


Рис. 2. Компоновочный вариант конструкции тонкослойного аппарата: 1 – оболочка; 2 – тонкослойные секции; 3 – продольные (гофрированные) каналы; 4 – отсекающий карман; 5 – пластины; 6 – экран / Fig. 2. Layout version of the thin-layer device design: 1 – shell; 2 – thin-layer sections; 3 – longitudinal (corrugated) channels; 4 – cutting pocket; 5 – plates; 6 – screen

Унифицированные трубчатые оболочки и посадочно-присоединительные элементы позволяют распространить этот принцип и на проектирование тонкослойных элементов путем расчленения всей площади улавливания на секции, скомпонованные в форме каскад различного исполнения, а их взаимное расположение в полости и вариация входных и выходных элементов в зависимости от функционального назначения обеспечивают различные схемы движения потоков без дополнительного изменения аппарата. Заложенный в конструкцию метод компаундирования (соединение модулей по параллельной и/или последовательной схемам) дает возможность изменять пропускную способность аппарата и влиять на качество выходных про-

дуктов, а конвертирование конструкции обеспечивает варьирование технологическими процессами по назначению (обезвоживание, сгущение, осветление, разделение, классификация).

Проведенные промышленные и полупромышленные испытания тонкослойных аппаратов (рис. 3) на ряде россыпных месторождений Забайкалья и ранние исследования на месторождениях республики Саха (Якутия) показали их высокую разделительную способность с возвратом в оборот до 85...95 % технологической воды при удельной металлоемкости конструкции относительно пропускной способности по эфельным хвостам до 5 кг/м<sup>3</sup>/ч. Результаты в обобщенном виде представлены на рис. 4.

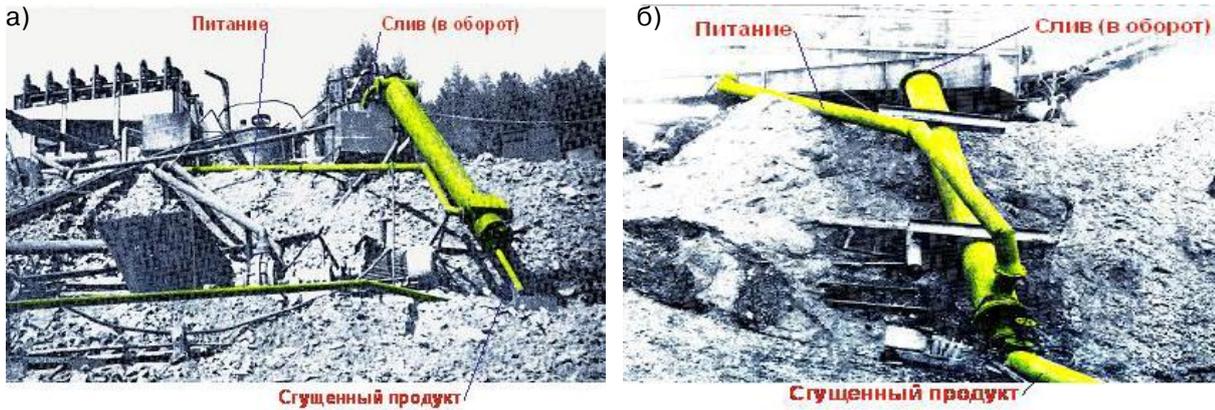


Рис. 3. Тонкослойные аппараты в системе водоподготовки: а – питание от слива гидроциклонов; б – питание от слива шлюзов / Fig. 3. Thin-layer devices in the water treatment system: a – power from the discharge of hydrocyclones; b – power from the discharge of locks

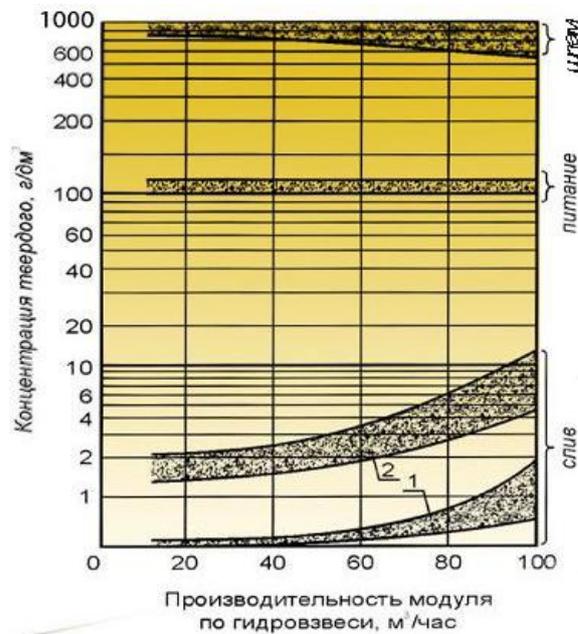


Рис. 4. Разделительная способность тонкослойного модуля: 1 – при дозировании массопотока флокулянта; 2 – без флокулянта / Fig. 4. Separation capacity of the thin-layer module: 1 – when dosing the mass flow with flocculant; 2 – without flocculant

Тонкослойные аппараты в виде модулей (патент РФ 1692028), объединенные в батарею со станцией приготовления и дозирования реагента, позволяют образовать локальный контур системы водоподготовки (рис. 5), которая может быть реализована в более компактном исполнении типа мобильной поточной линии по переработке эфель-

ных хвостов промывки песков (патенты РФ 1380006, 1462543, 1774542, 2187370). Преимущества тонкослойных модулей и созданных на их базе локальных схем подготовки оборотной воды адекватны модульным обогатительным фабрикам и мобильным промывочным комплексам. Своими достоинствами они дополняют друг друга.

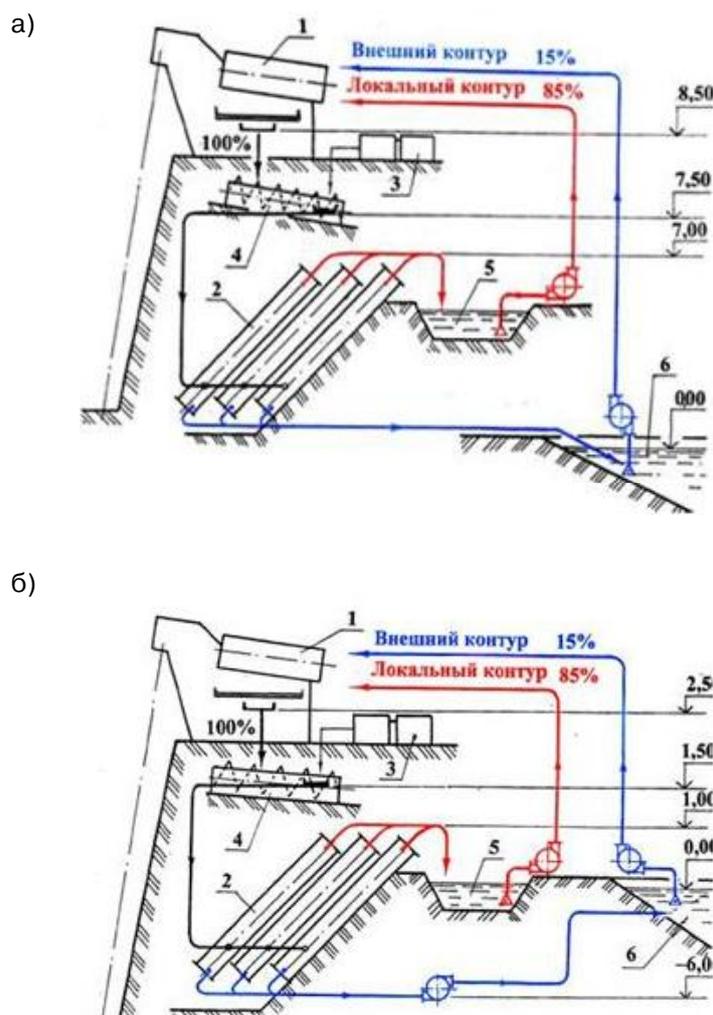


Рис. 5. Схема водоподготовки обогатительного комплекса при верхнем (а) и нижнем (б) расположении оборудования, где 1 – промывочный прибор; 2 – батарея тонкослойных модулей; 3 – реагентная станция; 4 – спиральный обезвоживатель; 5 – зумпф; 6 – отстойник / Fig. 5. The scheme of water treatment of the concentrating complex at the upper (a) and lower (b) location of the equipment, where 1 – is a washing device; 2 – is a battery of thin-layer modules; 3 – is a reagent station; 4 – is a spiral dewaterer; 5 – is a sump; 6 – is a sump

Рациональное построение тонкослойного пространства в этих конструкциях с разворотом смежных кассет, продольно-поперечная схема движения фаз в полости модуля и удлиненная форма оболочки в совокупности реализуют ряд выявленных потенциальных возможностей по интенсификации разделительной способности рабочего пространства, что создает благоприятные условия для классификации осадка по плотности и крупности. Движение пульпы в наклонном канале по противоточной схеме снизу-вверх обеспечивает короткую траекторию для осаждения частиц на пластины, а поперечное переме-

щение осадка на пластинах позволяет по короткому пути выводить его из тонкослойной зоны. При максимальной скорости потока между пластинами 0,15 м/с, эффективной толщиной слоя жидкости 0,04 м и длине 7 м тяжелая фракция класса +10 мкм полностью переходит в осадок, расслаиваясь по гидравлической крупности [10; 11; 15]. Вибротранспортировка осадка по наклонному каналу днища модуля с амплитудно-частотной характеристикой на микроуровне создает противоточное стратифицированное течение гидровзвеси с переводом тяжелой фракции в нижний слой. Такой подход требует огра-

ничения максимальной крупности твердой фазы эфельных хвостов до 5...10 мм. В то же время при противоточной схеме движения массопотока в рабочую полость модуля с указанными режимами попадают частицы класса – 1 мм.

Для обеспечения централизованного и рентабельного производства конструкций с использованием прогрессивных методов за счет сокращения номенклатуры составных элементов при сохранении широкого диапазона технологических параметров разработан ряд типоразмеров тонкослойных модулей. Формирование геометрических параметров проведено в пределах габаритных

размеров труб, выпускаемых отечественной промышленностью. За основу ряда положены рациональность использования труб по их длине (без отхода) и производительность по пульпе. Отсутствие внешнего напора жидкости позволяет снизить дополнительно общую массу модуля за счет использования труб легкой серии или стандартных напорных труб из полиэтилена.

Расчетная металлоемкость (по общей массе конструкции) системы модулей, объединенных в батареи, применительно к массопотокам при шлюзовой технологии переработки среднепромывистых песков, представлена на рис. 6.

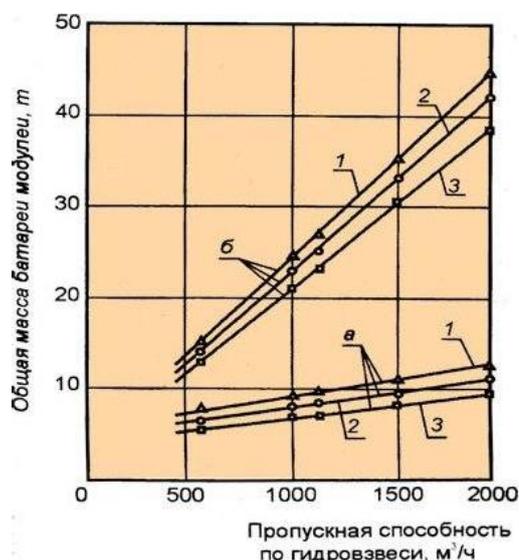


Рис. 6. Влияние пропускной способности батареи тонкослойных аппаратов на общую массу водоподготовительной системы при диаметре модулей: 1 – 530 мм, 2 – 630 мм, 3 – 820 мм, концентрация твердого в сливе: а – до 1 г/дм³ с расходом флокулянта до 4 г/м³, б – до 10 г/дм³ (без использования реагента) / Fig. 6. Influence of the capacity of the battery of thin-layer devices on the total mass of the water treatment system with the diameter of the modules: 1 – 530 mm, 2 – 630 mm, 3 – 820 mm, solid concentration in the drain: a-up to 1 g/dm³ with a flocculant flow rate of up to 4 g/m³, b-up to 10 g/dm³ (without using a reagent)

Так, например, для промприборов ПКС-1-1000, ПЗБШ-200 при создании локального контура водоподготовки требуется 8...10 испытанных модулей с общей массой конструкции до 10 т и расходом флокулянта типа Санфлок, DPI в пределах 3...4 кг/ч. При этом, учитывая их высокую степень готовности при частой смене мест промывки, можно сократить объемы грунтовых прудов-отстойников и затраты на гидротехнические сооружения в 10...15 раз, а себестоимость подготовки 1 м³ технологической воды – на 5...8 %.

При одновременном улавливании тонкодисперсной фракции ценного компонента [4; 9] из эфельных хвостов и выделении технологической воды в процессе прохождения массопотока системы тонкослойных аппаратов в виде батареи, флокулянт должен подаваться в последующие модули после отсека тяжелой фракции в первых модулях, соединенных по последовательной схеме. Учитывая, что объем оборотной воды резко ограничен, для подавления циклически накапливающейся илисто-глинистой фракции в

оборотной воде подача интенсифицирующих добавок – обязательная составляющая процесса разделения.

**Заключение.** Аппаратурное оформление процесса разделения эфельных хвостов на твердую и жидкую фазы за счет реализации потенциальных возможностей тонкослойного пространства существенно снижает общую массу конструкции, обеспечивает гибкость технологического процесса, а также открывает возможность комплексного использования разработанных модулей в технологической цепи при переработке высокоглинистых песков с одновременным

снижением водопотребления и сокращением капитальных затрат на охрану прилегающих водотоков от загрязнения. Это обеспечивает получение существенного экономического и природоохранного эффекта. Учитывая, что в последние годы просматривается тенденция по созданию мобильных (модульных) обогащительных фабрик, драг, промывочных агрегатов, разработанная модульная система водоподготовки с локальным контуром может ликвидировать в этих комплексах технически слабое и экологически ненадежное звено – систему грунтовых прудов-отстойников.

### Список литературы

1. Бауман А. В. Методика оценки эффективности тонкослойного сгустителя // Обогащение руд. 2015. № 2. С. 36–41. DOI: 10.17580/or.2015.02.08.
2. Бауман А. В. Тонкослойные отстойники. Пластинчатые сгустители и блоки. Новосибирск: Гор-машэкспорт, 2014. 18 с.
3. Вараева Е. А., Аксенов В. И. Водное хозяйство горно-обогащительных комбинатов: проблемы и пути решения // Вода Magazine. 2016. № 1. С. 28–32.
4. Замятин О. В. Обогащение золотосодержащих песков на шлюзах. Основные закономерности и технологические возможности процесса. Текст: электронный // Золотодобыча. 2012. № 169. URL: <https://zolotodb.ru/articles/technical/10789> (дата обращения: 05.08.2021).
5. Костромин М. В., Достовалов В. В. Рациональная технология водоснабжения и очистки сточных вод при дражной разработке россыпей // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2015. № 1. С. 22–25.
6. Лунышин П. Д. Проблемы российских россыпей и пути их решения // Золото и технологии. 2018. № 2. С. 60–65.
7. Пестряк И. В. Обоснование и разработка эффективных методов кондиционирования оборотных вод обогащительных предприятий // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2018. № 7. С. 153–159. DOI: 10.25018/0236-1493-2018-7-0-153-159.
8. Секисов Г. В., Герасимов В. М., Нижегородцев Е. И. Гидросистемный комплекс при разработке золотосодержащих россыпей // Вестник Забайкальского государственного университета. 2017. № 7. С. 29–38. DOI: 10.21209/2227-9245-2017-23-7-29-38.
9. Хатькова А. Н., Черкасов В. Г. Формирование двойного тонкослойного эффекта в аппаратах проточного типа при обогащении полиминеральной гидросмеси // Вестник Забайкальского государственного университета. 2019. № 7. С. 84–90. DOI: 10.21209/2227-2019-25-7-84-90.
10. Шевченко А. И. Влияние конструктивных и гидродинамических параметров тонкослойного гидравлического классификатора на эффективность разделения минеральных частиц // Науковий вісник Національного гірничого університету. 2011. № 3. С. 54–58.
11. Barmak I., Gelfgat A., Vitoshkin H., Ullmann A., Brauner N. Stability of stratified two-phase flows in horizontal channels. Текст: электронный // Physics of Fluids 28, 044101 (2016). URL: <https://doi.org/10.1063/1.4944588> (дата обращения: 09.09.2021).
12. Benavides S. J., Alexakis A. Critical transitions in thin layer turbulence. Текст: электронный // Published online by Cambridge University Press: 01 June 2017. URL: <https://doi.org/10.1017/jfm.2017.293> (дата обращения: 29.08.2021).
13. Clavaud C., Bérut A., Metzger B., Forterre Y. Revealing the frictional transition in shear-thickening suspensions. Текст: электронный // PNAS. 2017. May 16. № 114 (20). P. 5147–5152. URL: <https://doi.org/10.1073/pnas.1703926114> (дата обращения: 29.08.2021).
14. Lopez J. S., Burgos J. A., Rodriguez P. U. Lamella settling (FS-PRI-004). Universidade da Coruna, 2013. 29 p.
15. Seto R., Giusteri G., Martiniello A. Microstructure and thickening of dense suspensions under extensional and shear flows. Текст: электронный // Published online by Cambridge University Press. 2017. 27 July. URL: <https://doi.org/10.1017/jfm.2017.469> (дата обращения 29.09.2021).

---

**References**

---

1. Bauman A. V. *Obogascheniye rud* (Ore dressing). 2015, no. 2, pp. 36–41. DOI: 10.17580 / or.2015.02.08.
2. Bauman A. V. *Tonkosloynnye otstoyniki. Plastinchatyye sgustiteli i bloki* (Thin-layer sedimentation tanks. Plate thickeners and blocks). Novosibirsk: Gormasheexport, 2014, 18 p.
3. Varayeva Ye. A., Aksenov V. I. *Voda Magazine* (Water Magazine). 2016, no. 1, pp. 28–32.
4. Zamyatin O. V. *Zolotodobycha* (O. V. Zamyatin Gold mining). 2012. No. 169. Available at: <https://zolotodb.ru/articles/technical/10789> (date of access: 05.08.2021). Text: electronic.
5. Kostromin M. V., Dostovalov V. V. *Gorny informatsionno-analiticheskiy byulleten* (Mining information and analytical bulletin), 2015, no. 1, pp. 22–25.
6. Lunyashin P. D. *Zoloto i tehnologii* (Gold and technologies), 2018, no. 2, pp. 60–65.
7. Pestryak I. V. *Gorny informatsionno-analiticheskiy byulleten* (Mining information and analytical bulletin), 2018, no. 7, pp. 153–159. DOI: 10.25018 / 0236-1493-2018-7-0-153-159.
8. Sekisov G. V., Gerasimov V. M., Nizhegorodtsev Ye. I. *Vestnik Zabaykalskogo gosudarstvennogo universiteta* (Bulletin of the Transbaikal State University), 2017, no. 7, pp. 29–38. DOI 10.21209 / 2227-9245-2017-23-7-29-38.
9. Khatkova A. N., Cherkasov V. G. *Vestnik Zabaykalskogo gosudarstvennogo universiteta* (Transbaikal State University Journal), 2019, no. 7, pp. 84-90. DOI 19.21209 / 2227-2019-25-7-84-90.
10. Shevchenko A. Y. *Naukovy visnyk Natsionalnoho hirnychoho universytetu* (Scientific Bulletin of the National Mining University), 2011, no. 3, Spp. 54–58.
11. Barmak I., Gelfgat A., Vitoshkin H., Ullmann A., Brauner N. *Physics of Fluids* 28, 044101. (Physics of Fluids 28, 044101) (2016). Available at: <https://doi.org/10.1063/1.4944588> (date access: 09.09.2021). Text: electronic.
12. Benavides S. J., Alexakis A. Published online by Cambridge University Press (Published online by Cambridge University Press), 01 June, 2017. Available at: <https://doi.org/10.1017/jfm.2017.293> (date access: 29.08.2021). Text: electronic.
13. Clavaud C., Bérut A., Metzger B., Forterre Y. *PNAS* (PNAS), 2017, 16 мая. no. 114, pp. 5147–5152. Available at: <https://doi.org/10.1073/pnas.1703926114> (date access: 29.08.2021). Text: electronic.
14. Lopez J. S., Burgos J. A., Rodriguez P. U. *Lamella settling* (FS-PRI-004) (Universidade da Coruna Lamella settling) (FS-PRI-004). Universidade da Coruna, 2013, 29 p.
15. Seto R., Giusteri G., Martiniello A. *Published online by Cambridge University Press* (Published online by Cambridge University Press), 2017, 27 July. Available at: <https://doi.org/10.1017/jfm.2017.469> (date access: 29.08.2021). Text: electronic.

**Информация об авторе**

---

Шумилова Лидия Владимировна, д-р техн. наук, доцент, профессор, Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия. Область научных интересов: обогащение полезных ископаемых, физико-химическая геотехнология, инновационные технологии, экоинженерия  
shumilovalv@mail.ru

Черкасов Валерий Георгиевич, д-р техн. наук, доцент, профессор, Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия. Область научных интересов: машины и аппараты горно-обогатительного производства  
cherkasov1948@yandex.ru

**Information about the author**

---

Lidiya Shumilova, doctor of technical sciences, associate professor, professor, Transbaikal State University, Chita, Russia. Scientific interests: mineral processing, physical and chemical geotechnology, innovative technologies, eco-engineering

Valery Cherkasov, doctor of technical sciences, associate professor, professor, Transbaikal State University, Chita, Russia. Scientific interests: machines and devices for mining and processing industry

**Для цитирования**

---

Черкасов В. Г., Шумилова Л. В. Создание локальных контуров в системах водоподготовки для мобильных обогатительных комплексов // Вестник Забайкальского государственного университета. 2021. Т. 27, № 7. С. 41–49. DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-41-49.

Cherkasov V., Shumilova L. Creation of local circuits in water treatment systems for mobile enrichment complexes // Transbaikal State University Journal, 2021, vol. 27, no. 7, pp. 41–49. DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-41-49.

Статья поступила в редакцию: 17.09.2021 г.  
Статья принята к публикации: 21.09.2021 г.

## СТРАНЫ БРИКС: НОВАЯ ПЛОЩАДКА МНОГОСТОРОННЕГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КУЛЬТУР И ЦИВИЛИЗАЦИЙ

## THE BRICS COUNTRIES: A NEW AREA FOR THE MULTILATERAL INTERACTION OF CULTURES AND CIVILIZATIONS



**А. А. Конкин,**  
Финансовый университет при  
Правительстве Российской  
Федерации, г. Москва  
konkin1986@mail.ru

**A. Konkin,**  
Financial University under the  
Government of Russian Federation,  
Moscow



**И. В. Романова,**  
Забайкальский государственный  
университет,  
г. Чита  
il.romanova2010@yandex.ru

**I. Romanova,**  
Transbaikal State University,  
Chita

Рассматриваются актуальные вопросы трансрегионального сотрудничества стран БРИКС. Основное внимание уделяется проблемам политико-экономического сотрудничества, сотрудничества в сфере образования и науки. Обозначены перспективы развития взаимодействия в указанных областях. Группа БРИКС – совершенно новое явление на международной арене. БРИКС – это аббревиатура группы стран, на долю которых приходится более 42 % населения мира и 15 % мирового ВВП. Основная цель этой группы – изменить существующий порядок мировой политико-экономической и финансовой международной системы. Это означает, что данные развивающиеся страны ставят под сомнение важность роли Запада как доминирующего мирового социального центра власти и экономического развития. В статье мы отразили положительные и отрицательные аспекты сотрудничества БРИКС на мировой арене. Претензии БРИКС к мировому сообществу возникли не только потому, что эти страны испытали быстрый экономический рост, но и потому, что произошла эволюция социально-экономической парадигмы, в которой существовали страны БРИКС. Становится ясно, что жизнь в мире с ограниченными ресурсами ставит под сомнение жизнеспособность мировой экономической системы, основанной на идее неограниченного роста и ресурсов. Это означает, что в будущем усилится глобальная конкуренция за ресурсы. Организацию БРИКС можно условно рассматривать как геополитический буфер для каждой из её членов. В настоящем анализе описаны соответствующие амбиции и цели, а также риски и потенциальная взаимодополняемость пяти экономик БРИКС. Исследование может представлять интерес как ученых отдельных государств группы БРИКС, так и для экспертов в области международных отношений и мировой политики. Материалы работы могут быть использованы как при подготовке соответствующих научных работ в области общественных наук, политологии, истории, так и для общего ознакомления с происходящими процессами внутри группы БРИКС

**Ключевые слова:** БРИКС; политическое взаимодействие; экономическое взаимодействие; сотрудничество в сфере образования; научное сотрудничество; Бразилия; Россия; Индия; Китай; ЮАР

The article examines topical issues of trans-regional cooperation of the BRICS countries. The main attention is paid to the problems of political and economic cooperation, cooperation in the field of education and science. Prospects for the development of interaction in these areas are outlined. It should be noted that the so-called BRICS group is a completely new phenomenon in the international arena. BRICS is an abbreviation for a group of countries that account for over 42% of the world's population and 15 % of global GDP. The main goal of this group is to change the existing order of the world political, economic and financial international system. This means that these developing countries are questioning the importance of the role of the West as the dominant global social center of power and economic development. In this article, we have made an attempt to reflect the positive and negative aspects of BRICS cooperation on the world stage. Note that the BRICS claims to the world community arose not only because these countries experienced rapid economic growth, but also because of the

evolution of the socio-economic paradigm in which the BRICS countries existed. It is becoming clear that living in a world with limited resources calls into question the viability of a global economic system based on the idea of unlimited growth and resources. This means that global competition for resources will intensify in the future. The BRICS organization can be conditionally viewed as a geopolitical buffer for each of its members. This analysis has described the respective ambitions and goals, as well as the risks and potential complementarities of the five BRICS economies. This article may be of interest to researchers of both individual BRICS countries and experts in the field of international relations and world politics. Also, the materials of the work can be used both in the preparation of relevant scientific works in the field of social sciences, political science, history, and for general acquaintance with the ongoing processes within the BRICS group

**Key words:** BRICS; political interaction; economic interaction; cooperation in education; scientific cooperation; Brazil; Russia; India; China; South Africa

**В**ведение. Данная статья написана в рамках готовящейся к выходу монографии, посвящённой роли стран БРИКС в системе современных международных отношений.

*Актуальность* темы обусловлена в большой степени возросшей конфронтацией России со странами Запада и необходимостью поиска новых площадок для эффективного политического, экономического и социально-культурного взаимодействия.

*Объектом* исследования является трансрегиональное взаимодействие стран БРИКС на международной арене. *Предметом* исследования выбраны политические, экономические и социально-культурные аспекты сотрудничества пяти государств.

При подготовке материалов статьи использовались научные источники как российских, так и зарубежных исследователей. Среди работ отечественных авторов использовались труды М. Л. Титаренко [3], С. В. Шарко [5]. Среди зарубежных источников представляли интерес работы Б. Джоунса [8], Н. Хайбина [9], Б. Линга [12], Л. Одгарда [13], Дж. О'Нила [14], Э. Нибишаки [15], С. Патрика, П. Бхаттачарджи [16] и др.

*Главным способом аргументации* является анализ фактов, а также обобщённых и конкретных данных.

*В основу методологической базы* положена теория комплексной взаимозависимости экономик и политик.

*Методы исследования* – анализ научной литературы, экспертных оценок, а также исследований, проведённых по представленной тематике.

Современная международная система характеризуется наличием нескольких ключевых развивающихся рынков, которые, будучи глобальными акторами, обретают больше пространства и влияния. Голдман Сакс

использовал инициалы Бразилии, России, Индии и Китая и предложил аббревиатуру БРИК для признания растущего потенциала этих четырех стран и предсказал, что к 2032 г. их экономики могут достичь масштаба, подобного странам «Большой семерки» [14]. После того, как в апреле 2011 г. Южная Африка присоединилась к группе, термин БРИКС стал широко использоваться для обозначения описания процесса смещения центра глобальной власти от развитых экономик к главным развивающимся странам.

«Золотой кирпич из пяти стран». Так можно дословно перевести китайское словосочетание «Цзиньчжуань уго», которым обозначается аббревиатура БРИКС, объединение пяти государств, представляющих собой великие цивилизации, имеющих огромный экономический, политический и культурный потенциал [5]. На фоне трансформации международной системы появление БРИКС становится значимым событием нового века. Учитывая тот факт, что БРИКС существует сравнительно недавно, перспективы развития этой организации выглядят весьма обнадеживающими. *Во-первых*, БРИКС способствует формированию многополярной модели мирового порядка с заменой существующей однополярной модели. *Во-вторых*, активная деятельность БРИКС на мировой арене становится важной предпосылкой для превращения БРИКС в реально действующий механизм глобального управления. И, *в-третьих*, заложенные основы взаимовыгодного и взаимодополняющего многостороннего сотрудничества дают основание полагать, что БРИКС выходит за рамки предложенной Джимом О'Нилом формулы «четырех быстро растущих экономик».

Когда речь идет о развивающейся экономической державе, упоминаются теорети-

ческие концепции, определяющие динамику развивающихся стран, но не в полной мере отражающие их влияние на мировой геополитический контекст. Однако, учитывая тот факт, что страны БРИКС приобретают наибольшее глобальное распространение, названные экономики были определены как «восходящие державы».

В течение последнего десятилетия, члены БРИКС предприняли более активное вмешательство в международные дела. На индивидуальном уровне, через работу в континентальных институтах, а иногда и посредством согласования с внешними державами, эти страны являются важными акторами в сохранении региональной безопасности и противостоянии экономическим вызовам. Ответные политические меры на кризисы – ядерные конфликты в Северной Корее и Иране, поддержание мира в Гаити, государственный переворот в Гондурасе и распад Судана – были приняты при содействии или под руководством главных членов БРИКС. В то же время, группа BASIC (Бразилия, Южная Африка, Индия и Китай) выполняет задачу, направленную на продвижение переговоров по изменению климата, берущих начало с момента проведения саммита в Копенгагене в 2010 г.; ИБЮА (Индия, Бразилия и Южная Африка) продвигает реформу Совета Безопасности ООН и регионального развития в Африке; и БРИКС нацелена на создание более справедливого мирового порядка, для чего подчеркивается необходимость изменения существующих международных финансовых институтов.

Проактивная позиция на международной арене демонстрирует, каким видят свое будущее восходящие державы, которые стремятся углублять интеграцию в мировой системе. Несмотря на то, что эти страны часто признавались региональными бастионами, прогноз их распространения в мировом масштабе не может зависеть исключительно от континентального базиса, к которому они принадлежат. В действительности, их региональное лидерство остается спорным, например, Китай и Бразилия до сих пор сталкиваются с серьезными препятствиями, созданными в рамках их сферы влияния внешними сверхдержавами. Помимо этих вызовов, большинство членов БРИКС установили важные политические и экономические связи с остальной частью региона, и испол-

няют роль лидеров или становятся опорой в вопросах сотрудничества. Однако, в конечном счете, восходящие державы склоняются к принятию глобальной стратегии развития.

За исключением России, эти восходящие державы первый раз за свою историю действуют как настоящие глобальные игроки. Древнее китайское владычество установлено в основном в Восточной Азии в эпоху, предшествующую современной системе, основанной на суверенитете государств. Подобным образом традиционная власть Индии в значительной степени ограничена южной частью континента. Как Бразилия, так и Южная Африка имеют относительно короткую историю регионального лидерства, в которой они проявили большой интерес к налаживанию хороших отношений со своими соседями. Постепенно эти восходящие державы начали следовать по пути восхождения, с четкой стратегией, направленной на использование глобальной экономики. Всем известна ее экономическая мощь. Вступление Китая в ВТО является хорошим примером: для получения доступа к различным регионам Африки, Латинской Америки, Ближнего Востока и Центральной Азии вес азиатского гиганта превзошел границы традиционных развитых рынков. В результате восходящие державы превратились не только в важных торговых партнеров экономических центров, но также и в доноров и ключевых партнеров развивающегося мира.

С целью расширить свои глобальные отношения и защитить свои основные интересы на других континентах эти страны начинают трансформировать экономическую мощь в международное политическое влияние. Для защиты основных системных интересов БРИКС, а также для отражения их ценностей и взглядов относительно будущего мирового порядка в рамках упомянутого контекста является существенным реформирование действующих многосторонних институтов.

Таким образом, БРИКС стала политическим образованием, целью которого является, с одной стороны, изучение существующих экономических возможностей своих членов и, с другой стороны, реформирование системы глобального управления. Восходящие державы осознали, что для решения внутренних проблем развития они не могут ограничиваться ближайшими соседями и должны принимать во внимание более благоприят-

ное окружение на внешнем уровне. То, что для участия в саммите БРИКС приглашена Южная Африка, страна с населением 50 млн человек, в гораздо большей степени связано с ее международной дипломатической деятельностью и ее влиянием в регионе, чем с размером экономики. Вступление этой страны отражает интерес группы к Африке, а также ее желание быть организацией, имеющей глобальное влияние и собравшей в своих рядах членов из нескольких континентов.

Трансрегиональный характер многоаспектного взаимодействия этих стран является важной особенностью формата БРИКС. Логика такого взаимодействия основывается на идее конструктивного диалога, а не на создании военно-политического альянса, противостоящего Западу. В преддверии саммита БРИКС в Бразилии в 2014 г. глава российского государства В. В. Путин подчеркнул, что участники БРИКС не намерены создавать военно-политического альянса на его основе [2]. Таким образом, неконфликтный характер данной организации показывает, что БРИКС является весьма перспективной площадкой секторального сотрудничества пяти государств.

*Политико-экономический аспект взаимодействия стран БРИКС.* Одной из основных целей с момента образования БРИКС стало взаимодействие в различных экономических областях. Уже в первом официальном документе БРИК – Коммюнике о встрече министров иностранных дел в мае 2008 г. в Екатеринбурге отмечалось особое значение такого сотрудничества «как важного элемента международных усилий в области развития» [3]. Возможности экономического сотрудничества между странами-участницами БРИКС нередко упоминаются экспертами КНР, а также руководством этой страны. В частности, выделяется задача использования экономической взаимодополняемости. К сравнительным преимуществам такой взаимодополняемости относят китайскую обрабатывающую промышленность, энергетический потенциал России, минеральную индустрию Бразилии и индийские информационные технологии.

Во время закрытия шестого саммита БРИКС в г. Форталезе лидеры Бразилии, России, Индии, Китая и Южной Африки пообещали добиваться всестороннего сотрудничества и более тесного экономического партнерства.

В заявлении, опубликованном по итогам саммита, отмечено, что страны БРИКС «готовы рассматривать новые области всестороннего сотрудничества и более тесного экономического партнерства для облегчения процесса взаимосвязи рынков, финансовой интеграции, осуществления общих инфраструктурных проектов, а также межличностных контактов» [4].

Для разработки плана очередного саммита, подчеркивая важность создания дорожной карты для внутреннего экономического сотрудничества, лидеры стран БРИКС договорились продолжать обсуждение предложений по стратегии экономического взаимодействия в рамках БРИКС.

Отметив, что дальнейшая макроэкономическая координация между всеми крупными экономиками, в частности, в рамках группы «Большой двадцатки», является ключевым фактором устойчивого восстановления мировой экономики, страны БРИКС пообещали развивать сотрудничество с международным сообществом на предмет «установления финансовой стабильности, содействия устойчивому, более интенсивному и инклюзивному росту, а также повышению качества рабочих мест» [4].

Развитие форума «Большой двадцатки» является красноречивым свидетельством для понимания сложности современного экономического мира и степени влияния, которое оказывают на нее развивающиеся страны. Саммиты группы представляют собой важную международную платформу, структура которой отражает распределение власти. Члены этой группы составляют около 85 % мирового ВВП [19]. Форум создан на уровне министров финансов для решения проблем в странах с развивающейся экономикой, как следствие азиатского кризиса в 1999 г. С момента кризиса 2008 г., получившего мировое распространение, в значительной степени благодаря усилиям Китая и Бразилии, встречи в формате «Большой двадцатки» превратились в саммиты глав государств, которые старались решить не только сложившуюся проблему стран развитого мира с помощью развивающихся стран, но также и поддерживать стабильность мировой экономики путем регулирования финансовых инструментов с высоким уровнем риска.

Когда прошел первый саммит БРИК во время кризиса 2008 г., главной целью было

понять базовые характеристики ситуации и найти пути сотрудничества в реформировании международных финансовых институтов. К основным достижениям «Большой двадцатки» относятся комплексный план восстановления в размере 1,1 млрд долларов и увеличение ресурсов МВФ. Участники БРИКС, в частности, способствовали достижению обеих целей. Китай запустил впечатляющую программу внутреннего стимулирования, в то время как Бразилия, в течение десятилетий являвшаяся должником, внесла большой вклад в фонд. В качестве возмещения Совет управляющих финансового учреждения согласился передать права голоса странам с развивающейся экономикой. К другим фундаментальным инициативам можно отнести инициативы, связанные с Советом по финансовой стабильности, регуляторной политикой, механизмами взаимной оценки и программами развития.

По причине ускоренного процесса интеграции в глобальной экономической системе страны БРИКС теперь обладают большей институциональной легитимностью. Все они являются региональными державами и влиятельными членами в рамках Всемирной торговой организации. Со вступлением в ВТО Россия могла бы улучшить свое экономическое положение. Примечательно, что ее финансовый вес является относительно небольшим (по сравнению с партнерами по БРИКС) и ее политическое влияние в значительной степени основывается на энергетическом секторе, от которого зависят европейские и азиатские потребители. Китай и Бразилия были основными бенефициарами реформы квот в МВФ, утвержденной в 2008 г. В следующем году Бразилия, Китай, Россия и Индия стали крупнейшими покупателями облигаций, выпущенных после общего увеличения квот. Развивающиеся страны, Китай, Индия, Россия и Бразилия увеличили свою долю с 3,996; 2,442; 2,494 и 1,783 % в 2008 г. до 6,394; 2,75; 2,706 и 2,316 % соответственно [9]. С целью минимизации привилегий принято решение об изменении состава Исполнительного совета: все руководители будут избираться, а не назначаться, также предусмотрено сокращение на два представителя от развитых европейских стран.

В соответствии с действующей денежно-кредитной системой страны БРИКС вынуждены накапливать огромные валютные

резервы, чтобы избежать финансовых рисков. Вот почему они стремятся провести реформы и продвигают альтернативы американскому доллару или выделение специальных прав заимствования. С точки зрения БРИКС, есть несколько аспектов, которые требуют изменений. В первую очередь, следует ускорить диверсификацию международных резервных валют, чтобы установить более надежную систему. Во-вторых, необходимо противостоять серьезной проблеме, которая генерирует дисбаланс в общем платежном балансе. С конца 90-х гг. увеличился профицит счета текущих операций развивающихся рынков, в то время как США, будучи объектом инвестиций, зафиксировали увеличение своего дефицита. В-третьих, существует проблема в механизмах принятия решений в МВФ, поскольку лидирующие позиции оставляют за собой несколько акторов (США и европейские страны). Таким образом, процесс отбора управленцев высокого уровня не является прозрачным, а критерии основываются на национальных аспектах, нежели на уровне квалификации. Четвертый элемент связан с недостаточными ресурсами и необходимостью того, чтобы развивающиеся экономики увеличили свой вклад в обмен на реформу распределения голосов. Наконец, МВФ должен улучшить регулирование и надзор в сфере международных финансовых рынков для борьбы с системными рисками.

«Большая двадцатка», МВФ и другие институты при поддержке крупнейших экономик направляют усилия на предотвращение краха международной финансовой системы. Тем не менее, страны, обладающие наибольшим весом, создают сильную конкуренцию в рамках различных многосторонних форумов с целью навязать свои интересы и влияние. Соединенные Штаты и крупные державы разделяют их обеспокоенность и пытаются предотвратить всеобщий крах, но в то же время защищают свои собственные позиции в системе, чтобы получить политические и экономические преимущества [8]. Представляется целесообразным, чтобы Соединенные Штаты и Европа передали некоторые права растущим державам в обмен на увеличения финансовых ресурсов в МВФ. С распространением глобальной власти невозможно реформировать международные институты, если не установится позитивное сотрудниче-

ство между основными членами и теми, которые в настоящее время выходят на международную арену.

Группа отметила, что в то время как мир столкнулся с постоянной политической нестабильностью и конфликтами в различных областях, а также с нарастающими нетрадиционными угрозами, существующие международные структуры управления все чаще демонстрируют признаки потери легитимности и эффективности.

В форталезской декларации отмечается, что страны БРИКС являются важной силой для поэтапных преобразований и реформ действующих институтов, направленных на создание более представительного и справедливого управления, способного генерировать более инклюзивный рост мировой экономики и содействовать обеспечению стабильности, мира и процветания во всем мире» [4].

Чтобы продемонстрировать готовность к усилению взаимодействия с другими странами, в частности, с развивающимися странами и странами с формирующимся рынком, лидеры БРИКС заявили, что они проведут совместное заседание с южноамериканскими коллегами с целью «дальнейшего укрепления сотрудничества между БРИКС и Южной Америкой». «Мы подтверждаем нашу поддержку развития интеграционных процессов в Южной Америке. Мы считаем, что укрепление диалога между БРИКС и Южной Америкой может играть активную роль в повышении многосторонности и международного сотрудничества» [4].

В настоящее время практически все страны БРИКС испытывают острую необходимость в модернизации инфраструктуры. На расширение сотрудничества в этой сфере в первый же день саммита, проходившего в городах Форталеза и Бразилия, подписаны соглашения о создании Нового банка развития стран БРИКС и формирования Пула валютных резервов. Как отмечают российские эксперты, появление подобных институтов является очевидным доказательством того, что страны БРИКС стараются создать альтернативу МВФ, которой в последнее время становится инструментом влияния США. Пул валютных резервов БРИКС, по их мнению, станет страховочной сеткой, предназначенной для совместного реагирования на финансовые кризисы [4]. Можно сказать, что

деятельность стран БРИКС способствует появлению новой модели трансрегионального сотрудничества, выходящей за рамки старых моделей «Север-Юг», «Запад-Восток».

Вместе с тем, страны БРИКС имеют серьезные внутренние экономические проблемы, определяющие неравномерное экономическое развитие стран-участниц БРИКС. В связи с этим возникло целое сообщество экспертов, скептически настроенных на будущее организации.

Российская экономика вызывает наибольшее беспокойство, поскольку ее экономический потенциал в ближайшем будущем будет зависеть от политических аспектов. Украинский конфликт уже нанес существенный ущерб российской экономике. Санкции, введенные Западом против России, и вызванные этим фактором опасения инвесторов способствуют усугублению спада российской экономики. Согласно данным Центрального банка, страна уже потеряла 85 млрд долларов [18]. К тому же, Россия часто критикуется за неблагоприятный деловой климат, сложившийся вследствие бюрократии и отсутствия прозрачности в правовой системе.

Другой страной группы БРИКС, имеющей серьезные внутренние экономические проблемы, является Бразилия. Как и Россия, Бразилия является экономикой, чей сырьевой экспорт сыграл важную роль в 2000-х гг. Россия экспортировала нефть и газ, Бразилия имеет большие запасы железной руды и сельскохозяйственных продуктов, таких как соя, кофе и сахар. Джим О'Нил отмечает, что этим странам необходимо предпринять шаги, направленные на снижение зависимости от сырьевого сектора. Они должны повысить свою конкурентоспособность и стать более привлекательными для частных инвестиций в других отраслях промышленности [15].

Пожалуй, одной из наиболее перспективных площадок для политического взаимодействия стран-участниц БРИКС является ООН. Отметим, что вся группа БРИКС играет ключевую роль в рамках ООН в поддержании международного мира. Китай и Россия являются постоянными членами Совета Безопасности; других членов группы часто выбирают для выполнения временных мандатов. Действительно, в 2011 г. пять стран составили часть организации. Большинство из них вносят ценный вклад в миротворческие опера-

ции ООН: предоставляют войска, предлагают обучение и поддерживают миссии посредством своих голосов. Помимо продвижения этих инициатив, члены БРИКС поддерживают позицию ООН. Они считают, что ее институты являются самыми правомерными в одобрении коллективных действий, направленных на поддержание и восстановление мира (например, превентивное развертывание и консолидация пост-конфликтной ситуации); они стремятся к тому, чтобы организация играла центральную роль в вопросах, связанных с миром и безопасностью, которые выходят за рамки международных конфликтов и содержат в себе проблемы, связанные с государствами с внутренней нестабильностью, глобальными пандемиями, транснациональным терроризмом и распространением оружия массового уничтожения; пытаются занять более значимое место в рамках ООН, предоставляя больше ресурсов и продвигая реформу Совета Безопасности.

Большинство членов БРИКС являются приверженцами миротворческой деятельности ООН, что могло бы помочь им взять на себя международные обязательства и применить мощности своих вооруженных сил на других континентах. Ответственные за формулировку бразильской политики лица считают, что поддержание мира есть цена, которую следует платить, чтобы быть одной из тех стран, которые устанавливают правила; вот почему их страна направила войска примерно в половину из 60 миссий, осуществляемых ООН с 1948 г. [6]. Индия отправила почти 100 000 солдат и участвовала в более чем 40 операциях; кроме того, она продолжает снабжать вооруженные силы командирами высокого ранга и предлагает услуги по обучению офицеров из разных стран [13]. В настоящее время Китай также является приверженцем поддержания международного мира, что означает четкое дистанцирование от политики 1970-х гг., когда он отказывался поддержать любую из миссий [12]. Во время правления Табо Мбеки Южная Африка с каждым разом все больше стала привлекать свою армию к участию в континентальных операциях, направленных на защиту мира. Как отметило в 2009 г. Министерство обороны и военных ветеранов ЮАР, эта задача была одним из главных вызовов, с которым столкнулась администрация Зумы. Страна вносит важный вклад в миротворче-

ские миссии в Африке [15]. Россия, со своей стороны, выделила 22 млн долл. на операции в Ливане, Кот-д'Ивуаре и Дарфуре [3]. Недостаток средств является одной из основных препятствий на пути развития коллективных действий ООН. Страны «Большой семерки» сократили объемы военной и финансовой поддержки операций по поддержанию мира, в основном из-за бюджетных ограничений, возникших вследствие мирового экономического кризиса. Именно поэтому вклад, который может сделать БРИКС, приобретает наибольшую значимость.

С увеличением числа внутренних конфликтов, операции ООН по поддержанию мира сталкиваются с наиболее серьезными трудностями. На африканском континенте эти столкновения проявляются через ожесточенные бои, в которых участвуют правительства, оппозиционные силы и вооруженные группы. Тяжелая ситуация создает дилемму вокруг понятия суверенитета, особенно когда гуманитарные кризисы требуют внешнего вмешательства. В этом смысле, отношение стран БРИКС к принципу «ответственности по защите» является ключевым измерением оценки степени их решимости в вопросе поддержания мира. Принцип «ответственности по защите», принятый в 2005 г. всеми членами ООН, устанавливает, что «каждое государство несет ответственность по защите своего населения от геноцида, военных преступлений, этнических чисток и преступлений против человечности». Если государство не в состоянии взять на себя эту ответственность, или сознательно не берет ее на себя, международное сообщество обязано принять меры и, в крайнем случае, существует вероятность того, что Совет Безопасности санкционирует решительное вмешательство. В целом, внутри организации, страны БРИКС не хотят поддерживать военные действия. Эту осторожную позицию можно объяснить их собственной историей, когда они стали жертвами вмешательства иностранных сил, позже обосновавшие в строгой интерпретации понятие суверенитета. Опасения по поводу резолюций Совета Безопасности и злоупотреблений со стороны западных держав были отражены, например, в голосовании по Ливии и Сирии. В частности, в случае с Ливией, члены БРИКС не так критиковали сам принцип «ответственности по защите», как способ вмешательства, использованный странами

НАТО. Поэтому, чтобы предотвратить злоупотребления военными действиями в ситуациях применения принципа «ответственности по защите», Бразилия предложила норму «ответственности во время защиты».

Хотя ООН придерживается основных критериев, касающихся применения силы, признание принципа «ответственности по защите», скорее всего, потребует больше времени, чем принятие норм для операций по поддержанию мира. Для восходящих держав становится трудным ставить права человека превыше государственного суверенитета (с одной стороны, из-за их колониальной истории, с другой стороны, по причине отсутствия у них намерения играть агрессивную роль в международных делах). Тем не менее, растущая амбиция и главные интересы, появляющиеся в других регионах мира, заставляют эти страны пересмотреть свою позицию и принять во внимание два вопроса, стоящих перед принципом «ответственности по защите». Если члены БРИКС проявят слишком осторожную позицию или не станут взаимодействовать в отношении вопроса своей линии поведения, будут нарушены возможности реформы Совета Безопасности ООН. Этот сценарий в большей степени воспрепятствует принятию резолюций, даст повод к опасениям западных держав и ограничит их политическую волю, направленную на включение других постоянных членов в структуру. Кроме того, для развивающихся стран будет сложнее оставаться в стороне от вопросов, касающихся «ответственности по защите» вследствие наличия у них важнейших интересов на других континентах и вследствие их ключевой роли в инвестициях, импорте и экспорте, связанных с регионами, где было проведено большинство операций по поддержанию мира. Например, Китай и Индия являются не только основными импортерами нефти, они экспортируют большое количество продуктов на Ближний Восток. Саммиты между Южной Америкой и арабскими странами отражают ту важность, которую Бразилия придает этому региону. В таком контексте могут быть созданы возможности для того, чтобы восходящие державы взяли на себя ответственность за первооснову рождающихся интересов. Таким образом, все указывает на то, что в будущем страны БРИКС будут принимать решения по вопросам «ответственности по защите» исходя из прагматических

критериев, более ориентированных на целесообразность, чем на идеологию [9].

В то же время некоторые вопросы определяют различные позиции участников БРИКС, к которым можно отнести реформу Совета Безопасности ООН и ядерное разоружение. Две из пяти стран БРИКС являются постоянными членами Совета Безопасности ООН, остальные страны добиваются представления в этом органе на постоянной основе. Несмотря на существующий консенсус относительно необходимости реформы как таковой, цели и видение конечного результата сильно отличаются. Как результат – в рамках БРИКС произносятся лишь общие слова.

Совет Безопасности ООН неоднократно подвергался критике по причине ее неэффективности. В частности, говорится о том, что ООН отражает реалии мирового порядка 1945 г., а не текущую ситуацию, тем самым, становясь все более анахроничной, не учитывая изменения в глобальной власти и не включая в число постоянных членов представителей из Африки или Латинской Америки. Таким образом, ее реформа становится одной из центральных проблем в повестке дня Организации Объединенных Наций. Бывший генеральный секретарь ООН Кофи Аннан создал Группу высокого уровня, которая предложила две альтернативных рекомендации по вопросу изменения структуры Совета безопасности.

Первый проект предусматривал приглашение Индии, Японии, Бразилии, Германии и двух африканских стран с целью присоединиться в качестве постоянных членов без права вето; другая идея не основывалась на добавлении новых постоянных членов, а предлагала принять непостоянных членов. По причине сопротивления региональных коллег и отказа пяти постоянных членов ни один из проектов не получил достаточной поддержки. Для преодоления существующих препятствий с целью реформирования Совета представляется необходимым наличие сильного импульса со стороны США, определенного регионального консенсуса и системной императивной угрозы для глобальной безопасности. Даже в том случае, если непостоянные члены из группы БРИКС, Германия и Япония получают две трети голосов в Генеральной Ассамблее, решение должно быть ратифицировано во внутренних законодательных структурах двумя третями госу-

дарств, входящих в ООН, включая всех постоянных членов.

В связи с усилением влияния региональных институтов в системе глобального управления и политикой различных союзов государств, становится неоспоримой необходимость модификации состава Совета. Две страны БРИКС (Китай и Россия) являются постоянными членами, а остальные три – одними из основных кандидатов в будущем. Страны БРИКС имеют общие взгляды на необходимость комплексной реформы в ООН, которая включала бы в себя меры по повышению эффективности, результативности и представительности органа безопасности. Однако, несмотря на представленные заявления, высказанные в ходе саммита БРИКС в г. Санья (Китай), в которых сформулирована четкая позиция, направленная на повышение роли Бразилии, Индии и Южной Африки в рамках Организации Объединенных Наций, принимающая страна и Россия не оказали необходимую поддержку своим трем партнерам в их стремлениях стать постоянными членами Совета Безопасности. Представляется очевидным, что для изменения динамики реформ необходимо, чтобы в группе была реформена единая линия в этом направлении.

С точки зрения западных держав, существует большая неопределенность в том, как входящие в ряды постоянных членов Совета. Хотя Бразилия, Индия и Южная Африка были объединены как демократические страны, их поведение на международных форумах становится похожим на стратегические подходы Глобального Юга. Отметим, что члены БРИКС не хотят использовать принудительные средства, предусмотренные органом безопасности ООН для поддержания международных норм. Один из страхов, например, связан с тем, что Индия будет продвигать в Совете риторику неприсоединения [16].

Со своей стороны, Южная Африка со своим жестоким прошлым, связанным с периодом апартеида и нынешними ожиданиями получения статуса континентального лидера, сильно сопротивляется продвижению идеи установления регионального мира посредством внешнего вмешательства, основываясь на тезисе, что, сталкиваясь с региональными проблемами, необходимо искать решение внутри определенной конфликтной области. Что касается Бразилии, ее посред-

нические усилия (совместно с Турцией) по урегулированию иранского ядерного конфликта не были благосклонно рассмотрены постоянными членами Совета; и тот факт, что Бразилия сплотилась с другими членами БРИКС для выражения общего мнения по вопросам Ливии и Сирии, также вызвал негативные реакции. После неудачного ливийского прецедента и, несмотря на разногласия с западными лидерами, члены БРИКС объединили усилия для того, чтобы предотвратить повторение ситуации в Сирии. По мере увеличения количества дискуссий по вопросам защиты гражданских лиц в вооруженных конфликтах и по вопросам принципа «ответственности по защите» наблюдается отсутствие консенсуса в рядах БРИКС, что замедляет реформирование Совета Безопасности и способствует поддержанию конфигурации в Совете.

Ряд экспертов утверждает, что при анализе дальнейших перспектив ООН важно отказаться от концепции БРИКС как единого блока [11]. Согласно этой логике, есть три силовых блока. Один из них это Соединенные Штаты, предпочитающие прямые действия. Второй блок представлен остальными четырьмя постоянными членами, которые скептически относятся к реформе и боятся, что их влияние может быть ослаблено. Третий блок – страны, находящиеся за пределами Совета Безопасности, включая половину стран группы БРИКС. Для них расширение органа безопасности может означать увеличение престижа, распространение влияния и возможность ведения переговоров на более высоком уровне.

В то же время, есть риск того, что страны БРИКС не способны взять на себя большую часть обязанностей, поскольку во многих отношениях они еще недостаточно хорошо подготовлены к принятию серьезных международных обязательств. В этой связи вырисовывается сложная картина перспектив реформы, а также перспектив развития политического диалога внутри стран БРИКС. Для достижения существенного изменения в Совете Безопасности, необходимо выполнение некоторых ключевых условий: взаимное доверие, основанное на схожих принципах, последовательных поведенческих подходах и общих интересах. Степень политического единства членов БРИКС пока еще не соответствует их устремлениям и, в частности, пре-

пятствует реформе ООН. Например, сложными остаются отношения двух азиатских гигантов, включающие напряженность, связанную с Далай-ламой, а также пограничные споры, препятствующие тому, чтобы Индия получила статус постоянного члена в Совете Безопасности [17].

*Сотрудничество стран БРИКС в сфере образования и науки.* Анализируя перспективы развития сотрудничества стран БРИКС в сфере образования, можно выделить несколько ключевых проблем, которые будут рассмотрены далее.

Как отмечают Филип Дж. Альтбах, исследователь и директор Центра по изучению международного высшего образования при Бостонском колледже, США и Роберт Малле Бассет, специалист Всемирного банка по вопросам высшего образования в странах Европы и Средней Азии, страны БРИКС имеют много различий в системе высшего образования, к которым можно отнести использование разных языков в образовательном процессе, следование различным образовательным традициям (схожие черты можно найти только у России и Китая). К ключевым различиям в системе высшего образования авторы также относят несовпадение академических стратегий и отсутствие истории международного сотрудничества в указанной сфере, а также низкий уровень взаимодействия студентов и преподавателей этих стран с иностранными коллегами [1].

В настоящее время Китай и Россия направляют свои усилия на вхождение в число университетов мирового класса, в то время как Индия существенно отстает от них в этом процессе.

Китайские и индийские студенты – представители стран с наибольшим количеством студентов, обучающихся за рубежом, предпочитают англоязычные университеты, бразильские студенты рассматривают в основном европейские высшие учебные заведения. Россия по данному показателю не вписывается в указанный контекст.

Единственной страной формата БРИКС, уделяющей большое внимание развитию элитных исследовательских университетов мирового класса, является Китай, добившийся в этой области определенных успехов. Созданная эффективная система академического образования соответствует потребностям страны и запросам молодежи (самое

высокий показатель абсолютного количества студентов вузов в мире – 24 % соответствующей возрастной группы, что близко к аналогичному показателю в Бразилии – около 25 %) [1]. В Индии только в провозглашенном плане 12-й пятилетки в 2012 г. начали появляться отдельные элементы образовательной стратегии. Уровень образования в этой стране в целом достаточно слабый. Сфера высшего образования в России не являлась приоритетным направлением государственной политики в первые десятилетия после распада СССР. Однако в последние десять лет в России инициировано ряд программ, направленных на развитие высшего образования: создание федеральных университетов, программа поддержки на конкурсной основе семнадцати университетов, перед которыми поставлена задача по вхождению в число ста ведущих университетов мира к 2020 г. В Бразилии отсутствует четкая стратегия развития высшего образования, более 80 % студентов этой страны обучаются в частных вузах, работающих на коммерческой основе и ориентированных на извлечение прибыли, при этом качество образования в них существенно различается. Кроме того, бразильское правительство не уделяло достаточного внимания созданию университетов высокого качества мирового уровня. Единственным исключением в этом случае является университет богатейшего штата Сан-Паулу, в котором находятся несколько лучших университетов Латинской Америки. В системе высшего образования Южной Африки, отличающейся от остальных членов БРИКС численностью населения и размерами экономики, наблюдаются перемены, связанные с реформированием старых университетов и с запуском новых высших учебных заведений. Университеты страны постоянно привлекают иностранных студентов, преподавателей и исследователей. Высокий уровень образования, а также количество студентов повышается в южноафриканских вузах год от года. Среди 24 высших учебных заведений присутствуют университеты мирового уровня. К ним относятся Университет Кейптауна, Преторийский университет.

Однако необходимо отметить важный социальный аспект в системе высшего образования южноафриканской республики. В ЮАР существуют последствия расовой дискриминации – отдельные школы и универ-

ситеты для белых, черных и цветных с различным уровнем качества и направленности образовательных услуг. Такой аспект социально-экономического неравенства провоцирует проблемы в получении базового, а в дальнейшем и высшего образования.

Таким образом, в странах БРИКС существуют различия как в уровне развития системы высшего образования, так и в уровне интегрированности высших учебных заведений этих стран в мировые образовательные процессы.

Несмотря на структурные особенности в сфере высшего образования стран БРИКС, существуют возможности для более тесного сотрудничества между странами БРИКС в области науки, технологии и инноваций. Министр науки и технологии ЮАР Дерек Ханеком на открытии первой министерской встречи, посвященной проблемам развития науки, технологий и инноваций стран БРИКС в Клеймонде, отметил, что страны БРИКС признаны будущими двигателями роста мировой экономики. Развитие такого рода будет обязательно сопровождаться усиленной технологической интеграцией в мировое сообщество и, без сомнения, создаст огромные возможности для науки, технологий и инноваций как важнейших компонентов роста и развития в будущем [10].

Биотехнологии и инновации в сфере здравоохранения, развитие в сфере космической науки и техники, а также новые и возобновляемые источники энергии были определены как стратегические области, где существует потенциал не только для взаимодействия, но и реальные возможности для широкого сотрудничества между странами БРИКС.

Двухдневная встреча, которая объединила министров науки и заместителей министров из пяти стран, была одним из мероприятий, согласованных в Декларации и плане работы, принятых на 5-саммите БРИКС в Дурбане в марте 2013 г. Отмечено, что встреча представляет собой кульминацию процесса ввода в действие рабочих механизмов группировки [7].

Министры БРИКС должны были вынести на обсуждение меморандум о взаимопонимании с целью укрепления сотрудничества в области науки, технологии и инноваций и решения общих глобальных и региональных социально-экономических проблем посред-

ством соответствующих финансовых и инвестиционных инструментов.

Для достижения этой цели пять стран будут использовать совместный опыт и взаимодополняемость, когенерацию новых знаний и инновационных продуктов, услуг и процессов.

В ходе этого мероприятия министры стран БРИКС посетили Квадратную километровую решётку (Square Kilometre Array), разрабатываемый радиоинтерферометр, являющийся результатом сотрудничества двух десятков стран, направленным на получение ответов на фундаментальные вопросы о происхождении и эволюции Вселенной, находящийся в Карнарвоне, в Северной Капской провинции, где строится радиотелескоп MeerKAT.

Проект SKA является результатом международных усилий с целью построить самый большой в мире радиотелескоп, который должен быть построен в Южной Африке и Австралии: 64-антенный радиотелескоп MeerKAT должен начать работу в 2016 г. как один из самых мощных в мире телескопов в своем роде.

Российская Федерация, со своей стороны, выступила с предложением включить научно-исследовательский центр «Памир-Чакалтай» в общую сеть высокогорных астрофизических научных станций стран БРИКС.

*Заключение.* В настоящее время каждая страна БРИКС имеет свою собственную повестку дня. Например, Россия имеет значительные интересы в области безопасности. Между тем, Индия намерена привлечь китайские инвестиции и снизить давление, связанное с проблемой изменения климата. Очень трудно достичь консенсуса, особенно в отношении нетрадиционных аспектов безопасности. Страны БРИКС пытаются установить баланс между этими общими чертами и различиями.

Несмотря на то, что существует конкуренция, стратегическая координация является возможной. Страны БРИКС имеют схожие интересы и траектории, особенно в экономических вопросах. Более того, они доказали, что могут сотрудничать в этой области.

БРИКС имеет много перспективных направлений для сотрудничества. В марте 2013 г. группой создан Деловой совет, состоящий из 25 выдающихся предпринимателей

из пяти стран и представителей многих отраслей промышленности и секторов экономики. Страны БРИКС также создали платформу обмена информацией, которая выходит за пределы экономического сотрудничества, включая образовательную, культурную и экологическую проблематику.

Очевидно, что сотрудничество в рамках БРИКС будет следовать по пути поэтапного развития. Страны начали разрабатывать консенсусные механизмы, обсуждая наиболее чувствительные вопросы. В ближайшей перспективе они, вероятно, сохраняют статус-кво и, возможно, будут свободно сотрудничать по конкретным вопросам. Группа может превратиться в клуб лидеров, наподобие «Большой семерки».

Также углубление сотрудничества стран БРИКС может происходить через сетевой университет. Высшие учебные заведения в странах БРИКС, например, стремятся создать программы по стимулированию интернационализации, в частности, высшую лигу учреждений стран БРИКС. Кроме того, есть вероятность, что будет создан новый аналитический центр БРИКС, исследующий проблемы финансирования и экономики.

Эти инструменты могут выстроить консенсус по некоторым вопросам, а затем стимулировать лидеров стран БРИКС внести эти вопросы в повестку дня БРИКС. Такой восходящий многосторонний подход является противоположностью нисходящего процесса, который являлся традиционным для мультилатерализма. Названный подход объединяет широкий круг участников, в том числе государства, неправительственные организации, местных и многосторонних участников.

За исключением Нового Банка Развития и Пула резервных валют, БРИКС по существу не продемонстрировал высокую эффективность. Потребуется большое количество переговорных раундов по разработке единой политики.

На заседаниях высокого уровня каждый лидер стран БРИКС выражает свои собственные идеи, при этом наблюдается низкий уровень диалога или реального обмена

мнениями. Только после начальных обсуждений они могут организовать встречи на высоком уровне, чтобы обсудить проблемы реализации предложений, а также реагирования на аргументы, представленные другими лидерами.

На министерском уровне диалог является более конструктивным. Представители могут подготовить повестку дня или варианты дальнейшей политики для последующих обсуждений на заседаниях. Однако рекомендации подобного рода не выходят за рамки обычных предложений или советов, не являясь формальной корректировкой политики.

Большим испытанием для стран БРИКС будет соблазн создать официальный союз и оспорить лидерство Запада. Было бы рискованно использовать платформу таким образом, поскольку это будет способствовать росту антизападных настроений. БРИКС предназначен для противовеса давлению со стороны западных стран и защиты интересов стран с недостаточным влиянием.

Страны БРИКС также не должны пытаться превратить форум в традиционно понимаемую структуру безопасности. БРИКС может усилить экономическую безопасность каждой страны-члена, но военное сотрудничество и другие традиционные структуры безопасности не будут целесообразными. Россия может способствовать формированию основ безопасности в БРИКС, но Китай, Индия и Бразилия не особенно заинтересованы в преобразовании группы в объединение безопасности.

Кроме того, странам БРИКС придется противостоять конкуренции. Международное сообщество включает «Большую двадцатку», которая состоит из трех групп: «Большой семерки», БРИКС и ряда других стран, таких как Австралия, Южная Корея и Аргентина. Группа БРИКС может эффективнее защищать свои интересы в рамках «Большой двадцатки».

Все эти страны находятся в тех же условиях. Таким образом, страны БРИКС не должны бросать вызов, но стремиться реформировать систему, чтобы сделать ее более справедливой.

## Список литературы

1. Альтбах Ф. Дж., Бассет Р. М. Хватит говорить о «странах БРИК» – по крайней мере в рамках дискуссии о высшем образовании. Текст: электронный // Международное высшее образование. 2014. № 77. URL: <http://ihe.hse.ru/2014--77.html> (дата обращения: 28.08.2021).

2. Путин: страны БРИКС не намерены создавать военно-политический альянс. Текст: электронный // РИА Новости. 15.07.2014. URL: <http://ria.ru/world/20140715/1015951326.html> (дата обращения: 28.08.2021).
3. Титаренко М. Л. Россия и Китай: стратегическое партнерство и вызовы времени. М.: ФОРУМ, 2014. 224 с.
4. Форталезская декларация (принята по итогам шестого саммита БРИКС, г. Форталеза, Бразилия, 15 июля 2014 года). Текст: электронный // Официальный сайт Президента РФ. 15.07.2014. Режим доступа: [www.kremlin.ru/media/events/files/41d4f160607850себе9с.doc](http://www.kremlin.ru/media/events/files/41d4f160607850себе9с.doc) (дата обращения: 28.08.2021).
5. Шарко С. В. 2011. Геополитические аспекты БРИКС // Китай в мировой и региональной политике. История и современность. № 16. Т. 16. С. 75–84.
6. Brazil and Peacekeeping: Policy, not Altruism. Текст: электронный // The Economist. 23.09.2010. URL: <http://www.economist.com/node/17095626> (дата обращения: 28.08.2021).
7. Brics to draw up roadmap for economic cooperation. Текст: электронный // SouthAfrica.info. 16.07.2014. URL: <http://www.southafrica.info/global/brics/brics-160714b.htm#.VORC8fmsVVt> (дата обращения: 28.08.2021).
8. Jones B. Beyond Blocs: The West, Rising Powers and Interest-based International Cooperation. Текст: электронный // Policy Analysis Brief. The Stanley Foundation. October, 2011. URL: <http://www.stanleyfoundation.org/publications/pab/JonesPAB1011B.pdf> (дата обращения: 28.08.2021).
9. Haibin N. Los BRICS en la gobernanza global. Текст: электронный // Dialogue on globalization. April, 2012. URL: <http://library.fes.de/pdf-files/iez/09592.pdf> (дата обращения: 28.08.2021).
10. «Huge potential» for BRICS science collaboration. Текст: электронный // SouthAfrica.info. 11.02.2014. URL: <http://www.southafrica.info/global/brics/science-110214.htm#.VORCCPmsVVs> (дата обращения: 28.08.2021).
11. Ikenberry G. J. Wright T. Rising Powers and Global Institutions. Century Foundation. 2008. p. 1 – 34. URL: <http://72.32.39.237:8080/Plone/publications/pdfs/pb635/ikenberry.pdf> (дата обращения: 28.08.2021). Текст: электронный.
12. Ling B. China's Peacekeeping Diplomacy. Текст: электронный // International Relations and Institutions. № 1, 2007. URL: [http://23.253.170.136:11781/sites/default/files/PDFs/CRF.1.2007/CRF-2007-1\\_Peacekeeping.pdf](http://23.253.170.136:11781/sites/default/files/PDFs/CRF.1.2007/CRF-2007-1_Peacekeeping.pdf) (дата обращения: 28.08.2021).
13. Odgaard L. The Balance of Power in Asia-Pacific Security: US-China Policies on Regional Order (Politics in Asia). Routledge. 2007. 288 p.
14. O'Neill J. and Stupnytska A. The Long-Term Outlook for the BRICs and N-11 Post Crisis. Текст: электронный // Goldman Sachs Global Economics Paper No: 192. 4.12.2009. URL: <http://www.goldmansachs.com/our-thinking/archive/brics-at-8/brics-the-long-term-outlook.pdf> (дата обращения: 28.08.2021).
15. Nibishaka E. South Africa's Peacekeeping Role in Africa: Motives and Challenges of Peacekeeping. Текст: электронный // International Politics. 02.2011. Rosa Luxemburg stiftung. Southern Africa. URL: [http://www.rosalux.co.za/wp-content/files\\_mf/1297156628\\_21\\_1\\_1\\_9\\_pub\\_upload.pdf](http://www.rosalux.co.za/wp-content/files_mf/1297156628_21_1_1_9_pub_upload.pdf) (дата обращения: 28.08.2021).
16. Patrick S., Bhattacharji P. Rising India: Implications for World Order and International Institutions. Текст: электронный // Workshop in New Delhi, India. 20-21, October, 2010. URL: <http://www.cfr.org/projects/world/rising-india-implications-for-world-order-and-international-institutions/pr1545> (дата обращения: 28.08.2021).
17. Panda J. P. Beijing's Perspective on UN Security Council Reform: Identity, Activism and Strategy. Текст: электронный // Portuguese Journal of International Affairs. spring. summer 2011. p. 24 – 36. URL: <http://www.ipris.org/?menu=6&page=38> (дата обращения: 28.08.2021).
18. Walker A. Whatever happened to the Brics economies? Текст: электронный // BBC News business. 27.11.2014. URL: <http://www.bbc.com/news/business-29960335> (дата обращения: 28.08.2021).
19. Zoellick Robert B. Five Myths about the G-20. Текст: электронный // The Washington Post. 28.10.2011. URL: [http://www.washingtonpost.com/pb/opinions/five-myths-about-the-g-20/2011/10/20/gIQAHdOdPM\\_story.html](http://www.washingtonpost.com/pb/opinions/five-myths-about-the-g-20/2011/10/20/gIQAHdOdPM_story.html) (дата обращения: 28.08.2021).

## References

1. Altbakh F. Dzh., Bassett R. M. Mezhdunarodnoye vyssheye obrazovaniye (International higher education), 2014, no. 77. Available at: <http://ihe.hse.ru/2014--77.html> (date of access: 28.08.2021). Text: electronic.
2. RIANovosti. 15.07.2014 (RIANews.07/15/2014. Available at: <http://ria.ru/world/20140715/1015951326.html> (date of access: 28.08.2021). Text: electronic.
3. Titarenko M. L. *Rossiya i Kitay: strategicheskoye partnerstvo i vyzovy vremeni* (Titarenko M. L. Russia and China: Strategic Partnership and Challenges of the Time). М.: FORUM, 2014. 224 p.

4. *Ofitsialny sayt Prezidenta RF. 05.07.2014* (Official site of the President of the Russian Federation. 07/15/2014). Available at: [www.kremlin.ru/media/events/files/41d4f160607850ce6e9c.doc](http://www.kremlin.ru/media/events/files/41d4f160607850ce6e9c.doc) (date of access: 28.08.2021).
5. Sharko S. V. *Kitay v mirovoy i regionalnoy politike. Istoriya i sovremennost* (Sharko S. V. China in world and regional politics. History and modernity). 2011. no. 16. vol. 16. pp. 75–84.
6. *The Economist*. 23.09.2010 (The Economist). Available at: <http://www.economist.com/node/17095626> (date of access: 28.08.2021). Text: electronic.
7. *South Africa.info*. 16.07.2014 (SouthAfrica.info. 07/16/2014. Available at: <http://www.southafrica.info/global/brics/brics-160714b.htm#.VORC8fmsVVt> (date of access: 28.08.2021). Text: electronic.
8. Jones B. *Policy Analysis Brief. The Stanley Foundation. October, 2011* (Policy Analysis Brief. The Stanley Foundation. October, 2011). Available at: <http://www.stanleyfoundation.org/publications/pab/JonesPAB1011B.pdf> (date of access: 28.08.2021). Text: electronic.
9. Haibin N. *Dialogue on globalization. April, 2012* (Dialogue on globalization. April, 2012). Available at: <http://library.fes.de/pdf-files/iez/09592.pdf> (date of access: 28.08.2021). Text: electronic.
10. *South Africa.info*. 11.02.2014 (South Africa.info. 02/11/2014. Available at: <http://www.southafrica.info/global/brics/science-110214.htm#.VORCCPmsVVs> (date of access: 28.08.2021).. Text: electronic.
11. Ikenberry G. J. Wright T. *Rising Powers and Global Institutions*. Century Foundation (Rising Powers and Global Institutions. Century Foundation). 2008. p. 1–34. Available at: <http://72.32.39.237:8080/Plone/publications/pdfs/pb635/ikenberry.pdf> (date of access: 28.08.2021). Text: electronic.
12. Ling B. *International Relations and Institutions* (Available at: (date of access: Text: electronic.
13. Odgaard L. *US-China Policies on Regional Order (Politics in Asia)*. Routledge (US-China Policies on Regional Order (Politics in Asia). Routledge, 2007. 288 p.
14. O’Neill J. and Stupnytska A. *Goldman Sachs Global Economics Paper* (Goldman Sachs Global Economics), no: 192. 4.12.2009. Available at: <http://www.goldmansachs.com/our-thinking/archive/brics-at-8/brics-the-long-term-outlook.pdf> (date of access: 28.08.2021). Text: electronic.
15. Nibishaka E. *International Politics. 02.2011 Rosa Luxemburg stiftung. Southern Africa* (International Politics. 02.2011. Rosa Luxemburg stiftung. Southern Africa). Available at: [http://www.rosalux.co.za/wp-content/files\\_mf/1297156628\\_21\\_1\\_1\\_9\\_pub\\_upload.pdf](http://www.rosalux.co.za/wp-content/files_mf/1297156628_21_1_1_9_pub_upload.pdf) (date of access: 28.08.2021). Text: electronic.
16. Patrick S., Bhattacharji P. *Workshop in New Delhi, India. 20–21, October, 2010* (Workshop in New Delhi, India. 20–21, October, 2010). Available at: <http://www.cfr.org/projects/world/rising-india-implications-for-world-order-and-international-institutions/pr1545> (date of access: 28.08.2021). Text: electronic.
17. Panda J. P. *Portuguese Journal of International Affairs. spring. summer 2011* (Portuguese Journal of International Affairs. spring. summer 2011), pp. 24–36. Available at: <http://www.ipris.org/?menu=6&page=38> (date of access: 28.08.2021). Text: electronic.
18. Walker A. *BBC News business* (BBC News business). 27.11.2014. Available at: <http://www.bbc.com/news/business-29960335> (date of access: 28.08.2021). Text: electronic.
19. Zoellick Robert B. *The Washington Post*. 28.10.2011 (The Washington Post. 28.10.2011). Available at: [http://www.washingtonpost.com/pb/opinions/five-myths-about-the-g-20/2011/10/20/gIQAHD0dPM\\_story.html](http://www.washingtonpost.com/pb/opinions/five-myths-about-the-g-20/2011/10/20/gIQAHD0dPM_story.html) (date of access: 28.08.2021). Text: electronic.

#### Информация об авторе

Конкин Андрей Александрович, канд. полит. наук, сотрудник Департамента иностранных языков и межкультурной коммуникации, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва. Область научных интересов: международные отношения, мировая политика, политическая теория  
AAKonkin@fa.ru

Романова Илона Валерьевна, д-р социол. наук, профессор кафедры гражданско-правовых дисциплин, Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия. Область научных интересов: гендерная социология, деловые коммуникации, региональные социально-экономические проблемы, социальная статистика  
il.romanova2010@yandex.ru

---

**Information about the author**

*Andrey Konkin*, candidate of political sciences, employee of the Department of Foreign Languages and Intercultural Communication, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia. Sphere of scientific interests: international relations, world politics, political theory

*Iлона Романова*, doctor of sociological sciences, professor, Social and Legal Disciplines department, Transbaikal State University, Chita, Russia. Sphere of scientific interests: gender sociology, business communications, regional socio-economic problems, social statistics

---

**Для цитирования**

*Конкин А. А., Романова И. В. Страны БРИКС: новая площадка многостороннего взаимодействия культур и цивилизаций // Вестник Забайкальского государственного университета. 2021. Т. 27, № 7. С. 50–64. DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-50-64.*

*Konkin A., Romanova I. The BRICS countries: a new area for the multilateral interaction of cultures and civilizations // Transbaikal State University Journal, 2021, vol. 27, no. 7, pp. 50–64. DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-50-64.*

Статья поступила в редакцию: 10.09.2021 г.  
Статья принята к публикации: 20.09.2021 г.

УДК 332.14

DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-65-72

## ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА СОВМЕСТНОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА ПЕКИН-ТЯНЬЦЗИНЬ-ХЭБЭЙ В НОВЫХ УСЛОВИЯ

### STUDY ON THE SPATIAL POLICY OF COORDINATED DEVELOPMENT IN BEIJING-TIANJIN-HEBEI REGION

Лю Цзинцзюань, Шанхайский политико-юридический университет, г. Шанхай  
jingjuan1203@163.com

Liu Jingjuan, Shanghai University of Political Science and Law; Shanghai



**Р**ассматривается пространственная политика совместного развития региона Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй Китая в новых условиях. Посредством систематического анализа политического процесса интеграции данного региона исследуется проблема эффективности реализации интеграции и путей ее улучшения. Исходя из реального положения регионального развития, необходимо принять региональную пространственную политику для дальнейшего продвижения интеграции, в том числе интегрированное планирование развития региона, продвижение интеграции инфраструктурного строительства региона, усиление интеграции промышленной структуры и распределение ресурсов и т.д. Выявлено, что совместное развитие региона Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй постепенно перешло к периоду всесторонней реализации стратегии после периода предварительной подготовки и периода достижения консенсуса. Совместное развитие региона, по сути, это пространственная стратегия с целью достижения пространственного баланса регионального экономического развития путем оптимального распределения производственных элементов. Итак, в соответствии с актуальными требованиями к формированию дополнительных преимуществ и качественному развитию региональной экономики пространственная политика должна основываться на тесной взаимосвязи «процветания человечества» и «процветания региона»

**Ключевые слова:** регион Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй; совместное развитие; пространственная политика; новые условия; политический процесс; продвижение интеграции; пространственный баланс; экономическое развитие; процветание человечества; консенсус

**T**he article focuses on the spatial policy of the coordinated development of the Beijing-Tianjin-Hebei region under the new situation in China. Through a systematic analysis of the political integration process of the given region, the validity of the integration implementation and its pathways for improving are investigated. Based on the real situation of regional development, it is necessary to adopt a regional spatial policy to further advance the integration process, including integrated planning for the development of the region, promoting the integration of infrastructure construction, strengthening the integration of the industrial structure and resource allocation, etc. It was revealed that the coordinated development of the Beijing-Tianjin-Hebei region gradually moved to the period of full implementation of the strategy after a period of preliminary preparation and a period of reaching consensus. The coordinated development of the region is, in fact, a spatial strategy with the aim of achieving a spatial balance of regional economic development by the optimal distribution of production elements. So, in accordance with the current requirements for the formation of additional benefits and the qualitative development of the regional economy, the spatial policy should be based on the close relationship of “prosperity of humanity” and “prosperity of the region”

**Key words:** Beijing-Tianjin-Hebei; Regional coordinated development; Spatial Policy; new conditions; political process; promotion of integration; spatial balance; economic development; the prosperity of humanity; consensus

В целом ряде проблем современного Китая особого внимания заслуживает проблема разрывов в экономических показателях между регионами. И страна, и регионы достигли общего консенсуса в отношении сокращения межрегиональных диспропорций и содействия скоординированному развитию регионов. Анализируя особенности региональной политики Китая, можно увидеть, что страна уделяет все больше внимания проблеме регулирования пространственного развития, принимая постоянную региональную политику по инвестициям, борьбе с бедностью, развитию этнических регионов и т. д. В ответ на увеличивающийся разрыв в региональном развитии центральное правительство подняло содействие скоординированному региональному развитию на важный стратегический уровень. Одним из особых стратегических решений является «интеграция региона Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй».

#### *1. Политический процесс интеграции региона Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй*

Политика, экономика и культура региона Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй занимают центральное место на севере и во всей стране в целом. Ключевым районом развития в «Одиннадцатой пятилетке» является Бохайский экономический обод, особенно регион Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй. Китайское правительство прилагает усилия для продвижения совместного развития региона Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй в условиях непрерывного углубления политики реформ и открытости страны и развития социально-экономического строительства. Сложнейшие ситуации пережила интеграция региона в своем политическом процессе, который, на наш взгляд, условно разделен на три основных периода [5]:

1) период предварительной подготовки местных правительств (1981–2003).

Предполагается, что в данный период сотрудничество в регионе Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй проводилось в основном при содействии со стороны местных правительств и организаций в своих целях. Например, встреча «Экономическая и технологическая ассоциация в Северном Китае» на высшем уровне проведена в октябре 1981 г. с целью решения проблемы регулирования межрегиональных материальных ресурсов; пилотная программа «Планирование региона Пекин-Тяньцзинь-Таншань» создана в конце 1981 г.; концепция «Столичный район» в «Генеральном

плане развития Пекина» выдвинута в 1982 г.; Вопрос о создании механизма регионального сотрудничества обсуждался на Совместной конференции мэров Бохайского района, инициированной и учрежденной 15 городами в регионе Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй в 1986 г. Обсуждения таких типов о региональном сотрудничестве, где присутствовали местные правительства, практически остановились на концепциях и пропаганде, не говоря уже о мероприятиях по разработке и утверждению стратегии скоординированного регионального развития;

2) период достижения консенсуса по скоординированному развитию региона Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй (2004–2014).

На данном этапе инициатива по интеграции региона Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй расширяется в основном под эгидой министерств нашей страны, так что три единицы достигли предварительного согласия по некоторым принципиальным вопросам и продвигали механизм регионального сотрудничества от этапа разработки концепции до этапа полномасштабного запуска и практики. В ходе этого процесса между сторонами по-прежнему существовали большие разногласия. Интеграция шла медленно до того, как произошли два события, имеющих решающее значение: во-первых, Госкомитет по делам развития и реформ подписал «Имения о создании регионом Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй механизма координации и коммуникации для скоординированного развития столичного района» [1]. Это заложило основу для последующего запуска плана развития столичного экономического района. Во-вторых, концепции «интеграции Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй» и «столичный экономический район» включены в национальную «Двенадцатую пятилетку». Это решение способствовало активному участию местными правительствами в планировании развития городской агломерации Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй;

3) период реализации стратегии совместного развития региона Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй (2014 – настоящее время).

После выдвижения концепции интеграции Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй местные правительства добились некоторого прогресса в региональном скоординированном развитии, но не поняли конкретные требования к содействию взаимовыгодному региональному сотрудничеству в рамках участия выпол-

нения отдельных правительских функций. С 2014 г. акцент внимания к работе по скоординированному развитию региона перенесен с первоначальной инициативы на ускорение реализации национальной стратегии.

Правительство КНР четко осознало основную проблему реализации политики и приняло ряд важных решений на практике. В 2014 г., президент Си Цзиньпин предъявил семь конкретных требований для скоординированного развития региона. Премьер Госсовета Ли Кэцян разъяснил конкретный план реализации в докладе о работе правительства. Затем местные правительства подписали рамочное соглашение о сотрудничестве, раскрывающее содержание интеграции – работу над системными проблемами «столичного района» Китая в процессе создания городской агломерации мирового уровня. На заседании, проведенном Политбюро ЦК КПК 30 апреля 2015 г., рассмотрено и утверждено «Положение о работе единого фронта КПК», а также принята «Программа совместного развития региона Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй» [4], определяющая общее позиционирование и цели совместного развития региона.

В целом, на этом этапе, благодаря уточнению стратегических целей совместного развития, содержания и форм сотрудничества, полностью запущена государственная стратегия интеграции. Местные правительства должны изменить традиционное мышление о региональном развитии, устранить барьеры мобильности и пространственной структуры между регионами.

## *2. Эффективность реализации политики совместного развития региона Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй*

Региональное экономическое развитие Китая — по сути, процесс пространственного передвижения и распределения необходимых элементов производства. Доказано, что для осуществления скоординированного регионального развития необходимо проведение скоординированного распределения необходимых элементов производства в пространстве с учетом региональных балансов и экономической эффективности [3. С.15]. На протяжении процесса реализации политики интеграции и совместного развития региона Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй три позиции пока не достигли ожидаемых результатов из-за ограничения несбалансированных факторов. Отмечено, что «качество социального раз-

вития городской агломерации Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй улучшается, но индекс качества экономического развития и индекс качества социального развития демонстрируют значительные колебания, чем и показаны дисбаланс и диспропорция между тремя факторами» [8. С. 60]:

1) низкий уровень политической сплоченности трех единиц.

Хотя регион Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй представляет собой единое целое по географии, эти три единицы относятся к разным административным районам, что препятствует реализации единого плана эффективного и скоординированного развития в целом. Без государственной национальной политики сторонам трех единиц трудно снизить административные барьеры и повысить доступность государственных и муниципальных услуг. Каждый административный район не может найти себе подходящее место в условиях интенсивного развития без учета общих интересов региона, также не может рационально разделить труд и использовать собственные преимущества в интересах всего общего, быстрого и скоординированного развития региона;

2) барьеры, препятствующие экономической интеграции региона.

В первую очередь, мала взаимосвязь между отраслями промышленности, которая может отражать не только органическую связь между звеньями отдельной отрасли, но и взаимозависимость различных отраслей. Чем больше взаимосвязь, тем сильнее зависимость и склонность к сотрудничеству. Исходя из реальной ситуации, мы считаем, что в городах региона Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй с типичной двойной структурой трудно сформировать взаимосвязь между отраслями промышленности тонкого органического синтеза из-за неравенства совокупной силы, так как основные отрасли промышленности в Пекине и Тяньцзине сконцентрированы в таких областях, как производство, машиностроение, строительные материалы и химия, которые мало связаны друг с другом. В то же время дифференциация городов по темпам экономического роста отраслей вызвала большой разрыв производственных цепочек между тремя единицами.

Кроме того, судя по фактическому состоянию развития, отсутствие осознания ценностей сотрудничества привело к низкой

эффективности экономической интеграции в этом регионе. В своем отдельном районе сформирована определенная производственная цепочка, так что нет необходимости сотрудничать с другими районами даже пробуждая нездоровую конкуренцию. Для быстрого и устойчивого развития экономической интеграции региона предпосылками являются готовность трех единиц к сотрудничеству и взаимодействию;

3) формирование «пояса бедности вокруг Пекина» из-за Сифонного эффекта в районе Пекин-Тяньцзинь.

Хотя в настоящее время совместное развитие региона Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй стало государственной национальной стратегией, ученые обнаружили актуальный феномен: в этом регионе существует «пояс бедности», вызванный административно-территориальным делением [6. С. 67–71; 7. С. 135–142; 13. С. 1–9]. Регион Пекин-Тяньцзинь не стимулирует развитие провинции Хэбэй, а наоборот, из окружающих городов привлекает такие необходимые элементы производства, как таланты, недвижимость и мигранты-крестьяне с целью оптимального использования имеющихся ресурсов. Таким образом, для продвижения интеграции региона Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй необходимо изменить текущую неблагоприятную ситуацию и принять меры по устранению административных барьеров между тремя единицами в рамках национального проекта.

*3. Пространственная политика продвижения интеграции региона Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй*

Проблема диспропорций развития региона Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй отражает главное противоречие между постоянно растущими потребностями народа в прекрасной жизни и неравномерностью, и неполнотой развития в региональном пространстве. Действующими причинами являются не столько дифференциация регионов по темпам экономического роста и пространственное накопление элементов общей циркуляции, сколько структурный дисбаланс, вызванный пространственным несоответствием элементов.

Для решения проблемы неравномерности и неполноты развития в региональном пространстве необходимо обеспечить «процветание человечества» и «процветание региона» при поддержке пространственной

политики, а также повышать сбалансированность, инклюзивность и устойчивость регионального экономического развития:

1) интегрированное планирование развития региона.

Интегрированное планирование развития региона является одним из основных эффективных способов для реализации интеграции региона Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй.

Известно, что пространственная агломерация региональной экономики в городе может быть драйвером экономического роста. Кроме региональной концентрации необходимых элементов производства, отличительной особенностью, свойственной региону Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй, является то, что он представляет собой экономический и технический центр, объединяющий государственную административную власть и экономическую мощь. Это и определяет свойства пространственной интеграции: разрядность и многослойность. Ученые доказали эффективность политики расширения масштабов региональной интеграции в районе дельты р. Янцзы. Причём, после анализа влияния данной политики на городские инновации по городской неоднородности и отставанию во времени, они четко указали, что это может послужить ориентиром для создания пилотной зоны, для совместного развития и формирования нового пути инноваций и высококачественного развития на широкое распространение [15. С. 37–45].

Тем более, интегрированное планирование развития региона необходимо для реконфигурации столичного района. Необходимо усилить связь Пекина и прилегающих регионов, принять решения на основе анализа сравнительных преимуществ, установить конкретную политику скоординированного регионального развития, базирующуюся на рациональном позиционировании, выявить в себе конкурентный потенциал и конкурентные преимущества для повышения общей мощи региона, повысить конкурентоспособность при участии в международном разделении труда.

Необходимо заново определить и создать взаимоотношение столичного района Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй в соответствии с требованиями к развитию социалистической рыночной экономики, среднесрочными и долгосрочными планами национального социально-экономического развития

и Государственным планом регионального развития Бохайского экономического обода и принципами «развертывания преимуществ и восполнения пробелов, многообразия форм, взаимной выгоды и совместного развития» [9. С. 14]. Например, для оптимизации планирования высококачественного строительства нового района Сюньань, который берет на себя нестоличные функции Пекина, нужно преодолеть настоящую дилемму и найти инновационный путь [10. С. 25];

2) продвижение интеграции инфраструктурного строительства региона.

Экономическое развитие трех единиц тесно связано друг с другом. Для реализации последовательной децентрализации нестоличных функций Пекина и продвижения совместного развития региона Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй в первую очередь необходимо осуществлять интеграцию инфраструктурного строительства по инновационной идее, избавляясь от предыдущей модели планирования. Кроме того, необходимо продвигать интеграции в четырех аспектах: способность транспортной инфраструктуре в пространственной интеграции региональной экономики, ускорение создания интегрированной системы здравоохранения, продвижение интеграции информационных ресурсов и осуществление межрегиональной политической интеграции.

Интеграция региона Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй оказывает значительное влияние на социально-экономическое развитие всей страны, а не только определенных регионов. Необходимо придавать этому большое значение на национальном уровне и повышать компетентность государственной стратегии интеграции региона, чтобы способствовать постоянному совершенствованию инфраструктуры. Для обеспечения успешного продвижения крупного систематического проекта — интеграции столичного района необходимы поддержка систематической организационных гарантий и политическая стратегия совместного регионального развития [12. С. 251];

3) усиление интеграции промышленной структуры и распределения ресурсов.

Развитие городских агломераций Китая является основным направлением государственной стратегической политики. Особенно столичный регион Пекин-Тянь-

цзинь-Хэбэй, как наиболее развитый регион Китая в экономическом, технологическом и культурном отношении и важная опора для национальной экономики, сталкивается с более сложными проблемами по сравнению с отдельными городами. И путь этого региона к модернизации промышленной структуры более серьезен [14. С. 72]. В настоящее время в этом регионе следует сформировать определенную модель развития промышленной отрасли эшелонного типа. Как политический и экономический центр, Пекин должен фокусироваться на развитии культуры, туризма, административного управления и коммерческих услуг; Тяньцзинь, как портовый город, должен развивать в основном внешнюю торговлю, материальный обмен и промышленность по переработке продукции; в провинции Хэбэй преобладают сельское хозяйство, тяжелая промышленность и производственная промышленность.

Рационализация региональной промышленной структуры региона Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй необходима для активного развития открытой экономики и выявления своих сравнительных конкурентных преимуществ. Для этого следует использовать сильные и избегать слабые стороны для развития местных отраслей с конкурентными преимуществами и обеспечить оптимизацию собственной промышленной структуры, координировать свои действия с прилегающими регионами. По экономической функции Пекин является политическим и культурным центром, центром координации и управления национальной экономикой и базой высокотехнологичных инноваций. Возможно, что Тяньцзинь позиционируется как важный экономический центр, важная современная производственная база, торговый центр на севере страны, нефтехимическая и морская химическая база и важный портовый логистический центр в Северном Китае. А провинция Хэбэй развивается как современная база сырьевой химической промышленности, современная производственная база и канал портовой логистики, современная база зеленого сельского хозяйства, животноводства и курортная в Северном Китае. Поэтому функциональное позиционирование региона в целом проводится с целью снижения конфронтации и конфликтов. Ученые отметили, что для зеленого развития региона Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй необходимо усиление

промышленной политики государственного уровня [2. С. 25].

Таким образом, для содействия эффективной реализации государственной стратегии совместного развития региона Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй необходимо придать различным районам импульс к совместному развитию, создать механизм общих выгод и рисков для содействия «совместному росту» всего региона. В государственной стратегии интеграции региона Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй подчеркивается пространственная политика совместного развития столичного района путем интегрированного планирования городов в региональном пространстве с акцентом на дальнейшее развитие городской агломерации, экономических зон и межрегионального сотрудничества, способствования интегра-

ции инфраструктурного строительства, оптимизации промышленных структур и координации региональных рыночных ресурсов. Для реализации государственной политики необходимо постепенное осуществление равенства в доступе к общественным услугам и инфраструктуре в столичном районе, комплектное планирование промышленного развития региона и распределения ресурсов между тремя единицами, преодоление барьеров, препятствующих инновациям и стимулированию инновационной активности совместного развития. Эксперты выявили, что государственная стратегия «интеграция региона Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй» направлена на поиск оптимальных путей развития густонаселенных районов и создание нового полюса роста [11. С. 39].

### Список литературы

1. Гао Чаньянь. Регион Пекин – Тяньцзинь – Хэбэй создает механизм координации и коммуникации для продвижения развития столичного района. Текст: электронный // Таймс науки. 2008. 10 марта [高长安 京津冀建立协调沟通机制促进都市圈发展 科学时报]. URL: <http://news.sciencenet.cn/sbhtmlnews/200831051357901203122.html?id=203122> (дата обращения: 14.08.2021).
2. Ли Цзянь Ли Ниннин. Исследование по моделированию и оптимизации политики зеленого развития региона Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй // Вестник Даляньского технологического университета (социальные науки). 2021. Т. 42, № 4. С. 14–25 [李健 李苏宁 京津冀绿色发展政策模拟及优化研究 大连理工大学学报 (社会科学版), 2021年第42卷第4期14-25页].
3. Линь Цзинюй Дэн Муцзюнь Ли Вэй. Выбор пространственной политики Китая для скоординированного развития регионов // Исследование по экономическим вопросам. 2020. № 8. С. 11–21 [林靖宇 邓睦军 李蔚 中国区域协调发展的空间政策选择 经济问题探索, 2020年第8期11-21页].
4. Си Цзиньпин провел заседание Политбюро ЦК КПК // Жэньминь жибао. 2015. 30 апреля [习近平主持召开中共中央政治局会议 人民日报, 2015.04.30]. URL: <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1698462728468417473&wfr=spider&for=pc> (дата обращения: 14.08.2021). Текст: электронный.
5. Столичный район [首都圈]. URL: <https://baike.sogou.com/v55441039.htm?fromTitle=%E9%A6%96%E9%83%BD%E5%9C%88> (дата обращения: 14.08.2021). Текст: электронный.
6. Сунь Биньдун Чэнь Юй. Стратегия нового района Сюньань является адресными мерами для решения проблемы «пояса бедности вокруг Пекина и Тяньцзиня» // Региональное экономическое обозрение. 2017. № 5. С. 67–71 [孙斌栋 陈玉 雄安新区战略是破解“环京津贫困带”的抓手 区域经济评论, 2017年第5期67-71页].
7. Сюй Лэй Тао Цзиньюань Чжан Мэннань Чжан Пэнтао Чжан Цзюньфэн. Возможная оценка и оптимизация зонирования промышленных предприятий в поясе бедности вокруг Пекина и Тяньцзиня на основе многомерных данных // География и геоинформационные науки. 2021. Вып. 37, № 02. С. 135–142 [徐磊 陶金源 张孟楠 张蓬涛 张俊峰 基于多源数据的环京津贫困带县域产业承接潜力测度及分区优化 地理与地理信息科学, 2021年第37(02)期135-142页].
8. Сюэ Ян Ху Лина Лю Хайбинь Чжао Сюй. Измерение качества урбанизации городской агломерации Пекин – Тяньцзинь – Хэбэй // Статистика и решение. 2021. Т. 37, №11. С. 57–61 [薛阳 胡丽娜 刘海滨 赵栩 京津冀城市群城镇化质量的测度 统计与决策, 2021年第37卷第11期57-61页].
9. Тань Чэнвэнь Ли Гуопин Ян Кэйчжон. Три стратегии развития столичного района Китая // Географические науки. 2001. №1. С. 12–18 [谭成文 李国平 杨开忠 中国首都圈发展的三大战略 地理科学, 2001年第1期12-18页].
10. Тянь Сюэйву Цао Ян. Прогресс, затруднения и прорыв в планировании и строительстве в новом районе Сюньань // Региональное экономическое обозрение. 2021. № 2. С. 25–32. [田学斌 曹洋 雄安新区规划建设的发展、困境与突破 区域经济评论, 2021年第2期25-32页].

11. Фу Сяодун. Эволюция и перспективы региональной политики страны за последние 70 лет // Управление. 2019. № 21. С. 26–40 [付晓东 70年来我国区域政策演变历程与未来趋势 国家治理, 2019年第21期 26–40页].
12. Фэн Чжицзюнь Чэнь Юе. Исследование стратегии экономического развития в Бохайском обходе. Шицзячжуан: Народное изд-во Хэбэя, 1997. 359 с. [冯之浚 陈钺 环渤海地区经济发展战略研究 石家庄: 河北人民出版社, 1997. 359页].
13. Хэ Жэньвэй Фань Цзэй Ли Гуанцинь. Временно-пространственная эволюция и механизм формирования пояса бедности вокруг Пекина и Тяньцзиня // Экономическая география. 2018. Т. 38, № 6. С. 1–9 [何仁伟 樊杰 李光勤 环京津贫困带的时空演变与形成机理 经济地理, 2018年第38卷第6期1–9页].
14. Цзэн Пэн Чу Ванань Чжан Сяоцзюнь. Влияние структуры занятости, образования и размера города на качество урбанизации – на основе эмпирического анализа десяти основных городских агломераций Китая // Статистический и информационный форум. 2015. № 11. С. 72–76 [曾鹏 褚王安 张晓君 就业结构、文化教育和城市规模对城镇化质量的影响— 基于中国十大城市群的经验分析, 统计与信息论坛, 2015年第11期72–76页].
15. Шао Ханьхуа Ван Яо Луо Цзюнь. Региональная интеграция и городские инновации: на основе квазиестественного эксперимента по расширению района дельты реки Янцзы // Научно-технический прогресс и политика. 2020. Т. 37, № 24. С. 37–45 [邵汉华 王瑶 罗俊. 区域一体化与城市创新: 基于长三角扩容的准自然实验 科技进步与对策. 2020年第37卷第24期37–45页].

## References

1. Gao Chan'an. *Times of Science*. 2008. 10 March. Available at: <http://news.sciencenet.cn/sbhtmlnews/200831051357901203122.html?id=203122> (date of access: 14.08.2021). Text: electronic.
2. Li TSzyan' Li Ninnin. *Vestnik Dal'yanskogo tekhnologicheskogo universiteta (sotsialnye nauki)* (Dalian University of Technology Bulletin (Social Sciences)), 2021, vol. 42, no. 4, pp. 14–25.
3. Lin' TSzyuy Den Mudzhun Li Vey. *Issledovaniya po ekonomicheskim voprosam* (Research on economic issues), 2020, no. 8, pp. 11–21.
4. *Zhenmin zhibao* (People's Daily). 2015. 30 April. Available at: <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1698462728468417473&wfr=spider&for=pc> (date of access: 14.08.2021). Text: electronic.
5. *Stolichnyy rayon* (Metropolitan area). Available at: <https://baike.sogou.com/v55441039.htm?fromTitle=%E9%A6%96%E9%83%BD%E5%9C%88> (date of access: 14.08.2021). Text: electronic.
6. Sun Bindun Chen Yuy. *Regionalnoye ekonomicheskoye obozreniye* (Regional Economic Review), 2017, no. 5, pp. 67–71.
7. Syuy Ley Tao Tszinyuan Chzhan Mennan Chzhan Pentao Chzhan Tszyunfen. *Geografiya i geoinformatsionnyye nauki* (Geography and geoinformation sciences), 2021, Issue. 37, no. 02, pp. 135–142.
8. Syue Yan Khu Lina Lyu Khaybin Chzhao Syuy. *Statistika i resheniye* (Statistics and solution), 2021, vol. 37, no. 11, pp. 57–61.
9. Tan Chenven Li Guopin Yan Keychzhon. *Geograficheskiye nauki* (Geographical sciences), 2001, no. 1, pp. 12–18.
10. Tyan Syueyvu Tsao Yan. *Regionalnoye ekonomicheskoye obozreniye* (Regional Economic Review), 2021, no. 2, pp. 25–32.
11. Fu Syaodun. *Upravleniye* (Management), 2019, no. 21, pp. 26–40.
12. Fen Chzhitszun Chzhen Yuey. *Issledovaniye strategii ekonomicheskogo razvitiya v Bokhayskom obode* (Study of the economic development strategy in the Bohai Rim). Shijiazhuang: Hebei People's Publishing House, 1997. 359 p.
13. Khe Chzhenvey Fan Tszen Li Guan Tsin. *Ekonomicheskaya geografiya* (Economical geography), 2018, vol. 38, no. 6, pp. 1–9.
14. Tszen Pen Yu Vanan' Chzhan Syaotszyun. *Statisticheskiy i informatsionnyy forum* (Statistical and information forum), 2015, no. 11, pp. 72–76.
15. Shao Khankhua Van Yuao Luo Tszun. *Nauchno-tekhnicheskij progress i politika* (Scientific and technological progress and politics), 2020, vol. 37, no. 24, pp. 37–45.

**Информация об авторе**

**Information about the author**

Лю Цзинцзюань, д-р литературоведения; старший преподаватель; преподаватель русского языка; Шанхайский политико-юридический университет; г. Шанхай, Китай. Область научных интересов: мировая политика и экономика, русская литература и культура  
jingjuan1203@163.com

*Liu Jingjuan*, doctor of literary studies; senior lecturer; teacher of the Russian language; Shanghai University of Political Science and Law; Shanghai, China. Scientific interests: world politics and economics, Russian literature and culture

**Для цитирования**

Лю Цзинцзюань. Пространственная политика совместного развития региона Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй в новых условиях // Вестник Забайкальского государственного университета. 2021. Т. 27, № 7. С. 65–72. DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-65-72.

*Liu Jingjuan*. Study on the Spatial Policy of Coordinated Development in Beijing-Tianjin-Hebei Region // *Transbaikal State University Journal*, 2021, vol. 27, no. 7, pp. 65–72. DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-65-72.

Статья поступила в редакцию: 14.08.2021 г.  
Статья принята к публикации: 01.09.2021 г.

УДК 314.152.2  
DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-73-86

**СОВРЕМЕННАЯ ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ:  
ДИНАМИКА И НАПРАВЛЕННОСТЬ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ**

**THE CURRENT DEMOGRAPHIC SITUATION OF THE TRANSBAIKAL TERRITORY: DYNAMICS  
AND ORIENTATION OF THE MAIN INDICATORS**

**В. Г. Романов,**  
Забайкальский государственный  
университет, г. Чита  
vgromanow@yandex.ru



**V. Romanov,**  
Transbaikal State University, Chita

**И. В. Романова,**  
Забайкальский государственный  
университет, г. Чита  
il.romanova2010@yandex.ru



**I. Romanova,**  
Transbaikal State University, Chita

**Коллизия**, особенно обострившаяся в последние годы, связанная с нарастанием противоречий между региональными демографическими проблемами и объективными потребностями в воспроизводстве населения, актуализирует проблему выявления и анализа демографических событий, влияющих на численность населения, что крайне важно в свете стратегических направлений развития Забайкальского края. Объектом исследования является современная демографическая ситуация Забайкальского края, предметом – динамика и направленность основных показателей, характеризующих демографическую ситуацию. Цель исследования – выявление и оценка динамики и направленности основных показателей, характеризующих демографическую ситуацию Забайкальского края, задачей является определение направленности изменений основных демографических показателей за период 2018–2020 гг., характеризующих демографическую ситуацию Забайкальского края. Методологической основой исследования являются системный подход как совокупность общенаучных методологических принципов, в основе которых лежит рассмотрение объектов как системы, а также структурно-функциональный подход, строящийся на основе выделения в целостных системах их структуры. Решение задачи осуществлялось на основе применения общелогических методов: анализа, синтеза, индукции, дедукции. Результаты. На основании сопоставительного анализа периода 2018–2020 гг. и частично 2021 г. с привлечением статистических данных выявлена тенденция существенной естественной убыли населения Забайкальского края, связанной с рождаемостью за счет годовой убыли женщин основных репродуктивных когорт; резким возрастанием до 88,1 % соотношения браки/разводы; существенно ниже предельно-критического значения (2,15) суммарного коэффициента рождаемости, принятого в мировой практике для оценки устойчивости воспроизводства населения. Дан прогноз на 2021 г. естественной убыли населения Забайкальского края – более 3 тыс. человек. Оценен эпидемический вклад в смертность населения в 2020 г. и первую половину 2021 г. Показано, что миграция для численности населения Забайкальского края носит убыточный характер, тревожным фактом является убыль населения трудоспособного возраста – около 10 тыс. человек за три года. Установлено, что иностранная трудовая миграция не оказывает сколько-нибудь заметного количественного влияния на численность населения Забайкальского края и лишь упрощает его качественную структуру, усиливая составляющую, в первую очередь ориентированную на малопродуктивный физический труд

**Ключевые слова:** Забайкальский край, естественное движение населения, естественная убыль населения, репродуктивные возрастные группы женщин, коэффициент рождаемости, коэффициент смертности, сопоставительный анализ, направленность миграции, миграционная убыль населения, прогноз, трудоспособное население

**Relevance.** The conflict, which has become especially acute in recent years, associated with the growing contradictions between regional demographic problems and the objective needs for population reproduction, actualizes the problem of identifying and analyzing demographic events affecting the population, which is extremely important in the light of the strategic directions of the Transbaikal Territory development. The object of the study is the current demographic situation of the Transbaikal Territory, the subject is the dynamics and orientation of the main indicators characterizing the demographic situation. The purpose of the study is to identify and assess the dynamics and direction of the main indicators characterizing the demographic situation of the Transbaikal Territory. The task is to determine the direction of changes in the main demographic indicators for the period 2018-2020, characterizing the demographic situation of the Transbaikal Territory.

The methodological basis of the research is a systematic approach as a set of general scientific methodological principles, which are based on the consideration of objects as a system, as well as a structural and functional approach based on the allocation of their structure in integral systems. The solution of the problem was carried out on the basis of the use of general logical methods: analysis, synthesis, induction, deduction.

**Results.** Based on a comparative analysis of the period 2018-2020 and partially 2021 with the use statistical data, the trend of a significant natural decline in the population of the Transbaikal Territory, associated with child-birth due to the annual loss of women of the main reproductive cohorts, was revealed; a sharp increase in the marriage/divorce ratio to 88.1% is significantly lower than the maximum critical value (2.15) of the total fertility rate adopted in world practice to assess the sustainability of population reproduction. The forecast for 2021 of the natural decline of the population of the Transbaikal Territory is given, mainly more than 3 thousand people. The epidemic contribution to the mortality of the population in 2020 is estimated and the first half of 2021. It is shown that migration for the population of the Transbaikal Territory is unprofitable, an alarming fact is the decline of the working – age population-about 10 thousand people in three years. It is established that foreign labour migration does not have any noticeable quantitative impact on the population of the Transbaikal Territory and only simplifies its qualitative structure, strengthening the component, primarily focused on low-productivity physical labour

**Key words:** *Transbaikal Territory, natural movement of population, natural population decline, reproductive age groups of women, fertility rate, mortality rate, comparative analysis, direction of migration, migration loss of population, forecast, working-age population*

*Будущее нации зависит не от числа  
автомобилей, а от числа детских колясок  
Урхо Калева Кекконен  
Президент Финляндии (1900–1986)*

**Введение.** Если попытаться ранжировать существующие проблемы Забайкальского края, то демографическая по критерию социально-экономической значимости, несомненно, займет ведущее место. Вновь обратиться к анализу демографической ситуации Забайкальского края нас подвигла информация журналистов ГТРК «Вести-Чита» о международной конференции «Демографические вызовы Дальнего Востока», прошедшей в Чите в июне текущего года. Удивил не столько ее текст – как раз в нем после прочтения каких-либо особых новаций не найдено – сколько заголовков: «Разруха в головах: к чему пришли участники конференции «Демографические вызовы Дальнего Востока». То есть практический результат конференции, где представляли министры и заместители министров РФ, заместитель генерального директора Корпо-

рации развития Дальнего Востока и Арктики по социальным программам, генеральный директор ВЦИОМ (ВКС), губернатор, российские и иностранные эксперты в сферах демографии и здравоохранения, другие высокопоставленные лица, показал фактическую безысходность демографической ситуации Дальнего Востока и практически нереализуемость тех мер, которые обсуждали и предлагали участники.

Однако журналистские приемы формирования заголовков – привлечь внимание – в данном случае полностью выполнили свою миссию.

В статье будет рассмотрена современная демографическая ситуация Забайкальского края, понимаемая как состояние демографических процессов, представляющих собой этап при анализе долговременных тенденций развития населения региона.

*Актуальность.* Говоря об актуальности принятой к исследованию проблемы, следует еще раз обратиться к упомянутой информации о конференции. Один из тезисов ее авторов звучит следующим образом: «Демографическая ситуация и миграция – тенденции, в Забайкальском крае настораживающие». По нашему мнению, они не настораживающие, они угрожающе критические, если не сказать катастрофические! По итогам 2020 г. Забайкалье заняло 10-е место в России по миграционному оттоку. За период с января по апрель 2021 г. миграционная убыль в регионе выросла на 54,4 % по сравнению с этим же периодом 2020 г.

Ежегодно за последние пять лет в Забайкальском крае численность населения, при чрезвычайно низкой плотности – 2,4 чел/км<sup>2</sup>, сокращается приблизительно на 5 тыс. человек; естественная убыль населения выросла в 3,5 раза, на январь 2021 г. в крае зарегистрировано 869 родившихся и 1470 умерших; младенческая смертность по сравнению с 2020 г. выросла на 37,9 %; демографический крест пройден в 2018 г.; в 2020 г. число заключенных браков (5479) превышает число разводов (4829) лишь на 650. Из общей численности населения Забайкальского края (на 01.01.2021 – 1053,5 тыс. человек) в экономике занято 472,7 тыс., пенсионеров – 277,3 тыс. человек.

Взглянем на эти показатели демографической ситуации (Забайкальского края) сквозь призму Постановления Правительства Российской Федерации от 31.07.2019 № 988 «О создании территории опережающего социально-экономического развития «Забайкалье». Создание ТОР «Забайкалье» направлено на развитие Забайкальского края, привлечение инвесторов за счет формирования для них конкурентных преимуществ. Планируется создать более 9,25 тыс. рабочих мест. Фактически создано пока 678.

Для забайкальских территорий опережающего развития – это должны быть профессионалы высочайшего уровня в основном горнодобывающего и связанных с ним производств и направлений. Проблема кадрового обеспечения ТОРов разделяется на

два подуровня: во-первых, где взять необходимые 9,25 тыс. работников и, во-вторых, где и как их оперативно и качественно подготовить? В исследовании мы будем говорить о первом уровне, который опосредуется всей демографической проблематикой.

Опираясь на нашу статью, датированную 2019 г., «Национальный проект «Демография»: стартовая позиция Забайкальского края»<sup>1</sup>, покажем в каком направлении за два прошедших года изменилась демографическая ситуация Забайкальского края. Названный национальный проект оказался реализованным не полностью, хотя в Указе Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»<sup>2</sup> из сформулированных в нем девяти национальных целей в качестве приоритетной названа демография. Майский Указ Президента РФ от 2018 г. по реализации 12 национальных проектов, также в числе приоритетных определяет демографическую проблематику. Сказанное говорит об актуальности проблемы, принятой к исследованию.

*Объектом исследования* является современная демографическая ситуация Забайкальского края, *предметом* – динамика и направленность основных показателей, характеризующих демографическую ситуацию.

*Целью является* выявление и оценка основных показателей, количественно и качественно характеризующих демографическую ситуацию Забайкальского края на начало 2021 г.

*Задача* – определить направленность изменений основных демографических показателей за период 2018...2020 гг., характеризующих демографическую ситуацию Забайкальского края.

*Методологической основой исследования* являются системный подход как совокупность общенаучных методологических принципов, в основе которых лежит рассмотрение объектов как системы, а также структурно-функциональный подход, строящийся на основе выделения в целостных системах их структуры.

<sup>1</sup> Романов В. Г., Романова И. В. Национальный проект «Демография»: стартовая позиция Забайкальского края // Вестник ЗабГУ, 2019. Т. 25, № 9. С. 79-96.

<sup>2</sup> Указ Президента РФ от 07.05.2018 № 204 (ред. от 21.07.2020) «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».

**Методы исследования.** Решение поставленной задачи 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).

**Способ аргументации.** Релевантными источниками информации явились статистические данные Федеральной службы государственной статистики, ежегодно публикуемые в наиболее полном ее издании – «Российском статистическом ежегоднике» (Российский статистический ежегодник 2020. Статистический сборник М., Росстат, 2020, 700 с.), других изданиях этого органа. Также использованы статистические сборники органа федеральной службы государственной статистики по Забайкальскому краю<sup>3</sup>.

**Степень разработанности проблемы.** Демографический аспект народонаселения исследовался ведущими демографами страны: академиком А. Г. Аганбегяном [2], членом-корреспондентом РАН Н. М. Римашевской, учеными С. И. Добрыдневым, И. В. Самородской, О. С. Петровой, С. А. Бойцовым. В сфере научных интересов В. Н. Ар-

хангельского [3], К. В. Горина, Ю. А. Григорьева, Н. В. Зубаревич, Л. В. Шульгиной [11] и др. находятся региональные демографические проблемы. К современным исследованиям в области демографии следует отнести работы С. В. Рязанцева<sup>4</sup>, И. И. Караева [5], Е. М. Багировой, И. Н. Жаловой, А. Ю. Кочepasова, Е. Д. Ловчевой, И. В. Макарычевой, А. С. Никулина, К. А. Репниковой, А. Б. Синельникова, О. И. Улановой [10], Е. Н. Захаровой [4], В. В. Локосова [7].

**Результаты исследования.** *Рождаемость.* При прочих равных условиях она в первую очередь зависит от количества женщин репродуктивного возраста и возрастных коэффициентов рождаемости. Количество женщин репродуктивного возраста определяется суммой семи пятилетних когорт женщин в интервале 15...49 лет. Из семи групп по критерию существенно больших коэффициентов рождаемости обычно выделяются три основные, в два-три раза превышающие их в других когортах. Табл. 1 дает наглядное представление о движении численности женщин в каждой из основных репродуктивных когорт за 2018...2020 гг. Если два года назад мы говорили о ежегодной убыли численности женщин основных репродуктивных когорт в пределах 4,5 тыс., то 2020 г. дает убыль уже более 8 тыс.

Таблица 1 / Table 1

*Движение численности женщин Забайкальского края в основных репродуктивных когортах за 2018...2020 гг. / Movement of the number of women in Zabaikalsky Krai in the main reproductive cohorts*  
*Reproductive cohorts in 2018...2020*

Основные репродуктивные когорты женщин, лет/ Main Reproductive cohorts of women, years	Доля в общей численности женщин репродуктивного возраста, % / Proportion of the total reproductive age women of reproductive age, %			Численность женщин основных репродуктивных когорт, тыс. чел. / The number of women in the main reproductive cohorts, thousand people			Изменение численности женщин основных репродуктивных когорт по отношению к предыдущему году (– убыль), тыс. чел. / Change in the number of women of the main reproductive cohorts with respect to the previous year (- loss), thousand people		
	Годы наблюдения/ Years of observation								
	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020
20...24	11,55	11,48	11,07	30,18	29,64	28,23	- 1,39	-0,54	- 1,41
25...29	15,24	14,25	12,63	39,82	36,78	32,22	-2,51	-3,04	- 4,56
30...34	17,77	17,53	16,87	46,42	45,24	43,03	-0,29	-1,18	-2,21
Всего / Total	44,56	43,26	40,57	116,42	111,66	103,48	-4,19	-4,46	-8,18

<sup>3</sup> Интернет-публикации Забайкалкрайстата. URL: [http://www.chita.gks.ru:8080/bgd\\_site/](http://www.chita.gks.ru:8080/bgd_site/) (дата обращения: 29.07.2021); Забайкальский край в цифрах. 2021: крат. стат. сб. / Забайкалкрайстат. – Чита, 2021. – 83 с.

<sup>4</sup> Демографическая ситуация в России: новые вызовы и пути оптимизации: национальный демографический доклад / под ред. чл.-корр. РАН, д-р эконом. наук С. В. Рязанцева. – М.: Экон-Информ, 2019. – 79 с.

Представленные показатели убыли рассматриваемой категории женского населения Забайкальского края в основном можно объяснить миграцией.

Ее общая особенность состоит в том, что в отличие от других довольно инертных демографических процессов, миграция достаточно быстро реагирует на социально-экономические и социально-политические изменения в обществе, направляя потоки людей туда, где более развита экономика, социальная среда, спокойнее политический климат, проще говоря, где показатели качества жизни лучше. Поэтому рождение детей приобретает отсроченный характер.

Ситуацию с оттоком населения из Забайкальского края бывший ректор Читинской государственной медицинской академии (ЧГМА), доктор медицинских наук Анатолий Говорин в беседе 29 августа текущего года с корреспондентом ИА «Чита.Ру» охарактеризовал так: «Уезжают люди не потому, что у нас холодно или солнца много, а потому что безобразно организована жизнь». Менее деликатно эту ситуацию характеризуют читательские комментарии к этим словам А. Говорина. К слову, количество дальневосточников, мечтающих уехать в другие регионы страны и другие страны к 2021 г. достигло исторического максимума.

**Брачность.** Расчеты специалистов обнаруживают пока еще прямую устойчивую связь брачной рождаемости, во всяком случае первенцев, с общей рождаемостью в России. По данным федеральной службы государственной статистики, в 2018 г. вне брака родились 21 % детей. Поэтому динамика заключенных браков и разводов в Забайкальском крае в исследуемый период представляет интерес (табл. 2)<sup>5</sup> как важная ситуационная составляющая краевой проблемы народонаселения.

Неблагополучное положение в сфере брачно-семейных отношений констатируется и обсуждается многими демографами. В доэпидемический период в Забайкальском крае соотношение браки/разводы лежало в пределах 70 %. Как показывают данные табл. 2, особую настороженность вызывает это соотношение в пандемическом 2020 г. – 88,1 %. Резкое снижение уровня брачности по сравнению с 2019 г. можно связать с эпидемиологической социальной изоляцией, значительно сократившей возможности знакомства и развитие намерений создания семьи, а также повлекшей ограничения в работе ЗАГСов. Уменьшение числа молодежных браков уже на следующий год приводит к уменьшению и числа родившихся детей.

Таблица 2 / Table 2

*Динамика заключенных браков и разводов в Забайкальском крае в исследуемый период / Dynamics of marriages and divorces in Transbaikal Territory in the surveyed period*

Годы наблюдения / Years of observation	Количество / Quantity		Количество разводов на 100 браков / Number of divorces per 100 marriages
	браков / marriage	разводов / divorces	
2017	8004	5000	62,5
2018	6600	4805	72,8
2019	7356	5059	68,8
2020	5479	4829	88,1

Как считает И. А. Кулькова: «...и после снятия режима самоизоляции (или карантина) негативные последствия будут продолжаться некоторое время. Причем часть таких негативных последствий может продолжаться в течение нескольких месяцев, а некоторые – до 5 лет и дольше» [6]. И. Кулькова выделяет и несколько быстро проходящих негативных последствий: сокращение рождаемости, вызванное отложенной беременно-

стью во время пандемии, рост числа браков и сокращение разводов. В купе они по окончании пандемии могут повлечь кратковременный всплеск рождаемости, поскольку будут реализовываться отложенные настроения и желания, влекущие деторождения.

В табл. 3 приведены данные по специальным показателям рождаемости в рассматриваемых репродуктивных когортах за период 2018...2020 гг.

<sup>5</sup> Забайкальский край в цифрах. 2021: крат. стат. сб. / Забайкалкрайстат – Ч., 2021. – 83 с.

Таблица 3 / Table 3

Специальные показатели рождаемости в рассматриваемых репродуктивных когортах Забайкальского края за период 2018...2020 гг./ Special fertility rates in the considered reproductive cohorts of Transbaikial Territory for the period 2018...2020

Годы / Years	Репродуктивные когорты женщин / Reproductive cohorts of women	Количество родившихся детей в среднем за год на 1000 женщин /Children born per year on average per 1,000 women		
		Все население / All population	Городское население / Urban population	Сельское население / Rural Population
2018	20 – 24	99,0	79,0	156,9
	25 – 29	105,1	89,2	178,9
	30 – 34	74,8	71,5	84,4
	Суммарный коэффициент рождаемости* / Total fertility rate birth rate	1,821	1,578	2,698
2019	20 – 24	99,2	81,7	144,6
	25 – 29	98,8	82,7	181,9
	30 – 34	71,0	67,8	81,2
	Суммарный коэффициент рождаемости* / Total fertility rate birth rate	1,741	1,514	2,561
2020	20 – 24	92,6	81,2	119,8
	25 – 29	100,9	86,5	175,3
	30 – 34	77,2	70,2	100,8
	Суммарный коэффициент рождаемости* / Total fertility rate birth rate	1,755	1,554	2,527

\*Среднее число детей, рожденных женщиной за свою жизнь

Анализ данных табл. 3 показывает, что даже в первый пандемический 2020 г. рождаемость в Забайкальском крае практически не претерпела особых изменений. Этот факт наблюдается и в масштабах всей страны, что констатировал и доцент кафедры демографии Института демографии НИУ ВШЭ В. Козлов: «Нельзя говорить о том, что первая волна России уже дала какое-то заметное снижение рождаемости детей» [12]. Негативные последствия эпидемии, связанные с рождаемостью, следует ожидать в последующие годы.

Авторы статьи считают здесь уместно обратиться к выступлению одной из участниц международной конференции «Демографические вызовы Дальнего Востока» М. С. Колыбиной, многодетной матери, председателя Благотворительного Фонда «Родник» (г. Петропавловск-Камчатский). Читаем: «Вообще уважения к многодетным семьям больше стало. И потому постепенно, вводя ряд мер с помощью нашей общественной организации, у нас демография выросла в 3,5 раза. За десять лет от 1,5 тыс. до 5» (курсив наш, В. Г. Романов, И. В. Романова).

Смеем заметить, что европейская и отечественная научная общественность прилагает большие усилия, чтобы «демография выросла», а по словам М. С. Колыбиной, «ряд мер с помощью нашей общественной благотворительной организации» позволил «вырасти демографии в 3,5 раза». Оказывается, все решается достаточно просто! Человек, не имея профессионального образования в области демографии, пытается рассуждать о ней на уровне «масштабной международной конференции». Авторы статьи, понимая, что М. Колыбина высказала свои личностные интуитивные представления о демографии, в то же время отдают должное ее личной благотворительной деятельности.

Заметим, что уважение к многодетным семьям в ментальности русского народа было всегда. Но реалии современной российской жизни таковы, что социально-экономическое состояние страны не способствует образованию многодетных семей. Авторы исследования РИА Рейтинг привели данные о том, сколько свободных денег (после обязательных трат на детей) ежемесячно остается на руках у дальневосточных семей с двумя

детьми и с одним ребенком. В Забайкальском крае у семьи с работающими супругами и двумя детьми остается 27 670 р., с одним ребенком – 42 240 р.

Вновь обращаемся к информационному материалу о конференции «Разруха в головах...». Возник вопрос: «сколько нужно молодой семье рожать детей, чтобы мы из демографической ямы выбрались?». Заметим, что понятие «демографическая яма» означает провал в численности населения, это последствие социальных, экономических, медицинских, этических, информационных и других, обычно форс-мажорных обстоятельств.

Цитируем фрагмент ответа на этот вопрос Е. Казаченко, министра труда и социальной защиты населения Забайкальского края: «Прогнозно и эмпирически, коэффициент есть и должен быть не ниже 2,25. Да, больше двух детей». Прогноз и эмпирика – это далеко не те методы, которые позволяют делать подобные заключения. Только теория, длительно выстраиваемая учеными на громадном числе фактов, их обобщении и многофакторном анализе, обсуждениях его результатов на научных конференциях способна доказательно определить и объяснить количественно необходимых рождений для того или иного вида воспроизводства населения. При этом оно не может быть постоянным длительное время, т. к. зависит от большого числа меняющихся во времени обстоятельств.

Естественное воспроизводство населения определяется рождаемостью и смертностью. Для настоящего временного периода и сохранения простого воспроизводства населения необходимо, чтобы 100 женщин произвели на свет 205 детей, при простом воспроизводстве уходящие поколения и вступающие в жизнь примерно равны по своей абсолютной численности. Улучшить демографическую ситуацию может рождение 225 детей на 100 супружеских пар, и то только при условии, что практически все рожденные дети доживут до репродуктивного возраста и смогут, а главное, захотят продолжить род человеческий, причем не разовыми рождениями. Население без миграции воспроизводится за счет вторых и особенно третьих детей. По мнению специалистов, для сохра-

нения устойчивого расширенного воспроизводства населения необходимо, чтобы на 100 супружеских пар приходилось 258 детей. При этом во всех рождениях важно количество девочек, которые в репродуктивной функции замещают своих матерей. Все рассмотренные варианты предполагают относительно стабильные условия развития государства.

Завершая разговор о рождаемости, приведем комментарии читателей к материалу Анны Седовой «Коронавирус добил демографию», опубликованном в ежедневном общественно-политическом интернет-издании «Свободная пресса». Комментируя рассуждения А. Седовой, д-р мед. наук, профессор, академик РАЕН, специалист в области эпидемиологии и профилактической медицины Игорь Гундаров говорит: «Что касается рождаемости, чтобы нам сейчас спасти страну, нужно три ребенка на женщину репродуктивного возраста. Иначе примерно к 2050 г. у нас будет рождаться 300...400 тысяч человек в год, а нужно 2,5 миллиона» [8]. И далее он же продолжает: «...Но и у нас, и в Европе наблюдается настоящая эпидемия психогенного бесплодия. Не рожают не потому, что не хотят, а потому, что вокруг царит атмосфера, когда человек не чувствует себя свободным и контролирующим ситуацию. Природа так устроена, что животные не размножаются, если не могут защитить себя и свое потомство. Не случайно звери плохо размножаются в зоопарках даже в лучших условиях. Чувство несвободы вызывает торможение репродуктивных способностей». Практически этого же взгляда придерживается и австрийский социолог Томаш Соботка [13].

**Смертность.** Смертность – это процесс, складывающийся из множества единичных смертей, наступающих в разных возрастах и определяющих в своей совокупности вымирание поколения. Отмечается, что за 2020 г. «естественная» российская убыль населения по сравнению с 2019 г. увеличилась в 2,2 раза – с 317,2 тыс. до 702 тыс. человек. Убыли населения таких масштабов в России не было с 2006 г.<sup>6</sup>

Начнем с того, что Забайкальский край в целом не выделяется в общероссийской статистике по убыли населения. Рис. 1 иллюстрирует направленность динамики есте-

<sup>6</sup> Нас мало. И нас всё меньше. URL: <https://zen.yandex.ru/media/santlaurys/nas-malo-i-nas-vse-menshe-60d-4bb4b548a76196f2bb12a> (дата обращения: 14.07.2021).

ственного движения населения Забайкальского края по двум общим коэффициентам естественного движения населения: рождаемости и смертности. Естественная убыль, начавшаяся в 2018 г., приобретает угрожающую тенденцию: если в 2020 г. – это 2 тыс. человек, то наш прогноз на 2021 г. дает уже более 3 тыс. Он качественно подтверждается имеющимися данными за пять месяцев 2021 г. (естественная убыль 1583 человек), по сравнению с 2020 г. (естественная убыль за этот же период – 517 человек)<sup>7</sup>. Данные, опубликованные 11 августа текущего года на официальном сайте департамента записи ак-

тов гражданского состояния региона<sup>8</sup>, еще на два месяца дополняют сведения о 2021 г.: показатель смертности в Забайкальском крае в июле по сравнению с данными июня увеличился на 23,3 % и оказался одним из самых высоких за все прошедшие месяцы 2021 г. – 1 456 человек. По моему мнению, это уже вклад эпидемии коронавируса COVID-19.

В общероссийском масштабе, по данным Росстата, в 2020 г. от коронавируса COVID-19 умерли 144 тыс. 691 человек. Огромная цифра, и именно она дала 42,5 % от прироста смертей в России в 2020 г.

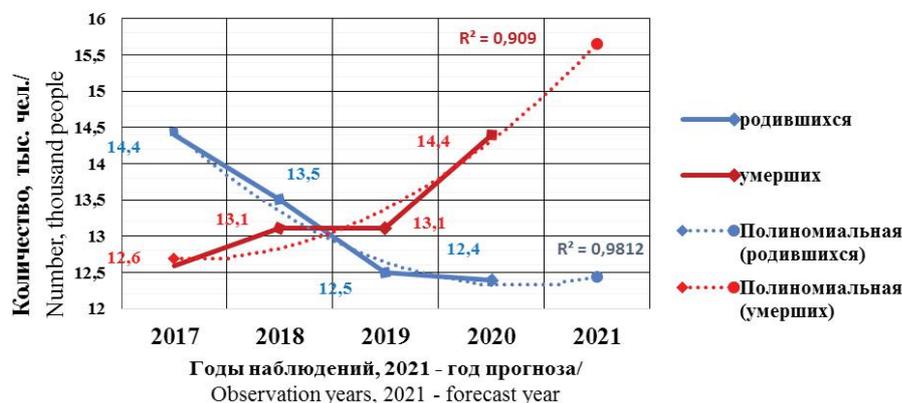


Рис. 1. Общие коэффициенты естественного движения населения / Fig. 1. Total coefficients of natural movement of the population

Рис. 2, иллюстрирующий ежемесячное количество смертей в Забайкальском крае в 2020 г. и первой половине 2021 г., уже показывает коронавирусный отклик. Он четко

фиксируется в ноябре-декабре 2020 г. (первая волна пандемии коронавируса), в январе, марте и июле 2021 г.

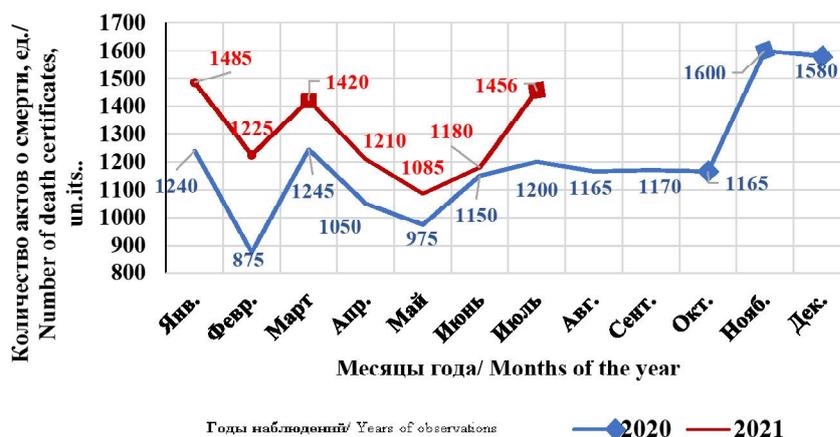


Рис. 2. Ежемесячное количество смертей в Забайкальском крае в 2020 г. и в первой половине 2021 г. / Fig. 2. Monthly number of deaths in Transbaikalian Territory in 2020 and in the first half of 2021

<sup>7</sup> Забайкальский край в цифрах. 2021 / Забайкалкрайстат – Чита, 2021. – 83 с.

<sup>8</sup> URL: [https://www.chita.ru/news/163858/?utm\\_source=yxnews&utm\\_medium=desktop](https://www.chita.ru/news/163858/?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop) (дата обращения: 18.07.2021).

В табл. 4, взятой из цитируемого статистического сборника Забайкалкрайстата, формируемого по данным за предыдущий

2020 г., отдельная строка «причина смерти от коронавирусной инфекции» еще не введена.

Таблица 4 / Table 4

*Коэффициенты смертности по основным классам причин смерти (на 100000 человек населения) / Mortality rates by main classes of causes of death (per 100000 of population)*

Причины смерти / Causes of deaths	Годы наблюдения / Years of observation			
	2017	2018	2019	2020
Умершие от всех причин, из них: / Died of all causes, of which:	1170	1229	1237	1366
- от некоторых инфекционных и паразитарных болезней / Some infectious and parasitic diseases	21	20	17	20
- от новообразований/ from neoplasms	189	202	183	19
- от болезней системы кровообращения / circulatory system diseases	473	511	529	577
- от болезней органов дыхания / respiratory diseases	76	86	94	94
- от болезней органов пищеварения / Diseases of the digestive organs	53	57	68	73
От внешних причин, из них: / From external causes including:				
- от отравлений алкоголем / alcohol poisoning	17	18	12	14
- от всех видов транспортных несчастных случаев / from all kinds of transport accidents	20	22	22	20
- от самоубийств / from suicide	39	33	29	29
- от убийств / from homicide	15	17	15	14
- от случайных утоплений / accidental drowning	4	4	5	4

**Миграция.** Принято разделять миграцию населения на внутреннюю (в пределах России) и внешнюю (международную), причины которых разительно отличаются между собой. В международной миграции присутствует и такое направление как высокообразованная научная эмиграция (в основном доктора наук). Одним из самых популярных направлений является Германия<sup>9</sup>. Для Забайкальского края она практически не имеет значения.

Внутренняя миграция из Забайкальского края имеет частично центростремительный характер (Москва, Санкт-Петербург), но в большей мере общий «западный дрейф», т. е. направленность потоков в европейскую часть страны. Другим вариантом являются близлежащие региональные столицы, представленные крупными городами, концентрирующими многие виды ресурсов. Наибольшее количество жителей края выбыло на постоянное место жительства в Республику Бурятия – 14,2 %, Иркутскую область – 12 %, Краснодарский край – 5,9 %, Новосибирскую область – 5,8 % и Амурскую область – 4,5 %.

Как отмечает немецкая либерально-консервативная газета «Франкфуртер альгемайне цайтунг»: «Статистика российской эмиграции отражает лишь малую часть реальных цифр, но дает хорошее представление о тенденциях».

В основном миграционные потоки представляют амбициозные, молодые (17...19 лет) и трудоспособные люди среднего возраста (35...45 лет), занимающие важное место во всех общественных отношениях, производстве материальных, интеллектуальных, духовных и иных благ. Целью молодых мигрантов в большинстве случаев является получение престижного образования, способствующего в дальнейшем выстраиванию профессиональной карьеры. Бывший ректор ЧГМА Н. Говорин отметил, что в Читу приезжают учиться студенты из разных регионов страны. «В прошлом году поступили ребята из 30 регионов России – из Москвы, Санкт-Петербурга, даже из Калининграда. Но они потом уезжают». Условия жизни в Забайкальском крае, а также условия работы в медицинской сфере они познают еще в студенчестве.

<sup>9</sup> Из России стали чаще уезжать специалисты с докторской степенью. URL:[https://echo.msk.ru/news/2893364-echo.html?utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fzen.yandex.com](https://echo.msk.ru/news/2893364-echo.html?utm_referrer=https%3A%2F%2Fzen.yandex.com) (дата обращения: 15.08.2021).

Цель мигрантов среднего возраста – обретение более достойного приложения своих профессиональных знаний и навыков, т. е. стремление радикально изменить качество своей жизни. Эту же цель, но на другом уровне преследует внутрирегиональная миграция – миграция из сельских поселений, поселков городского типа в столичный город региона, однако она не изменяет региональную численность населения.

Определенную долю в потоке миграции составляют и люди старше трудоспособного возраста, которые обычно с временной отсрочкой направляются вслед за своими детьми.

Общее представление о миграционных потоках Забайкальского края дает табл. 5. Самый первый и очевидный вывод из данных таблицы говорит, что миграция для численности населения края носит убыточный характер. В то же время улучшение ситуации с количественным снижением убыли населения, наблюдаемое в 2019...2020 гг., не является следствием воздействия каких-либо позитивных демографических перемен, а скорее, связано с влиянием эпидемии COVID-19, которая резко затормозила и отстрочила любые перемещения населения.

Таблица 5 / Table 5

Потоки передвижения и миграционная убыль населения Забайкальского края, человек / Movement Flows and Migration Loss of Population in Transbaikal Territory, people

Потоки передвижения/ Traffic flows	2018 г.			2019 г.			2020 г.		
	Число прибывших/ Number of arrivals	Число выбывших/ Number of departures	Миграционный прирост (+), снижение (-)/ Migration increase (+), decrease (-)	Число прибывших/ Number of arrivals	Число выбывших/ Number of departures	Миграционный прирост (+), снижение (-)/ Migration increase (+), decrease (-)	Число прибывших/ Number of arrivals	Число выбывших/ Number of departures	Миграционный прирост (+), снижение (-)/ Migration increase (+), decrease (-)
Миграция – всего	29262	36683	-7421	29083	34572	-5489	24882	28972	-4090
В пределах России	28745	36173	-7428	28315	34091	-5776	24385	28466	-4081
– внутрирегиональная	18327	18327	-	18201	18201	-	15160	15160	-
– межрегиональная	10418	17846	-7428	10114	15890	-5776	9225	13306	-4081
Международная	517	510	7	768	481	287	497	506	-9
– со странами СНГ и Балтии	488	477	11	652	423	229	459	467	-8
– с другими зарубежными странами	29	33	-4	116	58	58	38	39	-1

Определенный интерес представляет возрастной трудовой спектр мигрантов по направлениям миграции (табл. 6). Данные этой таблицы еще раз демонстрируют убыточный характер миграции для численности населения края, причем самый тревожный характер несут данные об убыли населения трудоспособного возраста – около 10 тыс. человек за три года.

Нижняя информационная часть табл. 5, представляющая данные о международной миграции, показывает незначительный при-

рост только 2019 г., который нивелируется уже в 2020 г.

Кто же они, иностранные мигранты? В своей основе это гастарбайтеры (дословно с немецкого переводится как «гость-работник») – выходцы из более бедных в экономическом смысле государств и стран, являющиеся дешёвой и, как правило, неквалифицированной рабочей силой.

В основном это граждане стран бывшего СССР (СНГ), таких как Таджикистан, Узбекистан, Киргизия, Армения и другие [1;

9]. Представители других зарубежных стран для краевой демографии малозначимы. Основные каналы поиска иностранной рабочей силы в основном неформальные: знакомые и сотрудники, неофициальные биржи, бригады.

В анкетах-заявлениях граждан из названных стран в основном значатся такие профессии как строитель, грузчик, продавец, сельскохозяйственный рабочий, повар, уборщица, сторож, кладовщик, водитель, парикмахер, медицинская сестра, механик.

Таблица 6 / Table 6  
Трудовой возраст мигрантов по направлениям миграции населения Забайкальского края /  
Labor age of migrants by migration direction Transbaikal Territory

Трудовой возраст мигрантов / Labour age of migrants	Направление миграции / Traffic flows	Годы наблюдения / Years of observation		
		2018	2019	2020
Моложе трудоспособного / Younger than able-bodied	Прибыло / Arrived	5 071	4 869	4 529
	Выбыло / Left	6 812	6 261	5 580
	Миграционная убыль / Migration loss	-1731	-1392	-1051
Трудоспособный / Employable	Прибыло / Arrived	21 646	21 575	18 164
	Выбыло / Left	26 087	24 541	20 377
	Миграционная убыль / Migration loss	-4441	-2966	-2213
Старше трудоспособного / Older than able-bodied	Прибыло / Arrived	2 545	2 639	2 189
	Выбыло / Left	3 784	3 770	3 015
	Миграционная убыль / Migration loss	-1239	-1131	-826
Всего миграционная убыль / Total Migration loss		-7411	-5489	-4090

Вывод из сказанного достаточно прост: международная трудовая миграция не оказывает сколько-нибудь заметного количественного влияния на численность населения Забайкальского края и лишь упрощает его качественную структуру, усиливая составляющую, в первую очередь ориентированную на физический труд. В Забайкальском крае на рынке труда существуют сферы занятости, которые характеризуются, по отечественным меркам, низким уровнем оплаты труда, большим количеством непривлекательных рабочих мест, отдаленностью районов, что поддерживает низкий спрос на такие рабочие места среди даже неработающих граждан. Для иностранных рабочих эти факторы в меньшей мере являются определяющими: устойчивый спрос поддерживается за счет более высокой оплаты труда нежели в странах-экспортерах рабочей силы, а также за счет существующей возможности найти работу в неформальном секторе экономики.

В заключение в качестве выводов следует отметить следующее. Актуальность изучения различных проблем численности

и качественных характеристик населения обусловлена усиливающимся обострением противоречия между их динамикой и объективной потребностью общества в воспроизводстве населения и его структуры.

Главный вывод состоит в том, что за прошедшие два года (2019...2020) все основные показатели, формирующие демографическую ситуацию Забайкальского края, претерпели существенные негативные изменения.

1. Естественная убыль населения, связанная с рождаемостью:

– с 2018 г. фиксируется суммарная годовая убыль женщин основных репродуктивных когорт по отношению к предыдущему году 2018 г. (-4,19 тыс.): 2019 г. – (-4,46 тыс.), 2020 г. – (-8,18 тыс.);

– соотношение браки/разводы, находившееся в 2018 г. в пределах 70 %, в 2020 г. составило 88,1 %;

– суммарный коэффициент рождаемости претерпел незначительное снижение относительно 2018 г. (около 0,6 %) и составил в 2020 г. 1,755, что нами связывается с влиянием эпидемии коронавируса. Предельно-кри-

тическое значение, принятое в мировой практике для оценки устойчивости воспроизводства населения, составляет 2,15.

2. Естественную убыль населения Забайкальского края за последние два года формируют данные, связанные со смертностью, причем основной вклад дает 2020 г., обеспечивший за год 10 %-ный прирост. Прогноз на 2021 г. дает еще около 7 %.

3. Миграция для численности населения края носит убыточный характер. Она перенаправляет потоки людей туда, где более развита экономика, социальная среда, спокойнее политический климат и имеет частично центростремительный характер (Москва, Санкт-Петербург), но в большей мере общий «западный дрейф» (европейская часть страны). Другим вариантом являются близлежащие к Забайкальскому краю региональные столицы. Тревожный характер имеют данные об убыли населения трудоспособного возраста – около 10 тыс. человек за три последних года. Количественное снижение убыли населения, наблюдаемое в 2019...2020 гг., не является следствием каких-то позитивных демографических перемен, а скорее, связано с влиянием эпидемии COVID-19, которая резко затормозила и отстрочила любые перемещения населения.

4. Для трудовой миграции в Забайкальском крае создаются объективные предпосылки для притока иностранной рабочей силы, однако международная трудовая миграция не оказывает сколько-нибудь заметного количественного влияния на численность населения и лишь упрощает его качественную структуру, усиливая составляющую, в первую очередь ориентированную на малопроизводительный физический труд.

Завершая разговор о современной демографической ситуации Забайкальского края, еще раз обратимся к материалам международной конференции «Демографические вызовы Дальнего Востока» и попытаемся ответить на вопрос почему большинство подобных конференций заканчивается

практически безрезультатно? Ответ, на наш взгляд, достаточно прост: потому, что выступления большинства участников выстроены на эмоциях, в основном констатирующих как все плохо, а не на строгой научной платформе, доказательно вскрывающей истинную ситуацию и, главное, предлагающей научно-обоснованные варианты ее корректировки.

Выступающие в меру своих познаний о демографии, заметим у большинства весьма скромных, и своей эмоциональной заряженности пытаются красочно излагать известные истины и предлагать известные меры исправления ситуации. Большинство из них уже апробированы: материнский капитал, выплаты на несовершеннолетних детей, развитие экстракорпорального оплодотворения за счёт программы обязательного медицинского страхования, программы «Дальневосточный гектар» и «Дальневосточная ипотека» под 2 % и др. Из одиозных – полное запрещение аборт. Некоторые из них показали лишь временное улучшение ситуации, а затем затухающий и сходящий на нет эффект от их применения. В результате все усилия, которые были направлены на увеличение, в частности, рождаемости оказались малоэффективными. Истина, между тем, лежит на поверхности: нельзя устранять последствия чего-бы то ни было – это всегда временные полумеры, следует находить и устранять причины. У российского демографического кризиса причины всем известны – сложное, если не сказать большего, социально-экономическое и социально-политическое положение страны, ДФО и Забайкальского края, в частности. В таких условиях чрезвычайно сложная демографическая ситуация решается только системно и комплексно, как минимум по трем направлениям: улучшение качества жизни населения, сокращение смертности и увеличение продолжительности жизни, изменение миграционной политики. Нужна только политическая воля, причем на высшем уровне власти.

#### Список литературы

1. Абылкаликов С. И. Уроженцы стран бывшего СССР в структуре населения современной России // Социологические исследования. 2016. № 4. С. 42–49.
2. Аганбегян А. Г. Уменьше не упасть числом // Эксперт. 2014. № 28. С. 56–58.
3. Архангельский В. Н., Джанаева Н. Г. Региональные особенности динамики рождаемости и демографическая политика // Уровень жизни населения регионов России. 2014. № 1. С. 73–82.

4. Захарова Е. Н. Сущность социальной политики и ее демографической компоненты // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2020. № 2. С. 110–117.
5. Караев И. И. Проблемы демографии в современной России // Социально гуманитарные знания. 2019. № 5. С. 117–124.
6. Кулькова И. А. Влияние пандемии коронавируса на демографические процессы в России. Текст: электронный // Human Progress. 2020. Т. 6, вып. 1. URL: [http://progress-human.com/images/2020/Том6\\_1/Kulkova.pdf](http://progress-human.com/images/2020/Том6_1/Kulkova.pdf) (дата обращения: 12.08.2021).
7. Локосов В. В. Демографическое развитие России: динамика и социально-экономические риски // Вестник Российской академии наук. 2020. Т. 90, № 3. С. 251–258.
8. Седова А. Коронавирус добил демографию. Россия вымирает: убыль населения растет пятый год подряд. URL: <https://svpressa.ru/society/article/281050/> (дата обращения: 20.07.2021). Текст: электронный.
9. Сченснович В. Н. Демография и миграционные процессы в современной России // Россия и мусульманский мир. 2020. № 1. С. 5–19.
10. Уланова О. И. Влияние демографических процессов на рынок труда в России // Сурский вестник. 2020. № 2. С. 83–88.
11. Шульгина Л. В., Жеребин В. М. Основные демографические характеристики Воронежской области // Вопросы статистики. 2015. № 1. С. 79–85.
12. Эксперт: первая волна пандемии не привела к снижению рождаемости в РФ. URL: <https://tass.ru/obschestvo/11925117> (дата обращения: 12.08.2021). Текст: электронный.
13. Sobotka T. Postponement of Childbearing and Low Fertility in Europe. URL: <http://dissertations.ub.rug.nl/faculties/rw/2004/t.sobotka/> (дата обращения 10.07.2019). Текст: электронный.

## References

1. Abylkalikov S. I. *Sotsiologicheskiye issledovaniya* (Sociological research), 2016, no. 4, pp. 42–49.
2. Aganbegyan A. G. *Ekspert* (Expert), 2014, no. 28, pp. 56–58.
3. Arkhangelsky V. N., Dzhanayeva N. G. *Uroven zhizni naseleniya regionov Rossii* (The standard of the population living in the regions of Russia), 2014, no. 1, pp. 73–82.
4. Zakharova Ye. N. *Innovatsionnaya ekonomika: perspektivy razvitiya i sovershenstvovaniya* (Innovative economy: prospects for development and improvement), 2020, no. 2, pp. 110–117.
5. Karayev I. I. *Sotsialno gumanitarnyye znaniya* (Social humanitarian knowledge), 2019, no. 5, pp. 117–124.
6. Kulkova I. A. *Human Progress* (Human Progress), 2020, vol. 6, no. 1. Available at: [http://progresshuman.com/images/2020/Том6\\_1/Kulkova.pdf](http://progresshuman.com/images/2020/Том6_1/Kulkova.pdf) (date of access: 12.08.2021). Text: electronic.
7. Lokosov V. V. *Vestnik Rossiyskoy akademii nauk* (Bulletin of the Russian Academy of Sciences), 2020, vol. 90, no. 3, pp. 251–258.
8. Sedova A. *Koronavirus dobil demografiyu. Rossiya vymirayet: ubyl naseleniya rastet pyatyy god po-dryad* (Coronavirus finished off demography. Russia is dying out: population decline has been growing for the fifth year in a row). Available at: <https://svpressa.ru/society/article/281050/> (date of access: 20.07.2021). Text: electronic.
9. Schensnovich V. N. *Rossiya i musulmanskiy mir* (Russia and the Muslim world), 2020, no. 1, pp. 5–19.
10. Ulanova O. I. *Surskiy vestnik* (Surskiy Bulletin), 2020, no. 2, pp. 83–88.
11. Shulgina L. V., Zherebin V. M. *Voprosy statistiki* (Questions of statistics), 2015, no. 1, pp. 79–85.
12. *Ekspert: pervaya volna pandemii ne privela k snizheniyu rozhdayemosti v RF* (Expert: the first wave of the pandemic did not lead to a decrease in the birth rate in the Russian Federation). Available at: <https://tass.ru/obschestvo/11925117> (date of access: 12.08.2021). Text: electronic.
13. Sobotka T. *Postponement of Childbearing and Low Fertility in Europe* (Postponement of Childbearing and Low Fertility in Europe). Available at: <http://dissertations.ub.rug.nl/faculties/rw/2004/t.sobotka/> (date of access: 07.10.2019). Text: electronic.

**Информация об авторе**

*Романов Валерий Григорьевич*, д-р геол.-минерал. наук, профессор кафедры гражданско-правовых дисциплин, Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия. Область научных интересов: право интеллектуальной собственности, информационное право, право в недропользовании, региональные социально-экономические проблемы, социальная статистика  
vgromanow@yandex.ru

*Романова Илона Валерьевна*, д-р социол. наук, профессор кафедры гражданско-правовых дисциплин, Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия. Область научных интересов: гендерная социология, деловые коммуникации, региональные социально-экономические проблемы, социальная статистика  
il.romanova2010@yandex.ru

**Information about the author**

*Valery Romanov*, doctor of geol.-mineralogical sciences, professor, Social and Legal Disciplines department, Transbaikal State University, Chita, Russia. Sphere of scientific interests: intellectual property law, information law, subsoil use law, regional socio-economic problems, social statistics

*Iлона Romanova*, doctor of sociological sciences, professor, Social and Legal Disciplines department, Transbaikal State University, Chita, Russia. Sphere of scientific interests: gender sociology, business communications, regional socio-economic problems, social statistics

**Для цитирования**

*Романов В. Г., Романова И. В. Современная демографическая ситуация Забайкальского края: динамика и направленность основных показателей // Вестник Забайкальского государственного университета. 2021. Т. 27, № 7. С. 73–86. DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-73-86.*

*Romanov V., Romanova I. The current demographic situation of the Transbaikal Territory: dynamics and orientation of the main indicators // Transbaikal State University Journal, 2021, vol. 27, no. 7, pp. 73–86. DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-73-86.*

Статья поступила в редакцию: 31.08.2021 г.  
Статья принята к публикации: 04.09.2021 г.

УДК 330  
DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-87-93

## СТРАТЕГИЯ КИТАЯ ПО БОРЬБЕ С БЕДНОСТЬЮ И ЕЕ ГЛОБАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ

### CHINA'S POVERTY ALLEVIATION STRATEGY AND ITS GLOBAL SIGNIFICANCE

Сун Шэннань, Шанхайский политико-юридический университет, г. Шанхай, Китай  
snoopy5610@126.com

Sun Shengnan, Shanghai University of Politics and Law, Shanghai, China



**В** важнейший исторический момент 100-летия основания Коммунистической партии Китая китайская стратегия борьбы с бедностью внутри страны одержала всеобъемлющую победу. Тотальная бедность регионального характера в Китае была в корне ликвидирована, и трудная задача искоренения абсолютной бедности была выполнена. Китайская стратегия борьбы с бедностью подчеркивает волю и решимость Китая по построению гармоничной и сбалансированной модели социального развития, предоставляя практический опыт для дальнейшей реализации Китаем инициативы «Один пояс и один путь» на международной арене и укрепления экономического сотрудничества с развивающимися странами в рамках ООН. Успех китайской стратегии борьбы с бедностью предоставил странам Юго-Восточной Азии международный опыт, который можно заимствовать для дальнейшего искоренения бедности, что имеет далеко идущее мировое значение

**Ключевые слова:** стратегия борьбы с бедностью; выбор политических установок; международная помощь; мировое значение; Китай; гармоничная модель социального развития; государственная политика; многочисленное население; уровень малого благоденствия; малоимущее сельское население

**A**t the historic moment of the 100th anniversary of the founding of the Communist Party of China, China's domestic poverty alleviation strategy has achieved a comprehensive victory, China's overall regional poverty has been fundamentally resolved, and the arduous task of eradicating absolute poverty has been completed. China's poverty alleviation strategy highlights China's will and determination to build a harmonious and balanced social development model, and provides practical experience for China to further implement the "Belt and Road" initiative on the international stage and strengthen economic cooperation with developing countries within the framework of the United Nations. The success of China's poverty alleviation strategy has provided Southeast Asian countries with international experience that can be used for reference in further poverty eradication, and has far-reaching world significance

**Key words:** poverty alleviation strategies, policy choices, international assistance, world significance; China, harmonious model of social development, state policy, large population, level of small prosperity, poor rural population

**В**ведение. Азиатско-Тихоокеанский регион обладает огромным потенциалом для экономического развития. Однако уровень жизни населения АСЕАН остается низким. Для стран АСЕАН большое значение имеет изучение опыта Китая в стратегическом планировании борьбы с бедностью.

Одной из актуальнейших проблем мирового масштаба является ликвидация бедно-

сти. Китайский опыт ликвидации тотальной бедности является показательным, что в значительной степени его, этот опыт, актуализирует.

*Объект исследования* – стратегия Китая по борьбе с бедностью. *Предмет исследования* – изучение опыта Китая в области сокращения масштабов нищеты с целью использования в мировом сообществе.

*Цель исследования* – научно обосновать эффективность стратегии Китая по борьбе с бедностью.

*Задачи исследования:*

- показать результативность вмешательства правительства Китая в процесс борьбы с бедностью;
- выявить зависимость между улучшением ситуации с бедностью и стабильностью политической системы Китая;
- оценить влияние улучшения инфраструктуры на производительность сельскохозяйственного сектора;
- определить механизм действия адресной помощи нуждающимся;
- рассмотреть механизм развития локализованных отраслей по сокращению бедности.

*Способ аргументации.* Ссылки на источники; анализ отдельных фактов, ситуаций; аргументация на основе анализа обобщенных и конкретных данных, доказательность изложения материала.

*Методология исследования.* В работе использован конкретно-исторический подход, принципы всесторонности, детерминизма, развития.

*Методы исследования.* Анализ данных научных источников по изучаемой тематике; диалектический, абстрагирование, сравнение, описание, измерение, метод исторического и логического анализа.

*Результаты исследования и их обсуждение.*

1. Основные цели китайской стратегии борьбы с бедностью

С тех пор, как в 1978 г. Китай начал проводить основную государственную политику реформ и открытости, экономика Китая достигла выдающихся результатов в плане долгосрочного стабильного роста. Однако из-за огромной численности населения и ограниченных природных ресурсов на душу населения в сельских районах Китая широко распространялась бедность. Китай придает большое значение борьбе с бедностью внутри страны: XVIII съезд Коммунистической партии Китая четко указал, что основной предпосылкой для всестороннего построения среднезажиточного общества является достижение уровня малого благоденствия в бедных сельских районах. Избавление малоимущего сельского населения от бедности рассматривается в качестве долгосрочной

стратегической цели развития [14. С. 18]. Начиная с 2012 г., в среднем более 10 млн человек в Китае ежегодно избавляются от бедности, что эквивалентно выводу из бедности населения страны среднего размера [11. С. 2].

Стратегия Китая по ликвидации бедности полностью интерпретирует представления китайской культурной традиции о гармоничной и сбалансированной модели социального развития, она также полностью воплощает будущее направление развития по пути социализма с китайской спецификой. В китайском традиционном культурном сознании идея баланса богатства, заключающаяся в том, что «народ тревожит не отсутствие богатства, а его несоразмерное распределение», имеет глубокую культурную почву, а чрезмерный разрыв между богатыми и бедными часто является рассадником факторов социальной нестабильности [17. С. 22–26]. На ранних этапах реформ и открытости китайское правительство хотя и заявило, что «бедность – это не социализм», но в большей степени подчеркивалась идея о том, что «пусть часть людей становятся обеспеченными раньше других» и на этом основании «встать на путь всеобщей зажиточности» [14. С. 36–38]: 40 лет спустя по совокупному объему экономики Китай занял второе место в мире, обеспечивая прочную экономическую основу для дальнейшего построения общества всеобщей зажиточности. Коммунистическая партия Китая, ядром которой является Си Цзиньпин, полностью осознает, что главным противоречием в современном китайском обществе стало «противоречие между стремлением людей к лучшей жизни и недостаточностью, и неравномерностью социального развития. Можно предвидеть, что в будущем Китай будет проводить экономическую политику, способствующую дальнейшему укреплению сбалансированного развития общества, рассматривать реализацию социальной справедливости как ведущее направление модернизационного развития Китая и заострять внимание на чувство обретения счастья у народных масс [8. С. 104].

2. Институциональные гарантии и выбор политических установок в осуществлении Китаем стратегии борьбы с бедностью

Китайская стратегия борьбы с бедностью с момента ее реализации в 2013 г. всегда представляла собой основную государствен-

ную политику, которой ЦК КПК и центральное правительство придают ключевое значение. Данная стратегия развития полностью воплощает внутреннюю логику и модель пути развития с китайской спецификой:

1) отстаивать руководство Коммунистической партии Китая, предоставляя надежную политическую и организационную гарантию интенсивной борьбе с бедностью.

Социально-политическая система Китая наделяет центральное правительство абсолютным руководящим положением, что благоприятствует осуществлению центральным правительством комплексного планирования и обеспечивает придание особого внимания стратегическому единству и согласованности. Приверженность централизованному и единому руководству Центрального комитета партии работой по интенсивной борьбе с бедностью, усиление механизма реализации на провинциальном, муниципальном и уездном уровнях, а также усиление комплектуемого строительства сельских организаций с низовыми парторганизациями и парторганизациями села в качестве ядра являются фундаментальными институциональными гарантиями для беспрепятственной реализации стратегии Китая по сокращению бедности [18. С. 66]. Как отметил Си Цзиньпин на Собрании по подведению итогов борьбы с бедностью, «Коммунистическая партия Китая обладает чрезвычайно сильными руководящими, организационными и исполнительными способностями. Это самая надежная руководящая сила, которая сплачивает и ведет народ к преодолению трудностей и продвижению вперед. Только если мы неуклонно будем придерживаться руководства со стороны партии, то обязательно сможем преодолеть любые трудности и препятствия на пути вперед, непрерывно удовлетворять стремление народа к прекрасной жизни» [11. С. 2];

2) отстаивать ведущую роль государственных инвестиций и совместное участие различных социальных субъектов, чтобы обеспечить надежную финансовую гарантию для работы по сокращению бедности.

Центральное правительство Китая координирует использование средств и укрепляет механизм целевого использования выделенных на борьбу с бедностью средств, обеспечивая надежную финансовую гарантию победы в этой интенсивной борьбе [12. С. 5]. Согласно статистике, за последние

восемь лет специальные госбюджетные капиталовложения Китая для ликвидации бедности в общей сложности составили почти 1,6 трлн юаней, в том числе из центрального бюджета инвестировано в общей сложности 660,1 млрд юаней. Для оказания адресной помощи малоимущим финансовая система Китая выдала ссуды на сумму 9,2 трлн юаней. Под единым планированием центрального правительства развитые провинции восточного Китая вложили в соответствующие регионы по взаимодействию в ликвидации бедности более 100,5 млрд юаней в фонды шефской помощи. Среди социальных субъектов, участвующих в борьбе с бедностью, предприятия в развитых восточных регионах вложили в общей сложности более 1 трлн юаней в бедные районы [11. С. 4];

3) стратегия борьбы с бедностью, проводимая правительством и с участием различных социальных субъектов, является концентрированным выражением политического преимущества китайской социалистической системы, которая может сосредоточить свои усилия на решении основных задач.

Несбалансированное региональное развитие – основная реальность китайского общества, а относительная развитость прибрежных территорий – универсальный фактор в национальном развитии многих стран мира. В отличие от других стран, оказание провинциями и городами в развитых регионах провинциям и городам в относительно бедных районах шефской помощи под руководством центрального правительства является уникальным преимуществом политической системы Китая [20. С. 98–99]. В то же время Китай активно создает благоприятную атмосферу оказания всем обществом помощи и поддержки бедным и нуждающимся. Различные социальные силы, включая вооруженные силы, высшие учебные заведения, частные предприятия и общественные организации, участвуют в работе по сокращению масштабов нищеты. Такая способность действовать сообща, которая основана на мощной мобилизационной силе центрального правительства и общенациональной системе, стала надежной гарантией человеческих ресурсов для успешной реализации китайской стратегии борьбы с бедностью [15. С. 45];

4) придерживаясь тактики оказания адресной помощи в борьбе с бедностью и ис-

пользуя методы развития для устранения коренных причин бедности, проводить в жизнь устойчивую стратегию сокращения бедности с китайской спецификой.

Основным методом китайской политики оказания адресной помощи малоимущим является создание национальной архивной информационной системы для обеспечения того, чтобы ресурсы по сокращению бедности действительно направлялись в бедные районы и использовались для лиц, находящихся в состоянии нищеты [4. С. 48]. Исходя из этого, политика Китая по сокращению масштабов нищеты основана на принципе устойчивого развития, придерживается курса на преодоление бедности за счет территориального освоения и рассматривает внутреннее развитие бедных районов в качестве основного способа решения проблемы нищеты. С учетом реальных условий в бедных районах разрабатываются практически осуществимые планы развития местных производств и осуществляется перемещение из развитых районов производств, подходящих для местного развития. Данная мера обеспечивает мощную индустриальную поддержку для устойчивого развития местной экономики в бедных районах [9. С. 461-463].

3. Международное значение китайского опыта борьбы с бедностью

Как типичная развивающаяся страна, Китай активно участвует в международных операциях Организации Объединенных Наций по оказанию помощи. В последние годы Китай достиг значительных результатов в деле оказания внешней помощи, помогая странам-получателям реализовывать проекты промышленного развития и участвовать в комплексном управлении проектами на последующих этапах. Успешное осуществление Китаем стратегии борьбы с бедностью предоставило ему ценный опыт и технологии для дальнейшего интенсивного участия в будущем в деле оказания международной помощи [19. С. 6]. Стратегия Китая в области международной помощи и его стратегия по сокращению масштабов нищеты тесно взаимосвязаны. Китай неизменно выступает за развитие сотрудничества с развивающимися странами в рамках Организации Объединенных Наций, за укрепление сотрудничества Юг-Юг на основе равенства и взаимной выгоды [16. С. 4]. В 2015 г. Си Цзиньпин в своем выступлении на Круглом столе Организа-

ции Объединенных Наций по сотрудничеству Юг-Юг отметил: В своем выступлении на Генеральной Ассамблее ООН в 1974 г. г-н Дэн Сяопин отметил, что Китай является развивающейся страной и он принадлежит к третьему миру. Прошло более 40 лет, хотя Китай достиг грандиозных успехов в развитии, но он остается развивающейся страной и по-прежнему придает большое значение сотрудничеству Юг-Юг [5].

В мировом масштабе ситуация с работой по сокращению бедности и оказанию международной помощи все еще очень серьезна. В выпущенном Организацией Объединенных Наций «Мировом социальном отчете 2020: неравенство в меняющемся мире» отмечается, что с 1990 г. уровень неравенства увеличился как в развивающихся, так и в развитых странах: 70 % населения мира проживает в странах, в которых усиливается неравенство в доходах. Этот отчет составлен Департаментом по экономическим и социальным вопросам Организации Объединенных Наций и нацелен на то, чтобы помочь правительствам лучше разбирать социально-экономические проблемы и проводить анализ политики. В отчете указывается, что факторы, связанные с четырьмя основными тенденциями в лице технологических инноваций, изменения климата, урбанизации и международной миграции, стали причинами усиления неравенства [10]. Выпущенный Организацией Объединенных Наций «Доклад о человеческом развитии 2020» показывает, что распространение эпидемии новой коронавирусной пневмонии оказывает серьезное влияние на глобальное дело сокращения масштабов нищеты. В 2020 г. приблизительно 100 млн человек во всем мире могут оказаться в условиях крайней нищеты [7].

Работа Китая по сокращению бедности получила признание международного сообщества. Генеральный секретарь ООН Антониу Гутерриш считает, что успех Китая показывает, что твердое политическое руководство и решимость высшего руководства необходимы для борьбы с бедностью [6]. Ахим Штайнер, администратор Программы развития Организации Объединенных Наций, высоко оценил усилия, приложенные Китаем к обстоятельному обдумыванию о том, как сократить бедность, в частности, использование цифровых технологий для быстрого сокращения масштабов бедности в бедных районах [1].

Программа развития Организации Объединенных Наций активно изучает опыт Китая в области сокращения масштабов нищеты и намерена сотрудничать с большим количеством стран в борьбе с нищетой. Ее представитель в Китае Бай Ятин заявила, что в 2020 г. малообеспеченные сельские жители Китая, находившиеся за чертой бедности согласно действующему внутри страны критерию, были полностью избавлены от нищеты. Данный факт не только вселил уверенность и повысил мотивацию в деле глобальной борьбы с бедностью, но и предоставил развивающимся странам полезный опыт, который следует распространять во всем мире [7].

#### *Выводы.*

1. Следует осознавать важность работы по сокращению бедности, проводимой под эгидой правительства. Вмешательство правительства Китая в процесс борьбы с бедностью является важной частью его успешного опыта. Подобный опыт отражен в политике борьбы с бедностью в Камбодже, Индонезии, Малайзии и Вьетнаме. Долгосрочное систематическое вмешательство правительства в значительной степени способствовало сокращению масштабов бедности, а улучшение ситуации с бедностью повысило легитимность правящей партии, что, в свою очередь, помогает установить стабильную политическую систему.

2. Особое внимание следует уделять опыту Китая в борьбе с бедностью среди малообеспеченного населения, занятого сельским хозяйством. В экономических структурах Китая и стран АСЕАН на долю сельского хозяйства приходится относительно большая доля. Большая часть населения проживает в сельских районах и занимается деятельностью, в основе которой лежит сельское хозяйство [13. С. 8]. За счет улучшения инфраструктуры, позволяющей сельскохо-

зяйственной продукции лучше поступать на рынок, Китаю удалось увеличить производительность сельскохозяйственного сектора, что напрямую снизило уровень бедности в сельских районах. Странам АСЕАН стоит изучить опыт Китая в продвижении сельскохозяйственного развития.

3. Тактические средства Китая по оказанию адресной помощи нуждающимся обладают высокой практической осуществимостью. Китайское правительство предоставило различные ресурсы для поддержки целевых интервенционных мер. Адресными мерами по сокращению бедности могут быть меры социальной защиты, основанные на производящих отраслях, образовании и денежных трансфертах [2. С. 69]. Стоит перенять конкретные методы создания архивов нуждающегося населения, точного определения бедных и точной диагностики коренных причин бедности.

4. Активно развивая локализованные отрасли по сокращению бедности, предоставлять множество вариантов решения проблем сельской бедности. Умеренная индустриализация с учетом местных условий – эффективный способ преодоления сельской бедности. Занятость в несельскохозяйственном секторе может эффективно сократить численность нуждающегося населения в сельской местности, обеспечив еще один источник дохода для сельского населения. Следует активно учиться на опыте развития умеренной индустриализации в сельских районах Китая, укреплять специальную квалификационную подготовку сельского населения, содействовать трудоустройству малообеспеченных трудоспособных людей и находить эффективные способы, чтобы избавиться от бедности и достичь материального благополучия [3. С.17].

#### **Список литературы**

1. Администратор Программы развития Организации Объединенных Наций: стоит изучить опыт Китая в области сокращения бедности // Синьхуанет. 2021. 5 марта [联合国开发计划署署长：中国减贫经验值得借鉴 新华网, 2021.03.05]. URL: [http://m.xinhuanet.com/2021-03/05/c\\_1127174974.htm](http://m.xinhuanet.com/2021-03/05/c_1127174974.htm) (дата обращения: 12.09.2021). Текст: электронный.
2. Ван Саньгуй. Интенсивная ликвидация бедности и адресная борьба с бедностью: теория и практика. Пекин: Изд-во экон. наук, 2020. 336 с. [汪三贵 脱贫攻坚与精准扶贫：理论与实践 北京：经济科学出版社, 2020. 336页].
3. Ван Цзяи. Образование и адресная борьба с бедностью, целенаправленная ликвидация бедности // Образовательное исследование. 2016. №7. С. 12–21 [王嘉毅 教育与精准扶贫精准脱贫 教育研究, 2016年第7期12-21页].

4. Ван Шугуан. Борьба с бедностью в Китае: институциональные инновации и теоретическая эволюция. Пекин: Коммерческое изд-во, 2020. 285 с. [王曙光 中国扶贫——制度创新与理论演变 北京: 商务印书馆, 2020. 285页].
5. Выступление Си Цзиньпина в штаб-квартире Организации Объединенных Наций в Нью-Йорке во время присутствия и председательствования на Круглом столе по сотрудничеству Юг – Юг, проводимом Китаем совместно с Организацией Объединенных Наций // Жэньминь жибао онлайн. 2015. 28 сентября [习近平在南南合作圆桌会上发表讲话 人民网, 2015.09.28. URL: <http://politics.people.com.cn/n/2015/0928/c1024-27641335.html>] (дата обращения: 12.09.2021). Текст: электронный.
6. Генеральный секретарь ООН Гутерриш направляет Си Цзиньпину письмо, поздравляя Китай с его историческими достижениями в борьбе с бедностью // Синьхуанет. 2021. 3 сентября [联合国秘书长古特雷斯致函习近平 祝贺中国脱贫攻坚取得重大历史性成就 新华网, 2021.03.09]. URL: [http://www.xinhuanet.com/2021-03/09/c\\_1127191001.htm](http://www.xinhuanet.com/2021-03/09/c_1127191001.htm) (дата обращения: 12.09.2021). Текст: электронный.
7. Интервью с Бай Ятингом, представителем Программы развития Организации Объединенных Наций в Китае: Дело сокращения бедности в Китае является важным ориентиром для всего мира // Синьхуанет. 2020. 23 декабря [专访: 中国减贫事业为世界提供重要参考——访联合国开发计划署驻华代表白雅婷 新华网, 2020.12.23]. URL: [http://www.xinhuanet.com/photo/2020-12/23/c\\_1126899374.html](http://www.xinhuanet.com/photo/2020-12/23/c_1126899374.html) (дата обращения: 12.09.2021). Текст: электронный.
8. Ли Сяюнь. Конец бедности. Пекин: Изд-во CITIC, 2021. 260 с. [李小云 贫困的终结 北京: 中信出版社, 2021. 260页].
9. Лэй Мин Ли Хао. Борьба Китая с бедностью. Пекин: Изд-во Университета Цинхуа, 2020. 503 с. [雷明 李浩 中国扶贫 北京: 清华大学出版社, 2020. 503页].
10. Отчет ООН: Рост мирового неравенства // Жэньминь жибао онлайн. 2020. 22 января [联合国报告: 世界不平等状况加剧 人民网, 2020.01.22]. URL: <http://world.people.com.cn/n1/2020/0122/c1002-31560365.html> (дата обращения: 12.09.2021). Текст: электронный.
11. Си Цзиньпин. Речь на Собрании по подведению итогов и награждению отличившихся в борьбе с бедностью. Пекин: Издательство народа, 2021. 22 с. [习近平 在全国脱贫攻坚总结表彰大会上的讲话 北京: 人民出版社, 2021. 22页].
12. Сунь Сяо. Исследование по борьбе с бедностью со стороны финансов в Китае в рамках концепции инклюзии. Пекин: Изд-во Столичного университета экономики и бизнеса, 2021. 195 с. [孙晓 普惠理念下的中国金融扶贫研究 北京: 首都经济贸易大学出版社, 2021. 195页].
13. Хань Чжэн. Уязвимость и сельская бедность // Вопросы экономики сельского хозяйства. 2004. № 10. С. 8–12 [韩峥 脆弱性与农村贫困 农业经济问题, 2004年第10期8-12页].
14. Ху Фуго. Постигание китайской политики интенсивной ликвидации бедности. Пекин: Изд-во литературы на иностранных языках, 2018. 288 с. [胡富国 读懂中国脱贫攻坚 北京: 外文出版社, 2018. 288页].
15. Ху Синьдун. Исследование по китайской модели борьбы с бедностью. Пекин: Издательство народа, 2018. 310 с. [胡兴东 中国扶贫模式研究 北京: 人民出版社, 2018. 310页].
16. Хуан Мэйбо. Сотрудничество Юг – Юг и китайская помощь международному развитию. Пекин: Изд-во социальных наук КНР, 2020. 308 с. [黄梅波 南南合作与中国的国际发展援助 北京: 中国社会科学出版社, 2020. 308页].
17. Чжао Сяолей. История китайской экономической мысли. Далянь: Изд-во Северо-вост. университета финансов и экономики, 2019. 321 с. [赵晓雷 中国经济思想史 大连: 东北财经大学出版社, 2019. 321页].
18. Чэн Гуаньцзюнь. Китайский вариант оказания адресной помощи нуждающемуся населению. Пекин: Чжунъян бяньи чубаньшэ, 2018. 308 с. [程冠军 精准脱贫中国方案 北京: 中央编译出版社, 2018. 308页].
19. Чэнь Мин. Исследование международной коммуникации китайских историй о борьбе с бедностью // Наблюдение массовой среды. 2021. №3. С. 23–25 [陈明 中国脱贫攻坚故事的国际传播研究 传媒观察, 2021年第3期23-25页].
20. Шэнь Хун. Социологический обзор исследований бедности в Китае // Социологические исследования. 2000. № 2. С. 91–103 [沈红 中国贫困研究的社会学评述 社会学研究, 2000年第2期91-103页].

## References

1. *Sin'khuonet*. 2021. March,5 (Xinhuanet. 2021.5 March). URL: [http://m.xinhuanet.com/2021-03/05/c\\_1127174974.htm](http://m.xinhuanet.com/2021-03/05/c_1127174974.htm) (date of access: 12.09.2021). Text: electronic.
2. Van San'guy. *Intensivnaya likvidatsiya bednosti i adresnaya borba s bednostyu: teoriya i praktika* (Intensive elimination of poverty and targeted poverty reduction: theory and practice). Beijing: Publishing house of econ. Sciences, 2020. 336 p.
3. Van Tszyai. *Obrazovatelnoye issledovaniye* (Educational research), 2016, no. 7, pp. 12–21.
4. Van Shuguan. *Borba s bednostyu v Kitaye: institutsionalnye innovatsii i teoreticheskaya evolyutsiya* (Fighting Poverty in China: Institutional Innovation and Theoretical Evolution). Beijing: Commercial Publishing House, 2020, 285 p.

5. *Zhen'min' zhibao onlayn* (People's Daily Online). 2015, 28 September. Available at: <http://politics.people.com.cn/n/2015/0928/c1024-27641335.html> (date of access: 12.09.2021). Text: electronic.
6. *Sin'khuonet* (Xinhuanet). 2021. September, 3. Available at: [http://www.xinhuanet.com/2021-03/09/c\\_1127191001.htm](http://www.xinhuanet.com/2021-03/09/c_1127191001.htm) (date of access: 09.12.2021). Text: electronic.
7. *Sin'khuonet* (Xinhuanet), 2020. December, 23. Available at: [http://www.xinhuanet.com/photo/2020-12/23/c\\_1126899374.html](http://www.xinhuanet.com/photo/2020-12/23/c_1126899374.html) (date access: 09.12.2021). Text: electronic.
8. Li Syaoyun'. *Konets bednost* (The end of poverty). Beijing: CITIC Publishing House, 2021, 260 p.
9. Ley Min Li Khao. *Borba Kitaya s bednostyu* (China's fight against poverty). Beijing: Tsinghua University Press, 2020, 503 p.
10. *Zhen'min' zhibao onlayn* (People's Daily Online). 2020. January, 22. Available at: <http://world.people.com.cn/n1/2020/0122/c1002-31560365.html> (date of access: 09.12.2021). Text: electronic.
11. Si TSzin'pin. *Rech na Sobranii po podvedeniyu itogov i nagrzhdeniyu otlichivshikhsya v borbe s bednostyu* (Speech at the Summing Up Meeting and Awarding of Excellence in the Fight Against Poverty). Beijing: People's Publishing House, 2021. 22 p.
12. Sun' Syao. *Issledovaniye po borbe s bednostyu so storony finansov v Kitaye v ramkakh kontseptsii inklyuzii* (A study on financial poverty alleviation in China within the framework of the concept of inclusion). Beijing: Publishing House of the Capital University of Economics and Business, 2021, 195 p.
13. Khan' Chzhen. *Voprosy ekonomiki selskogo khozyaystva* (Agricultural economics). 2004, no. 10, pp. 8–12.
14. Khu Fugo. *Postizheniye kitayskoy politiki intensivnoy likvidatsii bednosti* (Comprehension of the Chinese policy of intensive poverty eradication). Beijing: Publishing house of literature in foreign languages, 2018, 288 p.
15. Khu Sin'dun. *Issledovaniye po kitayskoy modeli borby s bednostyu* (Research on the Chinese Model of Poverty Reduction). Beijing: People's Publishing House, 2018, 310 p.
16. Khuan Meybo. *Sotrudnichestvo Yug – Yug i kitayskaya pomoshch' mezhdunarodnomu razvitiyu* (South - South Cooperation and China International Development Assistance). Beijing: PRC Social Science Publishing House, 2020, 308 p.
17. Chzhao Syaoley. *Istoriya kitayskoy ekonomicheskoy mysli* (History of Chinese Economic Thought). Dalian: Publishing house North-East. University of Finance and Economics, 2019, 321 p.
18. Chen Guan'tsyzun'. *Kitayskiy variant okazaniya adresnoy pomoshchi nuzhdayushchemusya naseleniyu* (The Chinese version of providing targeted assistance to the needy population). Beijing: Zhongyang bianyi chubanshe, 2018, 308 p.
19. Chen' Min. *Nablyudeniye massovoy sredy* (Observation of the mass medium), 2021, no. 3, pp. 23–25.
20. Shen' Khun. *Sotsiologicheskiye issledovaniya* (Sociological research), 2000, no. 2, pp. 91–103.

**Информация об авторе**

**Information about the author**

Сун Шэннань, д-р юрид. наук; доцент; преподаватель японского языка, Шанхайский политико-юридический университет, г. Шанхай, Китай. Область научных интересов автора: мировая политика и экономика  
snoory5610@126.com

Sun Shengnan, doctor of law sciences, associate professor; teacher of the Japanese language, Shanghai University of Politics and Law, Shanghai, China. Scientific interests: include world politics and economics

**Для цитирования**

Сун Шэннань. Стратегия Китая по борьбе с бедностью и ее глобальное значение // Вестник Забайкальского государственного университета. 2021. Т. 27, № 7. С. 87–93. DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-87-93.

Sun Shengnan. China's poverty alleviation strategy and its global significance // Transbaikalian State University Journal, 2021, vol. 27, no. 7, pp. 87–93. DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-87-93.

Статья поступила в редакцию: 10.09.2021 г.  
Статья принята к публикации: 20.09.2021 г.

## АНАЛИЗ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТА МОДЕРНИЗАЦИИ КОТЕЛЬНЫХ

### ANALYSIS OF THE ECOLOGICAL AND ECONOMIC EFFICIENCY OF THE BOILER MODERNIZATION PROJECT



**Д. Н. Берген**, Байкальский государственный университет, г. Иркутск  
8bdn8@mail.ru

**D. Bergen**, Baikal State University, Irkutsk

Существующий в сфере теплоэнергетики комплекс проблем остается нерешенным на протяжении многих лет. В качестве основного направления обеспечения деятельности региональных систем теплоснабжения в статье представлена экологическая модернизация основных фондов теплоснабжающих предприятий. *Объект исследования* – проект модернизации котельных по производству пара и горячей воды. *Предмет исследования* – совокупность теоретических, методических и практических аспектов анализа показателей эколого-экономической эффективности проекта модернизации котельных. *Цель исследования* – научно обосновать эколого-экономическую эффективность проекта модернизации котельных для замены угля на более экологичные виды топлива. *Методология исследования* – исследование проведено с использованием совокупности следующих методов: сравнительный анализ, анализ структуры совокупности, финансовый анализ. Использование твердого биотоплива позволяет сократить антропогенную нагрузку от предприятий теплоснабжения. Экологический эффект заключается в сокращении суммарных выбросов в атмосферу в 69 раз, или на 321 т в год котельной на биотопливе по сравнению с аналогичной котельной на угле. Экономический эффект для котельной заключается в возможности экономии на плате за негативное воздействие на окружающую среду в зависимости от используемого топлива. Произведенные расчеты показывают, что плата за негативное воздействие на окружающую среду занимает небольшой удельный вес в себестоимости производства пара и горячей воды котельными, в связи с чем не может выступать мотивом уменьшения негативного воздействия. Для усиления экономических стимулов необходимо установить нормативы негативного воздействия и размещения отходов на минимальном уровне для формирования у экономических субъектов материальной заинтересованности в снижении антропогенной нагрузки на окружающую среду. Произведенный автором расчет экологических и экономических показателей проекта модернизации региональных систем теплоснабжения, основанный на переходе от использования угля в качестве основного топлива, может быть положен в основу государственной программы модернизации тепловой энергетики

**Ключевые слова:** экономика; промышленность; тепловая энергетика; теплоснабжение; модернизация; реконструкция; экологизация; эффективность; биотопливо; государственное управление; плата за негативное воздействие на окружающую среду

The current set of problems in the field of heat power engineering has remained unresolved for many years. Ecological modernization of fixed assets of heat supply enterprises is defined as the main direction of ensuring the activities of regional heat supply systems in this article.

The subject of the research is a set of theoretical, methodological and practical issues of the analysis of indicators of the ecological and economic efficiency of the boiler house modernization project. The purpose of the study is to analyze the ecological and economic efficiency of the project for the modernization of boiler houses to replace coal with more environmentally friendly fuels.

The study has been carried out using a set of methods: comparative analysis, analysis of structure, financial analysis. The use of solid biofuels makes it possible to reduce the anthropogenic load from heat supply enter-

prises. The ecological effect consists in the reduction of total emissions into the atmosphere by 69 times or by 321 tons per year of the boiler house on bit fuel compared to a similar boiler house on coal. The economic effect for the boiler house lies in the possibility of saving on fees for the negative impact on the environment, depending on the fuel used. The calculations show that payments for negative impact on the environment have a small share in the cost of steam and hot water production by boiler houses. In this connection, this cannot become a motive for reducing the negative impact. It is necessary to establish standards for the negative impact and waste disposal at a minimum level in order to form a material interest among economic entities in reducing the anthropogenic load on the environment. The author has calculated the environmental and economic indicators of the project for the modernization of regional heat supply systems, based on the transition from using coal as the main fuel. This calculation can become the basis for the state program for the modernization of thermal energy

**Key words:** economics; industry; thermal power engineering; heat supply; modernization; reconstruction; ecologization; efficiency; biofuels; public administration; pollution charges

**В**ведение. Невозможно переоценить роль и значение экологизации топливно-энергетической промышленности для всего государства в целом. На современном этапе безопасность окружающей среды становится принципом, на котором должны основываться все области деятельности человека. Обзор литературы, раскрывающей проблемы в сфере теплоэнергетики, показывает, что актуальные проблемы остаются нерешенными на протяжении многих лет [13. С. 256]. Большинство ученых в настоящее время поддерживает мнение, что система государственного управления «призвана обеспечить равновесие между высоким уровнем рентабельности и экологичностью производства в экономике» [14. С. 268].

Необходимость модернизации, реконструкции или строительства новых объектов обеспечения тепловой энергией в связи с неудовлетворительным техническим состоянием множества действующих источников тепловой энергии выступает также предпосылкой для экологической модернизации объектов теплового хозяйства. Выбор между реконструкцией и строительством осуществляется индивидуально для конкретного объекта [11. С. 132].

*Объектом исследования* выступает проект модернизации котельных по производству пара и горячей воды. *Предмет исследования* — совокупность теоретических, методических и практических аспектов анализа показателей эколого-экономической эффективности проекта модернизации котельных.

*Цель исследования* – научно обосновать эколого-экономическую эффективность проекта модернизации котельных для замены угля на более экологичные виды топлива.

Исходя из указанной цели в научной работе поставлены следующие задачи:

- определить экологический эффект от функционирования котельной на щепе по сравнению с угольной котельной;
- рассчитать экономию организации теплоснабжения на плате за негативное воздействие на окружающую среду при использовании щепы взамен угля;
- по результатам расчета показателей эколого-экономической эффективности предложить методы государственного регулирования деятельности предприятий сферы тепловой энергетики, направленные на ускорение экологической модернизации отрасли.

В качестве *методологической основы исследования* применялся принцип единства теории и практики. В работе использованы общенаучные и частно-научные *методы*: сравнительный анализ, анализ структуры совокупности, финансовый анализ.

Множеством работ, исследований представлено литературный перечень по вопросам, связанным с модернизацией предприятий теплоснабжения. В них разъясняются сущность понятий и категорий, описывается негативное воздействие теплоэнергетического комплекса на окружающую среду, раскрываются способы модернизации источников теплоснабжения, производятся расчеты показателей эффективности затрат проектов модернизации. Это научные работы В. А. Стенникова, А. В. Пеньковского, И. В. Постникова, Г. А. Артамонова, В. А. Гутникова, Т. И. Макаровой, К. В. Колесниковой, А. В. Спиридоновой и др. Вместе с тем, недостаточно исследованы вопросы, относящиеся к разработке способов, направленных на решение проблем экологической безопасно-

сти теплоснабжения. Узкий круг работ содержит предложения по экологической модернизации тепловой энергетики. Отсутствуют способы комплексной оценки эколого-экономических показателей проведения природоохранных мероприятий в форме модернизации основных средств.

*Результаты исследования и их обсуждение.* Экологическая эффективность эксплуатации котельных, с одной стороны, характеризуется количеством поступающих в окружающую среду загрязняющих веществ, а с другой стороны, влияет на себестоимость тепловой энергии, формируя плату за нега-

тивное воздействие на окружающую среду (плату за НВОС).

Мировой опыт имеет различные примеры использования различных видов твердого и жидкого биотоплива, а также сформировалась обширная база научных исследований и разработок в данной сфере энергетики [15. С. 23179]. Экологический эффект от функционирования котельной на биотопливе (щепе) мощностью 22 МВт взамен котельной на угле заключается в существенном снижении антропогенной нагрузки на воздушную среду в результате сокращения массы выбросов загрязняющих веществ (табл. 1).

Таблица 1 / Table 1

*Сокращение негативного воздействия на окружающую среду в результате функционирования котельной на биотопливе, т/г / Reducing the negative impact on the environment as a result of a biofuel boiler house operation, tons per year*

Код вещества / Substance code	Наименование загрязняющего вещества / Name of pollutants	Масса выбросов загрязняющего вещества, т/г / Pollutant emission mass, tons per year		Изменение массы выбросов, т/г / Change in mass of emissions, tons per year
		котельной на угле / coal-fired boiler	котельной на биотопливе / biofuel boiler	
304	Азота оксид (Азот (II) оксид) / Nitrogen oxide	4,17600	0,35765	-3,81835
301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид) / Nitrogen dioxide	25,69389	0,893	-24,80089
330	Сера диоксид / Sulfur dioxide	56,09	0,0548	-56,03520
337	Углерод оксид / Carbon monoxide	121,6506	2,7396	-118,91100
2908	Пыль неорганическая: 70...20 % двуокиси кремния / Inorganic dust: 70...20 % silicon dioxide	53,848	0,00009	-53,84792
328	Углерод (Сажа) / Carbon	63,84600	0,66795	-63,17805
703	Бенз(а)пирен / Benzo a pyrene	0,00014	0,0000004	-0,00014
2909	Пыль неорганическая: ниже 20 % двуокиси кремния / Inorganic dust: below 20 % of silicon dioxide	0,11589	0,00	-0,11589
123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо) / Diiron trioxide	0,00795	0,00118	-0,00677
143	Марганец и его соединения / Manganese and its compounds	0,00023	0,00009	-0,00014
342	Фтористые газообразные соединения – гидрофторид, кремний тетрафторид / Fluoride gaseous compounds – hydrofluoride, silicon tetrafluoride	0,00005	0,00008	0,00003
Итого / Total		325,42876	4,71444	-320,71432

Совокупная масса выбросов угольной котельной за 2020 г. составила 325,43 т. Наибольший удельный вес в структуре выбросов

котельной на угле в атмосферный воздух в 2020 г. занимает оксид углерода – 37 %, на втором месте по величине стоит углерод (са-

жа) – 20 %, диоксид серы и пыль неорганическая с содержанием двуокиси кремния в диапазоне 20...70 % составляют примерно одинаковую долю – 17 %, азота диоксид (азот

(IV) оксид) имеет удельный вес в общей массе выбросов 8 %, прочие вещества – около 1 % (рис. 1).

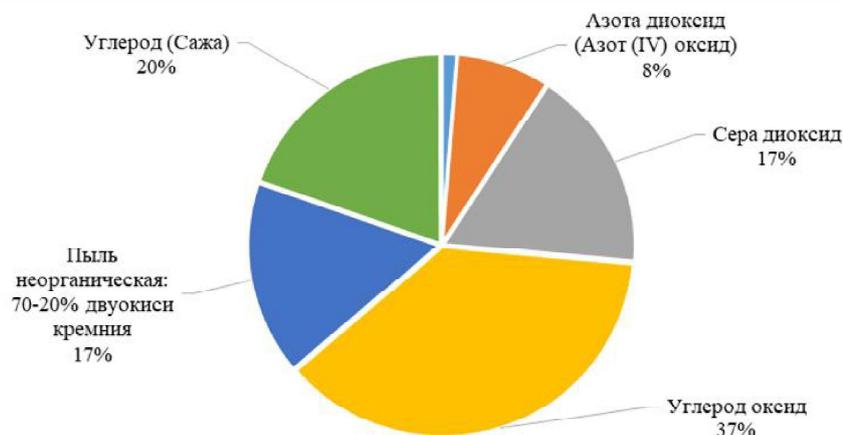


Рис. 1. Структура выбросов угольной котельной в атмосферу, % /  
Fig. 1. The structure of coal-fired boiler house emissions into the atmosphere, %

Совокупная масса выбросов котельной на биотопливе за 2020 г. составляет 4,71 т. Наибольший удельный вес в структуре выбросов котельной на биотопливе в атмосферный воздух в 2020 г. занимает оксид углерода – 58 %, на втором месте по величине

находится азота диоксид (азот (IV) оксид) – 19 %, углерод (сажа) составляет 17 % в совокупном объеме выбросов, азота оксид (азот (II) оксид) имеет удельный вес 8 %, диоксид серы составляет около 1 % выбросов, прочие вещества – менее 1 % выбросов (рис. 2).

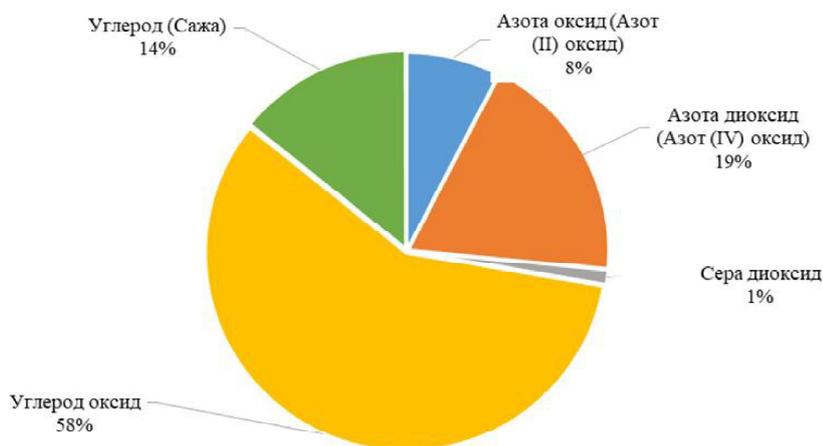


Рис. 2. Структура выбросов котельной на биотопливе в атмосферу, % /  
Fig. 2. The structure of biofuel boiler house emissions into the atmosphere, %

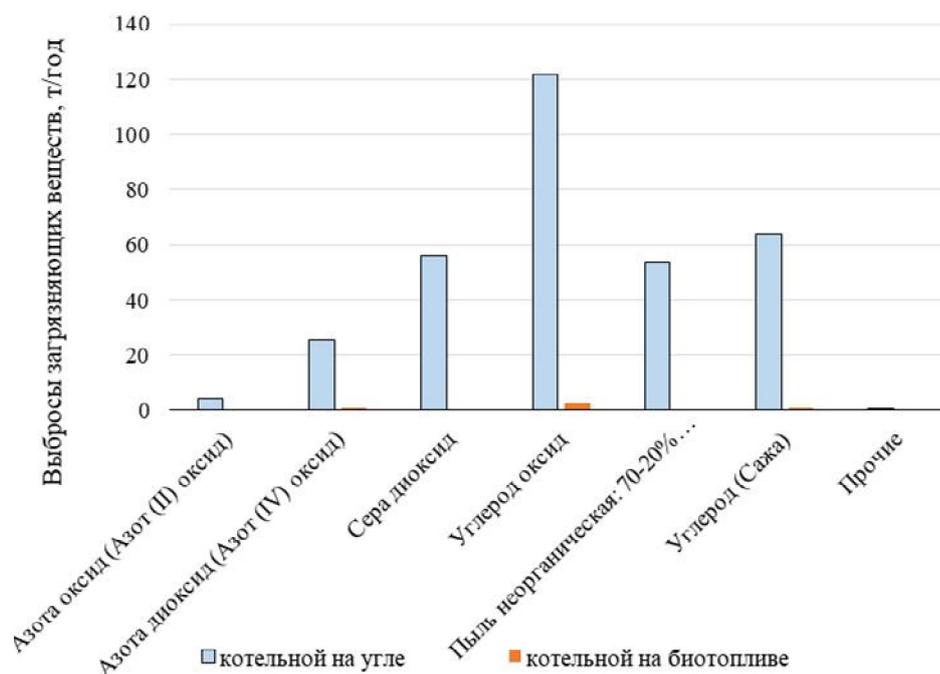


Рис. 3. Суммарные выбросы в атмосферу от котельных, т/г /  
Fig. 3. Total air emissions from boiler houses, tons per year

Совокупная масса выбросов от работы котельной на биотопливе меньше в 69 раз, или на 321 т/год по сравнению с аналогичной котельной на угле.

Наибольший положительный экологический эффект от функционирования котельной на биотопливе вместо угольной котельной будет прослеживаться в сокращении массы выбросов оксида углерода в 44 раза (около 119 т/г), выбросы сажи уменьшатся в 96 раз, или на 63 т/г, в 1024 раза, или на 56 т/г, меньше будут осуществляться выбросы диоксида серы (рис. 3).

Одним из действующих способов государственного регулирования антропогенного воздействия на экологию, который установлен органами государственной власти для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в ФЗ «Об охране окружающей среды», выступает плата за НВОС. Мы присоединяемся к мнению К. В. Колесниковой и Т. И. Макаровой: «экономическая составляющая является неотъемлемой частью механизма охраны окружающей среды» [5. С. 162].

Плату за НВОС можно оценить как негативную санкцию в связи с тем, что размер платы за НВОС напрямую зависит от объемов или массы выбросов определенных

загрязняющих веществ, а также от ставок платы за конкретное вещество. Вследствие этого организации, которые стремятся к оптимизации расходов на оплату в связи сокращением негативного воздействия на окружающую среду, могут использовать различные имеющиеся возможности, например, модернизация основных средств, применение наилучших доступных технологий, реализация программ природоохранных мероприятий. В зарубежной литературе отмечают, что экологические платежи повышают эффективность использования ресурсов и способствуют экономическому росту [16. С. 250].

Нормирование в России негативного воздействия организаций на окружающую среду в настоящее время развивается путем реформирования действующего законодательства и формирования эффективной системы регулирования, отвечающей современным требованиям. В литературе данный этап совершенствования правового регулирования именуют «переходным» [12. С. 181]. Выдвигаются прогнозы полного отказа от платы за НВОС в связи с потерей ее актуальности при повсеместном применении организациями наилучших доступных технологий [6].

Различные варианты построения экологической политики котельной в отношении

выбросов в атмосферу и размещения отходов обуславливают формирование различной итоговой суммы платы за НВОС, подлежащей уплаты в бюджет. Следовательно, применение организацией в зависимости от характера ее деятельности конкретных положений нормативного регулирования воздействия на природную среду носит индивидуальный характер [2. С. 76]. В результате от степени финансовой нагрузки платы за НВОС на предприятия тепловой энергетики

определяется роль платы как меры воздействия на экологизацию производственного процесса.

Расчет экономического эффекта от сокращения негативного воздействия для котельной в результате снижения платы за НВОС представлен в табл. 2.

Годовая экономия во время функционирования котельной на биотопливе на плате за НВОС примерно равна сумме такой платы для угольной котельной.

Таблица 2 / Table 2

*Годовая экономия на плате за НВОС при работе котельной на биотопливе, р. / Annual savings on payments for negative impact on the environment when operating a biofuel boiler house, rub.*

Наименование показателя / Indicator name	Плата за НВОС / Payment for negative impact on the environment				Плата за НВОС на особо охраняемых территориях (Кот=2) / Payment for negative impact on the environment in specially protected areas (K=2)			
	в пределах НДС и при утилизации отходов	в пределах НДС и при спец. размещении отходов	в пределах НДС, лимитов отходов	сверх НДС, лимитов отходов	в пределах НДС и при утилизации отходов	в пределах НДС и при спец. размещении отходов	в пределах НДС, лимитов отходов	сверх НДС, лимитов отходов
Плата за НВОС котельной на угле / Payment for negative impact on the environment coal-fired boiler	13 854	21 303	38 685	2 006 164	27 708	42 606	77 370	4 012 328
Плата за НВОС котельной на биотопливе / Payment for negative impact on the environment biofuel boiler	207	904	2 530	78 776	414	1 808	5 060	122 519
Годовая экономия / Annual savings	13 647	20 399	36 155	1 927 388	27 294	40 799	72 310	3 889 809

В связи с тем, что сумма платы в пределах установленных нормативов составляет и для котельной на биотопливе, и для котельной на угле величину в пределах 100 000 р., экономия на размере платы в данных случаях является незначительной (13 647...36 155 р.). Такая сумма составляет незначительную величину себестоимости производства пара и горячей воды котельными и не может выступить мотивом уменьшения негативного воздействия. Кроме того, в современных условиях возмещения расходов (при недополучении доходов в рамках тарифного регулирования) путем предоставления государственных

субсидий оптимизация расходов не является приоритетом предприятий тепловой энергетики, поэтому использование финансового стимулирования является затруднительным.

Наибольшая сумма экономии составляет 1 927 388 р. при превышении нормативов допустимых выбросов и лимитов отходов, что обусловлено значительным снижением массы выбросов загрязняющих веществ.

В случае, когда нормативы установлены на таком уровне, который соответствует текущей хозяйственной деятельности котельных и массе образующихся загрязняющих

веществ и отходов, сумма платы не создает значительной финансовой нагрузки для бюджета предприятия и не становится одной из предпосылок модернизации производства. Считаю актуальным мнение И. О. Кирильчук: «Природопользователям намного выгоднее в настоящее время платить за загрязнение и продолжать загрязнять, чем инвестировать средства в природоохранные мероприятия» [4. С. 121]. Однако последствия загрязнения атмосферного воздуха являются трудноустраняемыми, «ликвидация последствий от выбросов загрязняющих веществ не может быть осуществлена за счет средств самого загрязнителя» [3. С. 115].

Вопрос о соответствии ставок платы реальным последствиям антропогенного воздействия остается дискуссионным по настоящее время [1. С. 174].

В связи с тем, что расчет НДС и инвентаризация негативного воздействия производится экономическими субъектами самостоятельно, становится актуальным вопрос подтверждения достоверности отчетности, содержащей указанные сведения. Считаю целесообразным законодательно установить требование о привлечении независимых экологических аудиторов для обеспечения достоверности показателей негативного воздействия. Такой подход обеспечит реальное сокращение массы и объемов выбросов, сбросов, размещенных отходов.

Современная практика показывает, что осуществление программ экологической модернизации в России наибольшими темпами реализуется крупными предприятиями, располагающими достаточным объемом финансовых ресурсов [8. С. 21]. На предприятиях теплоэнергетического комплекса реализация экологической ответственности бизнеса замедлена, количество проводимых природоохранных мероприятий является минимальным. В условиях непрерывного осуществления деятельности источниками тепловой энергии последствия негативного воздействия являются глобальными и необратимыми. В то же время авторы в научной литературе констатируют, что «целостная система правового регулирования государственной поддержки инвестиционной деятельности в сфере охраны окружающей среды в РФ окончательно не сложилась» [9. С. 75]. Некоторые авторы высказывают мнение, что для улучшения качества оказания

услуг необходимо создание конкурентной модели на рынке теплоэнергетики [10. С. 9]. В настоящее время в большинстве регионов конкуренция на рынке теплоснабжения практически отсутствует [7. С. 27].

*Заключение.* Положительный экологический эффект от проекта модернизации котельной путем замены угля на биотопливо оценен на основании расчетов путем определения ожидаемого снижения выбросов в результате реализации программы модернизации котельной. Суммарные выбросы в атмосферу сократятся в 69 раз, или на 321 т/год по сравнению с аналогичной котельной на угле, на основании чего можно сделать вывод о достижении высоких результатов в снижении негативного воздействия на окружающую среду, а именно на атмосферный воздух.

Плата за НВОС составляет менее 1 % в себестоимости произведенной тепловой энергии. Максимальный удельный вес составляет около 4 % при превышении НДС и лимитов отходов. Годовая экономия во время функционирования котельной на биотопливе на плате за негативное воздействие на окружающую среду составляет незначительную величину себестоимости производства пара и горячей воды котельными и не может выступать мотивом уменьшения негативного воздействия.

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости установления нормативов негативного воздействия и размещения отходов на минимальном уровне для формирования у экономических субъектов материальной заинтересованности в снижении антропогенной нагрузки на окружающую среду. Грамотное установление нормативов допустимого негативного воздействия и контроль их фактического соблюдения может создать необходимость значительного снижения массы выбросов загрязняющих веществ. Наличие строгого экологического условия осуществления деятельности может выступить рычагом для проведения экологической модернизации, реконструкции или строительства новых основных фондов котельной.

Убыточность котельных, использующих различные виды топлива, выступает существенным препятствием на пути экологической модернизации теплоснабжения. Для ускорения процессов модернизации теплоснабжения в РФ государству следует дополнить методы регулирования целевым со-

финансированием программ модернизации объектов тепловой энергетики с соблюдением в дальнейшем нормативного уровня расходов по статьям затрат и показателей негативного воздействия на окружающую среду.

### Список литературы

1. Аблаев Р. Р., Аблаев А. Р., Абрамова Л. С., Севриков И. В. Направления развития экономического механизма защиты окружающей природной среды // Московский экономический журнал. 2020. № 5. С. 169–179.
2. Грачев В. А., Курышева Н. И. Новые законодательные механизмы регулирования природоохранной деятельности // Проблемы региональной экологии. 2019. № 4. С. 69–76.
3. Дмитриева О. А., Короткова Л. Н., Латыпова Ф. М. Экономический механизм охраны окружающей среды // Вестник Академий знаний. 2018. № 2. С. 112–116.
4. Кирильчук И. О. Подходы к совершенствованию расчета платы за негативное воздействие на окружающую среду // Наука Красноярья. 2019. № 1. С. 114–137.
5. Колесникова К. В., Макарова Т. И. К вопросу об элементах экономического механизма охраны окружающей среды и природопользования в странах ЕАЭС // Гуманитарные и юридические исследования. 2021. № 1. С. 161–167.
6. Носко П. А. Современные тенденции в российской системе платежей за загрязнение окружающей среды. Текст: электронный // Вестник Евразийской науки. 2019. № 5, т. 11. URL: <https://esj.today/PDF/86ECVN519.pdf> (дата обращения: 13.08.2021).
7. Романова В. В. Проблемы и тенденции правового регулирования рынка тепловой энергии в Российской Федерации и правового обеспечения конкуренции на рынке тепловой энергии // Вестник Университета имени О. Е. Кутафина (МГЮА). 2020. № 3. С. 24–30.
8. Скараник С. С. Экологическая ответственность в современной практике корпоративного управления российских компаний // Экономика строительства и природопользования. 2020. № 2. С. 15–23.
9. Спиридонова А. В. Экологическое инвестирование в Российской Федерации: теоретико-правовой подход // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Право». 2020. № 1. С. 72–79.
10. Стенников В. А., Пеньковский А. В. Теплоснабжение потребителей в условиях рынка: современное состояние и условия развития // Всероссийский экономический журнал ЭКО. 2019. № 3. С. 8–20.
11. Суходаева С. Е., Айзенберг И. И. Реконструкция локальной системы теплоснабжения на основе анализа технического состояния тепловых сетей и теплоисточников // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2018. № 3. С. 130–141.
12. Татаренко В. И., Петрова Н. В., Усикова О. В., Лоницкая Д. Н. Система нормирования негативного воздействия на окружающую среду: новые подходы к формированию и возникающие проблемы // Московский экономический журнал. 2019. № 10. С. 171–184.
13. Терентьева А. С. Анализ основных проблем централизованного теплоснабжения в России на современном этапе // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. 2020. № 18. С. 253–273.
14. Троянская М. А. Управление охраной окружающей среды: теория и практика // Вестник Академии знаний. 2021. № 42. С. 266–273.
15. Archer S. A., Streinberger-Wilckens R. Systematic analysis of biomass derived fuels for fuel cells // International Journal of Hydrogen Energy. 2018. № 43. P. 23178–23192.
16. Shi H., Qiao Y., Shao X., Wang P. The effect of pollutant charges on economic and environmental performances: Evidence from ShanHong Province in China // Journal of Cleaner Production. 2019. № 232. P. 250–256.

### References

1. Ablayev R. R., Ablayev A. R., Abramova L. S., Sevrikov I. V. *Moskovskiy ekonomicheskij zhurnal* (Moscow economic journal), 2020, no. 5, pp. 169–179.
2. Grachev V. A., Kurysheva N. I. *Problemy regionalnoy ekologii* (Problems of regional ecology), 2019, no. 4, pp. 69–76.
3. Dmitriyeva O. A., Korotkova L. N., Latypova F. M. *Vestnik Akademiy znaniy* (Bulletin of the Academies of Knowledge), 2018, no. 2, pp. 112–116.
4. Kirilchuk I. O. *Nauka Krasnoyarya* (Science of Krasnoyarsk), 2019, no. 1, pp. 114–137.
5. Kolesnikova K. V., Makarova T. I. *Gumanitarnye i yuridicheskiye issledovaniya* (Humanitarian and legal research), 2021, no. 1, pp. 161–167.

6. Nosko P. A. *Vestnik Yevraziyskoy nauki* (Bulletin of Eurasian Science, 2019, no. 5, v. 11. Available at: <https://esj.today/PDF/86ECVN519.pdf> (date of access: 13.08.2021). Text: electronic.
7. Romanova V. V. *Vestnik Universiteta imeni O. Ye. Kutafina (MGYUA)* (Bulletin of the OE Kutafin University) (MSLA), 2020, no. 3. P. 24–30.
8. Skaranik S. S. *Ekonomika stroitelstva i prirodnopolzovaniya* (Economics of construction and environmental management), 2020, no. 2, pp. 15–23.
9. Spiridonova A. V. *Vestnik Yuzhno-Uralskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya "Pravo"* (Bulletin of the South Ural State University. Series "Right"), 2020, no. 1, pp. 72–79.
10. Stennikov V. A., Penkovskiy A. V. *Vserossiyskiy ekonomicheskiy zhurnal EKO* (All-Russian economic journal ECO), 2019, no. 3, pp. 8–20.
11. Sukhodayeva S. Ye., Ayzenberg I. I. *Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitelstvo. Nedvizhimost* (Institutes News. Investments. Construction. Real estate), 2018, no. 3, pp. 130–141.
12. Tatarenko V. I., Petrova N. V., Usikova O. V., Lonitskaya D. N. *Moskovskiy ekonomicheskiy zhurnal* (Moscow economic journal), 2019, no. 10, pp. 171–184.
13. Terentyeva A. S. *Nauchnye trudy: Institut narodnokhozyaystvennogo prognozirovaniya RAN* (Scientific works: Institute of National Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences), 2020, no. 18, pp. 253–273.
14. Troyanskaya M. A. *Vestnik Akademii znaniy* (Bulletin of the Academy of Knowledge), 2021, no. 42, pp. 266–273.
15. Archer S. A., Streinberger-Wilckens R. *International Journal of Hydrogen Energy* (International Journal of Hydrogen Energy), 2018, no. 43, pp. 23178–23192.
16. Shi H., Qiao Y., Shao X., Wang P. *The effect of pollutant charges on economic and environmental performances: Evidence from Shanong Province in China* // *Journal of Cleaner Production*. 2019. № 232. P. 250–256.

**Информация об авторе****Information about the author**

Берген Дарья Николаевна, аспирант, кафедра отраслевой экономики и управления природными ресурсами, Байкальский государственный университет, г. Иркутск, Россия. Область научных интересов: экономика, управление предприятиями, отраслями, комплексами (промышленность, энергетика), региональная экономика, государственное регулирование экономики  
8bdn8@mail.ru

*Darya Bergen*, postgraduate, Sectoral Economics and Natural Resource Management department, Baikal State University, Irkutsk, Russia. Scientific interests: economics, management of enterprises, industries, complexes (industry, energy), regional economics, state regulation of the economy

**Для цитирования**

Берген Д. Н. Анализ эколого-экономической эффективности проекта модернизации котельных // *Вестник Забайкальского государственного университета*. 2021. Т. 27, № 7. С. 94–102. DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-94-102.

*Bergen D. Analysis of the ecological and economic efficiency of the boiler modernization project. Transbaikalian State University Journal*, 2021, vol. 27, no. 94–102. DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-94-102.

Статья поступила в редакцию: 17.09.2021 г.

Статья принята к публикации: 22.09.2021 г.

УДК 338.4+001:378.1

DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-103-111

**ОБРАЗОВАНИЕ 4.0: НОВЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ****EDUCATION 4.0: NEW COMPETENCES FOR THE DIGITAL ECONOMY**

**И. В. Иванченко,**  
 Филиал Ставропольского  
 государственного  
 педагогического института,  
 г. Железноводск,  
 pedagogkmv@yandex.ru

**I. Ivanchenko,**  
 Branch of Stavropol State  
 Pedagogical Institute  
 in Zheleznovodsk



**В. А. Романов,**  
 Северо-Кавказский институт –  
 филиал Российской академии  
 народного хозяйства и  
 государственной службы при  
 Президенте Российской  
 Федерации, г. Пятигорск  
 rv-ilc@mail.ru

**V. Romanov,**  
 North Caucasus Institute – branch  
 of the Russian Academy of National  
 Economy and Public Administration  
 under the President of the Russian  
 Federation, Pyatigorsk



**М. С. Романова,**  
 Филиал Ставропольского  
 государственного  
 педагогического  
 института,  
 г. Ессентуки  
 kvatra55@yandex.ru

**M. Romanova,**  
 Branch of Stavropol State  
 Pedagogical Institute in  
 Essentuki



**В. В. Хубулова,**  
 Филиал Ставропольского  
 государственного  
 педагогического  
 института, г. Железноводск  
 wave71@yandex.ru

**V. Khubulova,**  
 Branch of Stavropol State  
 Pedagogical Institute  
 in Zheleznovodsk

**Образование 4.0** — это концептуально новый подход к обучению, который соответствует вызовам цифровой революции, направленный на трансформацию будущего образования с помощью передовых технологий и автоматизации. Чтобы интегрироваться в новое цифровое пространство, следует пересмотреть традиционные образовательные парадигмы с футуристическим подходом. Обучающиеся должны приобретать навыки, необходимые в эпоху динамично меняющейся технологической среды. В данном контексте в статье рассматриваются основные направления цифровой трансформации образования, а именно модификация и интеграция традиционных моделей образования. Также в рамках исследования обособлены механизмы внедрения цифровых технологий в образовательный процесс на примере Филиала государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ставропольский государственный педагогический институт»

**Ключевые слова:** образование; образование 4.0; образовательные парадигмы; образовательная среда; цифровизация; цифровое образование; навыки; компетенции; цифровая трансформация; трансформация цифровой экономики

**Education 4.0** is a conceptually new approach to learning that meets the challenges of the digital revolution, aimed at transforming the future of education with the help of advanced technologies and automation. To integrate into the new digital space, it is necessary to revise the traditional educational paradigms with a futuristic approach. Students should acquire the skills necessary in the era of a dynamically changing technological environment. In this context, the article considers the main directions of digital transformation of education, namely, the modification and integration of traditional models of education. Also, within the framework of the study, the mechanisms of introducing digital technologies into the educational process were isolated, using the example of the Branch of the State budgetary educational institution of Higher Education «Stavropol State Pedagogical Institute»

**Key words:** education; education 4.0; educational paradigms; educational environment; digitalization; digital education; skills; competencies; digital transformation; transformation of the digital economy

**В**ведение. Развитие и совершенствование человеческих навыков и способностей посредством образования, обучения и осмысленной работы являются ключевыми факторами экономического успеха, индивидуального благополучия и социальной сплоченности. Глобальный переход к будущему определяется постоянно расширяющейся когортой новых технологий, новыми секторами и рынками, глобальными экономическими системами, которые более взаимосвязаны, чем когда-либо в истории, и информацией, которая быстро распространяется по всему миру. Человечество осуществляет свою деятельность на стыке противоречий, возникающих при переходе к Индустрии 4.0 и рецессии, связанной с последствиями пандемии (COVID-19); цифровизация предполагает видоизменение повседневного трудового процесса, в результате чего произошел масштабный переход к удаленной работе и элек-

тронной коммерции, что привело к резкому увеличению числа рабочих мест. Не все работники обладали навыками и компетенциями для адаптации к новым способам работы. В течение короткого периода времени пришлось учиться использовать простые цифровые системы.

**Актуальность.** Большая часть ролей в секторах финансов и страхования, а также информации и профессиональных услуг может выполняться удаленно, в то время как услуги по размещению и питанию, сельское хозяйство, розничная торговля, строительство, транспорт и складские услуги предлагают меньше возможностей для удаленной работы. На рис. 1 представлена оценка занятости в различных подотраслях: 47 % работников в сфере гостиничного и общественного питания, 25 % – в оптовой и розничной торговле, 20 % рабочей силы – в транспортном секторе подвержены риску безработицы.

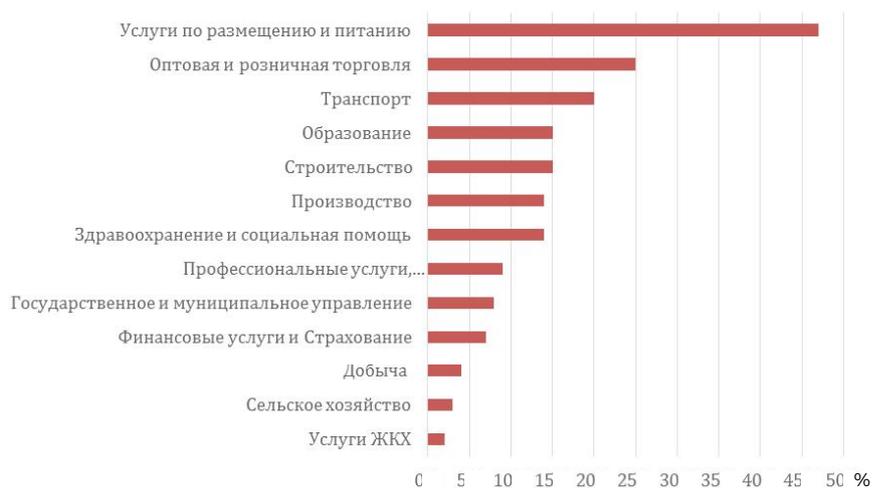


Рис. 1. Доля работников, подверженных риску безработицы, по отраслям, % /  
Fig. 1. The share of workers at risk of unemployment, by industry, %

Риск социальной и экономической изоляции среди групп населения, как правило, представлен следующими аспектами: возраст и поколение; пол и гендерное самовыражение; сексуальная ориентация; умственные и физические способности; уровень здоровья; раса, этническая принадлежность и религия; географическое положение в стране, такое как сельские и городские районы. Эти аспекты, как правило, оказывают воздействие на такие характеристики, как уровень образования, тип занятости, уровень дохо-

да и социально-экономический статус. Как следствие, решать данную проблем следует с помощью перехода к новым возможностям трудоустройства в сочетании с новыми возможностями переподготовки и повышения квалификации по средствам разработки и популяризации образовательных программ, отвечающих константе «непрерывности и доступности образования на протяжении всей жизни».

Непрерывность и доступность образования являются одним из основных условий

цифровой трансформации, которое предполагает появление новых профессий по средствам конвергенции уже существующих. Это ориентирует на внедрение концептуаль-

но внутриотраслевых и кросс-отраслевых специализаций осуществления трудовой деятельности (рис. 2).

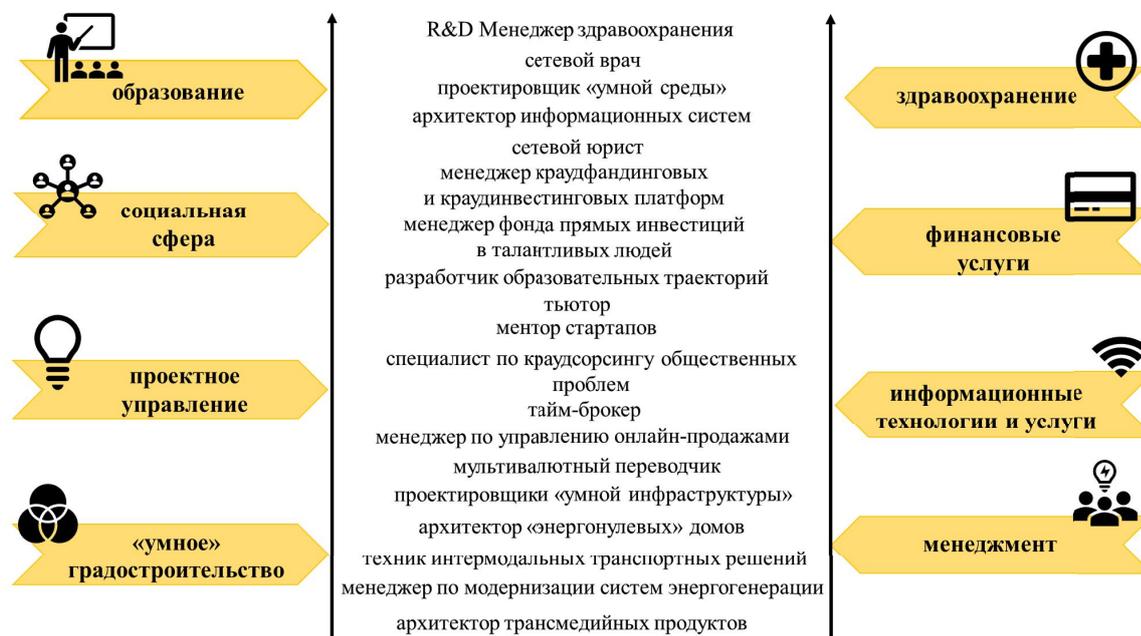


Рис. 2. Внутриотраслевые и кросс-отраслевые специализации /  
Fig. 2. Intra-industry and cross-industry specializations

Модели внедрения технологий варьируются в зависимости от отрасли. Новые технологии направлены на стимулирование роста в различных отраслях, а также на повышение спроса на новые рабочие места и наборы навыков. Так, технологии облачных вычислений находят наиболее широкую адаптацию в образовании, финансовом секторе, здравоохранении, государственном и муниципальном управлении, транспорте и логистике. Аналитика больших данных охватывает образование, финансовый сектор и логистику. Интернет вещей внедряется активно в здравоохранение и энергетику. Значительное количество современной литературы указывает на то, что внедрение технологий повлияет на рабочие места, вытеснив некоторые функции, осуществляемые людьми, в сферу работы, выполняемой машинами. Степень нарушения будет варьироваться в зависимости от профессии и набора навыков работника.

В разрезе современных цифровых преобразований выделяются следующие группы навыков, которые содержат в себе опреде-

ленные компетенции: аналитическое мышление и инновации; активное обучение и стратегии обучения; критическое мышление и анализ; креативность, оригинальность и инициатива; лидерство и социальное влияние; проектирование и программирование технологий; устойчивость, стрессоустойчивость и гибкость; эмоциональный интеллект; системный анализ и оценка; убеждение и переговоры; проектирование и программирование технологий; комплексное решение проблем; координация и управление временем; управление финансовыми и материальными ресурсами; управление качеством; управление персоналом.

В данном контексте, в условиях цифровой трансформации трудового процесса и усиления поляризации, система образования призвана сыграть решающую роль в подготовке граждан и рабочей силы будущего в глобальном контексте. Модели образования должны адаптироваться, чтобы дать детям навыки, необходимые для создания более инклюзивного, сплоченного и продуктивного мира.

Объектом исследования являются основные направления цифровой трансформации образования.

В качестве предмета следует выделить компетенции и навыки, которые необходимо развивать у преподавателей и обучающихся в эпоху цифровой турбулентности.

Цель исследования – разработать модель новых профессий и компетенций в рамках подготовки кадров на базе филиалов государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ставропольский государственный педагогический институт», отвечающую глобальным вызовам.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

1) изучение современных тенденций, влияющих на профессиональные компетенции и навыки;

2) определение места и роли преподавателя в процессе трансформации;

3) анализ основных направлений филиалов СГПИ;

4) разработка и описание модели.

Методология и методы исследования. Для достижения поставленной цели и решения задач в работе использовался системно-структурный подход и общенаучные методы исследования: сравнительный, аналитически-исследовательский, синтез, моделирование. Их применение позволило выдвинуть гипотезы и сформулировать основные выводы.

*Разработанность темы.* Данная тематика в российской науке не имеет основания в виде сложившейся научно-теоретической базы. Однако в зарубежной и отечественной научных кругах активно исследуют тенденции и тренды цифровой трансформации образования и перехода на новую парадигму «непрерывного образования» в контексте подготовки и переподготовки квалифицированных кадров для технологической эры. Как следствие в исследованиях проработаны научные взгляды таких отечественных ученых и практиков в области образования, как М. В. Смагиной, Ю. В. Гнездовой, Н. Н. Новоселовой, М. В. Кемаевой и др.

*Результаты исследования и их обсуждение.* Рассматривая направления развития образования в зависимости от промышленных революций, следует отметить, что направления 1.0 и 2.0 идентичны по своей

направленности и основываются на модели «преподаватель-обучающийся-аудитория/класс». Как следствие, возникновение образования 3.0 стало результатом развития информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ), когда уже возникает вариативность образования и появляется такое направление как «онлайн образование». В третьей образовательной революции преподаватель обособляется в качестве фасилитатора, т.е. модератора образовательного процесса. Онлайн образование в своем содержании предполагает открытость образования и доступность информационных ресурсов. Современные реалии цифровой трансформации определили возникновение нового направления образования 4.0. Образование 4.0 – это концептуально новая среда обучения, характеризующаяся диверсификацией сетей взаимодействия участников образовательного процесса и возникновением новых возможностей для обучения. В данном контексте преподаватель рассматривается в качестве гида по ресурсам, который наполняется сам и наполняет обучающихся актуальными знаниями и создает поле для генерации новых идей и творчества (рис. 1).

В изложенном материале обособлены навыки, которыми должен обладать человек в зависимости от той или иной отрасли. Как следствие, возникает необходимость рассмотреть роль образования в развитии некоторых из этих навыков.

Образование обособляется в качестве сложной системы, на которую влияют различные социальные, культурные и экономические факторы, и оно должно объединять концепции, позиции и интересы различных субъектов. В качестве субъектов образовательной среды следует рассматривать:

– органы государственного управления и местного самоуправления, которые формируют политические рамки касаясь инфраструктуры и инвестиций в исследования и навыки. Так, создаются сети и сервисы, которые помогают гражданам адаптироваться к изменениям, возникающим в результате цифровой трансформации. В данном контексте речь идет о правовых положениях о безопасности данных и защите конфиденциальности;

– компании и работодатели тесно связаны с системой образования, поскольку им требуются определенные навыки и знания,

которым обучают в школе, профессионально-техническом учреждении или университете. Например, спрос на навыки анализа данных и разработки программного обеспечения в будущем обязательно возрастет. Чтобы избежать затрат на переподготовку и повышение квалификации, школьные и уни-

верситетские учебные программы должны быть скорректированы с учетом меняющихся потребностей экономики. Кроме того, было бы полезно укрепить взаимосвязь и сотрудничество между предпринимателями, образованием и наукой;



Рис. 3. Основные направления революций в образовании /  
Fig. 3. The main directions of revolutions in education

– современные обучающиеся считаются «цифровыми аборигенами», развивающимися в цифровом мире. Однако несмотря на то, что использование цифровых устройств является повседневным «ритуалом», только малая доля пользователей может считаться свободно владеющей цифровыми технологиями. Способность использовать технологии в профессиональном и академическом контексте, оценивать и структурировать информацию и критически относиться к источникам (т. е. цифровая грамотность, свободное владение цифровыми технологиями) играет ключевую роль для достижения степени «успешности» карьеры и, следовательно, должна преподаваться с раннего возраста, а также в процессе обучения на протяжении всей жизни;

– преподаватели играют решающую роль во внедрении цифровых технологий в образовательный процесс. Доступность устройств, услуг и сетей сама по себе не трансформирует образование. Представителям научного и образовательного сообщ-

ества необходимо формировать учебные программы и научные исследования в соответствии с цифровой траекторией в выбранном, которая предполагает умение определять наиболее подходящие приложения из широкого диапазона различных вариантов, доступных для преподавания и обучения, и эффективного их применения на каждой ступени образования;

– цифровые технологии могут охватить широкий диапазон коммуникации между субъектами образования. Например, виртуальные лекции и видеоконференции могут соединять обучающихся из разных частей мира, позволяя им обмениваться идеями и узнавать о глобальных проблемах через призмы современных тенденций в различных отраслях мира. Интерактивные онлайн-карты могут помочь молодым людям понять, где они находятся в мире. Виртуальная и дополненная реальность могут переносить учащихся в новые среды, позволяя им выявлять взаимосвязи между проблемами, с которыми сталкиваются в различных частях мира. Со-

циальные сети также играют ключевую роль в том, чтобы организовать вокруг глобальных проблем. Такие взаимодействия могут оказать мощное влияние на понимание мира за пределами непосредственной образовательной среды и помочь развить эмпатию, необходимую для поддержки более инклюзивного мира.

В качестве примера рассмотрим основные направления цифровой трансформации в рамках учебного заведения, а именно филиальной сети государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ставропольский государственный педагогический институт».

На базе филиалов реализуются следующие основные образовательные программы по следующим специальностям среднего профессионального образования и бакалавриата:

- 1) 44.02.01 – Дошкольное образование;
- 2) 44.02.02 – Преподавание в начальных классах;
- 3) 44.03.03 – Специальное (дефектологическое) образование;

4) 44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

В рамках данных программ проходит применение цифровых технологий и освоение компетенций, необходимых в современной цифровой среде. Так, в рамках открытого образования проводятся веб-встречи с представителями образовательной среды Республики Узбекистан Джизакским государственным педагогическим институтом им. Абдуллы Кадыри, г. Джизак. Во встрече принимали участие как преподаватели, так и студенты, которые обсудили вопросы экспорта образования.

В рамках подготовки кадров непосредственно для образовательной среды: педагогов, логопедов, воспитателей, а также специалистов в области социальной ориентации: социальных работников и психологов используются концептуально новые направления, отвечающие тенденциям цифровой трансформации образования. В данном контексте, авторами разработана модель новых профессий и компетенций в рамках подготовки кадров на базе Филиалов СГПИ (рис. 4).



Рис. 4. Модель новых профессий и компетенций в рамках подготовки кадров на базе Филиалов СГПИ / Fig. 4. Model of new professions and competencies in the framework of training on the basis of SSPI Branches

**Заключение.** В основании модели представлены компетенции, которыми должен обладать выпускник филиала в разрезе компетенций, которые будут актуальны в буду-

щем. В рамках цифровой трансформации появляются новые профессии: тьютор, игропедагог, медиатор социальных конфликтов, специалист по краудсорсингу общественных

проблем, разработчик образовательных траекторий. Реализация представленной модели рассчитана на долгосрочную перспективу и предполагает изменение существующих образовательных программ и сценариев организации образовательного процесса.

Таким образом, переход к образованию 4.0, или цифровому образованию предполагает внедрение механизмов обучения, которые более точно отражают будущее работы

и в полной мере используют возможности, предлагаемые новыми технологиями обучения. Изменения в содержании обучения и опыте не являются взаимоисключающими для создания более инклюзивного обучения. Эти изменения в опыте обучения должны сопровождаться проверенными инновационными педагогическими методами – принципами и стратегиями обучения, лежащими в основе обучения.

## Список литературы

1. Гнездова Ю. В. Необходимость изменения системы образования в условиях цифровизации экономики // Тенденции развития высшего образования в современном мире: материалы докл. Всерос. науч.-практ. конф. / под общ. ред. Г. А. Берулава. М.: Моск. инновац. ун-т. 2018. С. 139–141.
2. Гнездова Ю. В. Разработка дорожной карты по созданию типового регионального ситуационного центра по цифровизации образования // Цифровое образование в РФ: состояние, проблемы и перспективы: материалы междунар. форума. СПб.: Гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. 2019. С. 29–32.
3. Здетовецкая М. А. Роль математики в развитии критического мышления младших школьников // Наука и образование: тенденции, проблемы и перспективы развития: материалы I Всерос. науч.-практ. конф. студ. и молодых учёных / под ред. И. В. Иванченко. Железноводск: Ставроп. гос. пед. ин-т, Железнов. филиал, 2020. С. 162–165.
4. Кемаева М. В., Подольская Т. О., Мариико В. В. Формирование надпрофессиональных навыков как инструмент повышения конкурентоспособности выпускников вузов на рынке труда // Актуальные вопросы управления персоналом и экономики труда: материалы VI Науч.-практ. конф. М.: Гос. ун-т управления, 2020. С. 150–154.
5. Подольская Т. О., Мариико В. В., Кемаева М. В. Роль наставника в повышении эффективности профессиональной подготовки на этапе обучения в ВУЗе // Инновационное управление персоналом: материалы X Междунар. межвуз. кадрового форума им. А. Я. Кибанова. М.: Гос. ун-т управления: Управление персоналом, 2019. С. 14–20.
6. Смагина М. В., Берковский В. А., Тронина Л. А. Профессионально-этические требования к преподавателю: педагогический аспект исследования // Гуманитарные и социальные науки. 2021. № 2. С. 261–271.
7. Смагина М. В., Шведенко Ю. В. Педагогические технологии в контексте содержания отечественного образования // Экономические и гуманитарные исследования регионов. 2021. № 3. С. 70–73.
8. Толмачева В. А., Абдумуратова Ф. Г. Особенности и принципы воспитания в дошкольном учреждении // Наука и образование: тенденции, проблемы и перспективы развития: сб. материалов II Всерос. науч.-практ. конф. студ. и молодых ученых / под ред. И. В. Иванченко. Железноводск: Ставроп. гос. пед. ин-т, Железнов. филиал, 2021. С. 251–254.
9. Цифровые навыки для дистанта: материалы вебинаров, бесед и исследований. Вып. 1. 2020 год / сост. А. А. Сафонов, П. А. Частова. М.: Юрайт, 2021. 277 с.
10. Gnezdova J. V., Rudakova E. N., Zvyagintseva O. P. Systematic contradictions of modern economic systems that hinder formation and development of industry 4.0 in the conditions of knowledge economies formation and methods of overcoming them // Industry 4.0: industrial revolution of the 21st century. «Studies in systems, decision and control» Cham, switzerland, 2019. P. 211–218.

## References

1. Gnezdova Yu. V. *Tendentsii razvitiya vysshego obrazovaniya v sovremennom mire: materialy dokl. Vseros. nauch.-prakt. konf.* / pod obsch. red. G. A. Berulava (Trends in the development of higher education in the modern world: materials of the report. All-Russian scientific-practical conf. / under total. ed. G.A. Berulava. Moscow: Moscow Innovative un-ty, 2018, p. 139–141.
2. Gnezdova Yu. V. *Tsifrovoye obrazovaniye v RF: sostoyaniye, problemy i perspektivy: materialy mezhdunar. foruma* (Digital education in the Russian Federation: state, problems and prospects: materials of the international. forum). SPb.: State. un-ty Aerospace. Instrument-making, 2019, pp. 29–32.

3. Zdetovetskaya M. A. *Nauka i obrazovaniye: tendentsii, problemy i perspektivy razvitiya: materialy I Vseros. nauch.-prakt. konf. stud. i molodyh uchonyh / pod red. I. V. Ivanchenko* (Science and education: trends, problems and development prospects: materials of the I All-Russian. scientific-practical conf. stud. and young scientists / ed. I. V. Ivanchenko). Zheleznovodsk: Stavropol State Pedagogical Institute, Zheleznov. branch, 2020., pp. 162–165.

4. Kemayeva M. V., Podol'skaya T. O., Mariko V. V. *Aktualnye voprosy upravleniya personalom i ekonomiki truda: materialy VI Nauch.-prakt. konf.* (Topical issues of personnel management and labor economics: materials of VI Scientific-practical. conf.). M.: State. University of Management, 2020. pp. 150–154.

5. Podolskaya T. O., Mariko V. V., Kemayeva M. V. *Innovatsionnoye upravleniye personalom: materialy X Mezhdunar. mezhvuz. kadrovogo foruma im. A. Ya. Kibanova* (Innovative personnel management: materials of the X Intern. interuniversity. Personnel Forum named after A. Ya. Kibanova). Moscow: State. University of Management: Personnel Management, 2019, pp. 14–20.

6. Smagina M. V., Berkovsky V. A., Tronina L. A. *Gumanitarnyye i sotsialnye nauki* (Humanities and social sciences), 2021, no. 2, pp. 261–271.

7. Smagina M. V., Shvedenko Yu. V. *Ekonomicheskiye i gumanitarnyye issledovaniya regionov* (Economic and humanitarian studies of regions), 2021, no. 3, p. 70–73.

8. Tolmacheva V. A., Abdumuratova F. G. *Nauka i obrazovaniye: tendentsii, problemy i perspektivy razvitiya: sb. materialov II Vserossiyskaya nauch.-prakt. konf. stud. i molodyh uchenykh / pod red. I. V. Ivanchenko* (Science and education: trends, problems and development prospects: collection of articles. materials II All-Russian scientific-practical. conf. stud. and young scientists / ed. I. V. Ivanchenko). Zheleznovodsk: Stavropol. State Pedagogical. Institute, Zheleznov. branch, 2021, pp. 251–254.

9. *Tsifrovyye navyki dlya distanta: materialy vebinarov, besed i issledovaniy. Vypusk 1. 2020 god / sostaviteli A. A. Safonov, P. A. Chastova* (Digital Skills for the Distance Learner: Materials of Webinars, Conversations and Research. Issue 1.2020 / compiled by A. A. Safonov, P. A. Chastova). Moscow: Yurayt, 2021. 277 p.

10. Gnezdova J. V., Rudakova E. N., Zvyagintseva O. P. *Industry 4.0: industrial revolution of the 21st century. «Studies in systems, decision and control» Cham, switzerland*, (Industry 4.0: industrial revolution of the 21st century. «Studies in systems, decision and control» Cham, Switzerland), 2019, pp. 211–218.

## Информация об авторе

*Иванченко Ирина Васильевна*, ВРИО директора, Филиал ГБОУ ВО «Ставропольский государственный педагогический институт», г. Железноводск, Россия. Область научных интересов: информатизация и цифровизация образования  
pedagogkmv@yandex.ru

*Романов Вадим Александрович*, канд.экон. наук, доцент кафедры государственного, муниципального управления и права, Северо-Кавказский институт-филиал ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», г. Пятигорск, Россия. Область научных интересов: цифровая экономика, информационные системы в экономике, информационные технологии, цифровизация, цифровая трансформация  
rv-ilc@mail.ru

*Романова Марина Сергеевна*, канд. филол. наук, доцент кафедры русского языка и литературы, заместитель директора, филиал ГБОУ ВО «Ставропольский государственный педагогический институт» в г. Ессентуки, Россия. Область научных интересов: информатизация и цифровизация образования  
kvatra55@yandex.ru

*Хубулова Вероника Васильевна*, канд. экон.наук, декан гуманитарного факультета, филиал ГБОУ ВО «Ставропольский государственный педагогический институт», г. Железноводск; доцент кафедры финансов и бухгалтерского учета Пятигорского института (филиала) ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», г. Пятигорск, Россия. Область научных интересов: цифровая трансформация социально-экономической системы, цифровая экономика, цифровизация образования, социально-экономическое развитие; формы и методы реализации принципа subsidiarity в развитии социальной сферы  
wave71@yandex.ru

**Information about the author**

---

*Irina Ivanchenko*, acting director, Branch of Stavropol State Pedagogical Institute, Zheleznovodsk, Russia. Sphere of scientific interests: informatization and digitalization of education

*Vadim Romanov*, candidate of economic sciences, associate professor, State, Municipal Administration and Law department, North Caucasus Institute, Branch of RANEPА, Pyatigorsk, Russia. Sphere of scientific interests: digital economy, information systems in the economy, information technology, digitalization, digital transformation

*Marina Romanova*, candidate of philological sciences, associate professor, Russian Language and Literature department, deputy director, Branch of Stavropol State Pedagogical Institute, Essentuki, Russia. Sphere of scientific interests: informatization and digitalization of education

*Veronika Khubulova*, candidate of economic sciences, dean of the faculty of Humanities, Branch of Stavropol State Pedagogical Institute, Zheleznovodsk, Russia, Pyatigorsk Institute (branch) of the North Caucasus Federal University. Sphere of scientific interests: forms and methods of implementing the principle of subsidiarity in the development of the social sphere; socio-economic development; digital economy, digital transformation of the socio-economic system, digitalization of education

**Для цитирования**

---

*Иванченко И. В., Романов В. А., Романова М. С., Хубулова В. В. Образование 4.0: новые компетенции для цифровой экономики // Вестник Забайкальского государственного университета. 2021. Т. 27, № 7. С. 103–111. DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-103-111.*

*Ivanchenko I., Romanov V., Romanova M., Khubulova V. Education 4.0: new competences for the digital economy // Transbaikal State University Journal, 2021, vol. 27, no. 7, pp. 103–111. DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-103-111.*

Статья поступила в редакцию: 01.09.2021 г.

Статья принята к публикации: 15.09.2021 г.

УДК 338.012

DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-112-121

**РАЗВИТИЕ РОССИЙСКОЙ И МИРОВОЙ ЭКОНОМИКИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: ТЕОРИЯ, ПРАКТИКА, СПЕЦИФИКА ВЕНЧУРНОГО БИЗНЕСА****DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN AND WORLD INDUSTRIAL ECONOMIES: THEORY, PRACTICE, SPECIFICITY OF VENTURE BUSINESS**

**И. П. Красовская,**  
Санкт-Петербургский государственный  
морской технический университет,  
г. Санкт-Петербург  
krasovskaya\_inna@list.ru

**I. Krasovskaya,**  
St. Petersburg State Marine Technical  
University, St. Petersburg



**Е. А. Малышев,**  
Санкт-Петербургский государственный  
морской технический университет,  
г. Санкт-Петербург  
emalyshev@mail.ru

**E. Malyshev,**  
Petersburg State Marine Technical University,  
St. Petersburg



**Ф. А. Шамрай,**  
Санкт-Петербургский государственный  
морской технический университет,  
г. Санкт-Петербург  
shamrai@mail.ru

**F. Shamray,**  
St. Petersburg State Marine Technical  
University, St. Petersburg

Научно-практическая актуальность, своевременность и практико-прикладная востребованность избранной тематики исследования эмпирически аргументированы процессами устойчивого развития мировых рынков труда, улучшением качества человеческих ресурсов, усилением значимости научно-образовательной деятельности, обретением уникальных компетенций, знаний и умений работниками современных хозяйствующих субъектов, углублением специализации и дифференциацией наукоемких предприятий, перманентным научно-техническим прогрессом и ускорением темпов формирования промышленно-индустриальных кластеров и венчурного бизнеса. Теоретико-практические цели публикации заключаются в изучении социально-экономических механизмов решения не поддающихся формализации теоретических и практико-прикладных задач устойчивого инновационного развития экономики промышленности и реализации наукоемких проектов, характеризующихся высокой производственно-хозяйственной неопределенностью и значительным социально-экономическим риском. Теоретико-методологической основой публикации послужили научные труды отечественных и зарубежных ученых-исследователей социально-экономических алгоритмов развития отечественной и мировой экономики промышленности, а также венчурного бизнеса. Научная новизна заключается в критическом переосмыслении такого конструктивно-созидательного результата венчурного бизнеса как формирование государственно-частного партнерства и авторской интерпретации стратегически значимых наукоемких сегментов экономики промышленности (телекоммуникационные технологии, медицина, микробиология, производство продуктов-субститутов, инновационные направления энергетики, поиск альтернативных источников энергоснабжения и др.). Практическая значимость полученных результатов состоит в сравнительной характеристике американской и евразийской стратегий инновационного развития промышленности, а также эмпирической аргументации их социально-экономических преимуществ и недостатков. Выявлены сокращение расходов и регресс транзакций между производственно-хозяйственными службами американских компаний, экономия вследствие узкой направленности научно-производственных процессов при одновременном отсутствии материальных стимулов трудовой деятельности и возникновения затрат, обусловленных регламентированием трудовых функций работников. Установлено использование прогрессивной системы оплаты труда и премирования персонала евразийских компаний в условиях одно-

временного прироста ресурсно-сырьевых и денежных издержек и либерализации внутрифирменного менеджмента, имеющих приоритетное значение для формирования стратегии развития экономики промышленности России

**Ключевые слова:** экономика; промышленность; венчурный бизнес; рискофирма; международный опыт; инновации; американская и евразийская стратегии развития экономики промышленности; государственно-частное партнерство; рынок труда; уникальные компетенции

The scientific and practical relevance, timeliness and practical and applied relevance of the selected research topics are empirically substantiated by the processes of sustainable development of world labour markets, improving the quality of human resources, increasing the importance of scientific and educational activities, acquiring unique competencies, knowledge and skills by workers of modern business entities, deepening specialization and differentiation of science-intensive enterprises, permanent scientific and technological progress and acceleration of the pace of formation of industrial-industrial clusters and venture business.

The theoretical and practical goals of the publication are to study the socio-economic mechanisms for solving the theoretical and practical-applied problems of sustainable innovative development of the industrial economy and the implementation of science-intensive projects characterized by high production and economic uncertainty and significant socio-economic risk, which are not amenable to formalization.

The theoretical and methodological basis of the publication was the scientific works of domestic and foreign scientists-researchers of socio-economic algorithms for the development of domestic and world economies of industry, as well as venture business.

Scientific novelty lies in the critical rethinking of such a constructive and creative result of the venture business as the formation of public-private partnerships and the author's interpretation of strategically significant science-intensive segments of the industrial economy (telecommunication technologies, medicine, microbiology, production of substitute products, innovative energy trends, the search for alternative sources of energy supply, etc. etc.).

The practical significance of the results obtained lies in the comparative characteristics of the American and Eurasian strategies for the innovative development of industry, as well as the empirical argumentation of their socio-economic advantages and disadvantages. The article reveals a reduction in costs and a regression of transactions between production and economic services of American companies, savings due to the narrow focus of scientific and production processes with a simultaneous absence of material incentives for labour activity and the occurrence of costs due to the regulation of labour functions of workers. The use of a progressive system of remuneration of labour and bonuses to personnel of Eurasian companies has been established in the context of a simultaneous increase in resource and raw materials and monetary costs and the liberalization of in-house management, which are of priority importance for the formation of a strategy for the development of the Russian industrial economy

**Key words:** economics; industry; venture business; risk firm; international experience; innovations; American and Eurasian strategies for the development of industrial economics; public-private partnerships; labour market; unique competencies

**В**ведение. Теоретико-методологическая и практико-прикладная актуальность и своевременность развития инновационных промышленно-индустриальных кластеров во многом предопределены устойчивой положительной динамикой мировых рынков труда, улучшением качества человеческих ресурсов, усилением значимости учебно-научно-образовательной деятельности, обретением уникальных компетенций, знаний, умений, опыта и навыков работниками современных хозяйствующих субъектов, углублением специализации и дифференциацией наукоемких предприятий, поиском относительно недорогих источников сырья и ресурсов, регрессом производственно-сбытовых

затрат и, как следствие, достижением существенной экономии в масштабах отдельных государств и всего мирового сообщества в целом.

Развитие глобальной экономики промышленности происходит на научно-исследовательском базисе производства, для которого характерна взаимозависимость, локально-территориальная асимметрия, регионализация, диверсификация, регресс эффективности, инклюзивность, демаркация и усиливающийся дефицит ресурсно-сырьевых материально-денежных благ и, как следствие, высокая степень неопределенности и производственно-хозяйственного риска. «Актуальность анализа влияния механизма

выявления, оценки и использования резервов на эффективность деятельности предприятия, – констатирует в работе «Влияние механизма управления резервами на эффективность деятельности промышленного предприятия» Е. С. Балашова, – обусловлена тем, что обеспечение конкурентоспособности российских промышленных предприятий в современных условиях рынка, отягощенных высоким уровнем конкуренции и неблагоприятной макроэкономической ситуацией, является многофакторной управленческой задачей, которая не может быть решена традиционными способами» [1].

В контексте сказанного закономерно возрастает роль так называемых рискофирм, представляющих собой высокотехнологичные научно-производственные хозяйствующие субъекты, создаваемые для решения не поддающихся формализации теоретических и практико-прикладных задач, каковыми являются проблемы устойчивого инновационного развития экономики промышленности, и реализации наукоёмких проектов, характеризующихся высокой производственной-хозяйственной неопределенностью и значительным социально-экономическим риском.

*Методология исследования.* Научно-практические основы исследования алгоритмов развития российской и мировой экономики промышленности, в широком эвристическом контексте, и формирования венчурного предпринимательства, как специфического наукоёмкого и высокотехнологичного социально-экономического аспекта современного бизнеса, в частности, оказались сформированы и приобрели черты относительно автономной отрасли знаний благодаря теоретико-эмпирическому исследованию Б. Байера, Е. Берковича, Д. Дориота, Ю. Клейнера, Н. Брауна, Ф. Кофилда, Т. Перкинса, Е. С. Балашовой, И. П. Красовской, Е. А. Малышева, Т. Е. Малышевой, Е. Р. Счисляевой, Т. Гриффина [2; 3; 4; 5; 6]. В научном наследии названных и многих других отечественных и зарубежных ученых-исследователей убедительно аргументирован факт усиления значимости и своевременности процессов экономической глобализации и промышленно-индустриальной кластеризации. Значимым аргументом в подтверждение высокой экономической эффективности венчурного бизнеса в промышленности ста-

ло биржевое размещение акций компании «Digital Equipment Corporation», результатом которого явился годовой уровень рентабельности в 110 %, достигнутый инвестиционным фондом Д. Дориота «Американская корпорация исследователей и развития».

*Результаты исследования* процессов развития экономики промышленности и венчурного бизнеса учеными-представителями отечественных и зарубежных школ позволили констатировать, что инвестирование дорогостоящих инновационных проектов, каковыми являются научно-технические нововведения в экономике промышленности, осуществляется посредством капиталовложений хозяйствующих субъектов полиморфных форм собственности, из числа которых доминируют по социально-экономической значимости венчурные предприятия или так называемые рискофирмы. Мировой рынок высокотехнологичной продукции варьирует в пределах десятка триллионов долларов, в структуре которых преобладают финансово-инвестиционные вложения США (35...40 %), Японии (30...33 %), Германии (15...20 %) [7; С. 73].

Согласно мнению ученых-экспертов в области инвестиционного менеджмента, научное наследие которых послужило теоретико-методологической основой исследования [7; 8], в 15...20 % случаев капитал полностью утрачивается; 25...30 % венчурных предприятий несут убытки в течение более длительного временного периода, чем предполагалось первоначально; 30...35 % рискофирм обеспечивают относительно небольшие прибыльные поступления; однако в 30...40 % случаев инвестирования венчурных проектов достигнутый экономический эффект многократно превосходит капиталовложения на научно-производственные цели. Достаточно, в контексте сказанного, упомянуть лишь о том, что на протяжении минувшего десятилетия доходы венчурных фондов в США в среднем в 15...20 раз превышали сумму вложенного капитала [8. С. 52]. В 1959 г. «Американская корпорация исследователей и развития» инвестировала в «Digital Equipment Corporation» 70 тыс. долл., которые в 1968 г. имели рыночную стоимость 37 млн долл. [9. С. 97–103].

В последующем образована американская национальная организация венчурного капитала «National Venture Capital Association», приоритетом деятельности которой являлась пропаганда венчурного бизнеса и ознаком-

ление предпринимательского сектора с его высокой эффективностью и научно-технической значимостью для развития экономики промышленности США. Концерн «National Venture Capital Association» интегрировал свыше трехсот промышленных хозяйствующих субъектов и аккумулировал венчурный капитал, превышающий 70 млрд долл. Одновременно сформирована венчурная ассоциация «Американские предприниматели для экономического роста», объединившая более 10 тыс. промышленных предприятий, активно занимавшаяся учебно-образовательной и научно-исследовательской деятельностью, обучением, переобучением и повышением квалификации персонала и предложившая населению свыше миллиона рабочих мест [10; С. 166–184]. Достигнут в высшей степени конструктивно-созидательный результат венчурного бизнеса как формирование основ механизма государственно-частного партнерства, поскольку благодаря высокой доходности акции американских компаний с венчурным капиталом вскоре стали объектом пристального внимания корпоративных инвесторов, коммерческих и государственных банков, страховых компаний, благотворительных фондов, денежных средств корпораций и частных лиц [11; 12].

Механизм государственно-частного партнерства зарекомендовал себя как чрезвычайно эффективный и до настоящего времени в американской экономике промышленности венчурные фонды наиболее часто формируются банковскими организациями и страховыми фондами, а также частными инвесторами (так называемыми, «бизнес-ангелами») и имеют форму аффилированных хозяйствующих субъектов [13; 14]. Венчурный бизнес США сформировался как относительно автономное финансово-инвестиционное направление предпринимательской деятельности в период интенсивного развития наукоемких отраслей национальной экономики промышленности: от создания микросхем и изобретения персональных компьютеров до массового распространения интернета.

Социально-экономический успех и общественный резонанс признанных в настоящее время мировых лидеров в производстве компьютерных технологий – компаний «Microsoft», «Intel», «Apple Computers», «Compaq» – во многом предопределен благодаря венчурному инвестированию, успешно примененному на

начальном периоде научно-производственной деятельности. Не менее перспективны с точки зрения интересов развития венчурного предпринимательства такие наукоемкие сегменты экономики промышленности как телекоммуникационные технологии, медицина, микробиология, производство продуктов-субститутов, инновационные направления энергетики, поиск альтернативных источников энергоснабжения и др.

Согласно научному мнению отечественных и зарубежных ученых-экономистов [15; 16; 17], развитие венчурного предпринимательства практически всех без исключения европейских государств во многом оказалось предопределено двадцатилетним опытом развития американских венчурных технологий.

Европейские венчуры активно развивались в течение последнего десятилетия прошлого века, характеризовались высочайшей формой межгосударственной интеграции и, в отличие от венчурных фирм США, ориентировались, главным образом, на инвестиционную поддержку малых и средних промышленных предприятий. Так, в 1983 г. образована Европейская ассоциация прямого инвестирования венчурного капитала, в настоящее время объединяющая свыше 5 тыс. хозяйствующих субъектов современных промышленно-индустриальных кластеров [18. С. 297–320]. Весьма успешен опыт Европейской ассоциации биржевых дилеров, несомненный интерес представляет производственно-инвестиционная деятельность Европейского банка реконструкции и развития, благодаря усилиям которого реализуются программы развития венчурного бизнеса Евросоюза [19. С. 107–131]. Активно формируются венчурные фонды в целях инвестирования развития высоких технологий в экономике промышленности: «Sitra» и «Suomen Teollisuus OY» (Финляндия), «UK High Technology» (Великобритания), «KFW» (Германия), «GIMV» (Бельгия), «Suomen Teollisuus OY» (Финляндия) [20, С. 39]. В частности, программа финансирования научно-технических проектов Дании в случае экономической неудачи предусматривает так называемую процедуру «прощения долгов»; в Швеции правительство является крупнейшим акционером фонда «Almi Foretags-partner AB», предоставляющего ссуды промышленным компаниям, деятель-

ность которых связана с повышенным научно-техническим риском.

Интенсивное развитие получило венчурное предпринимательство в Японии, Китае, Сингапуре, Австралии, Израиле, Чили, Мексике, Индии, в которых одновременно с функцией «катализатора малого предпринимательства» венчурный капитал выполняет роль «полюса роста крупного бизнеса» [20. С. 41].

Инновационная политика в области развития наукоемких отраслей и венчурного предпринимательства Российской Федерации должна быть адаптирована к мировым инвестиционным процессам и выступить гарантом преодоления деструктивно-кризисных тенденций, обеспечения структурной модернизации экономики промышленности и выпуска конкурентоспособной продукции отечественными хозяйствующими субъектами. В этой связи возникает необходимость изучения международного опыта научно-производственной деятельности и, как следствие, усиления интереса к теоретико-эмпирическим исследованиям зарубежной школы инноватики.

Эволюция инновационных технологий, используемых научно-производственными компаниями большинства государств, в современной экономике промышленности происходит, главным образом, под влиянием двух альтернативных стратегических направлений: евразийского и американского [20. С. 138–174].

Научно-практический интерес в условиях развития российской экономики промышленности представляет практика венчурного инвестирования производства наукоемкой продукции американскими компаниями, аргументирующая необходимость организации собственных производственно-финансовых подразделений, в подтверждение высокой экономической эффективности деятельности которых А. Грин акцентировал внимание на том факте, что «изготовление и продажа высокотехнологичного товара, требующего специфических высокорисковых капиталовложений, не могут быть поручены сторонней венчурной фирме до тех пор, пока не уменьшится стремление производителя к получению краткосрочной прибыли» [14. С. 74]. Так, в процессе исследования производственно-инвестиционной практики концернов «Форд» и «Дженерал моторс» эм-

пирически подтвердилась тенденция к самостоятельному изготовлению сложно-структурированных наукоемких изделий.

Весьма важен для российских концернов наукоемкого кластера экономики промышленности опыт инвестирования совместных научно-производственных проектов, при котором капиталовложения осуществляют как производители и продавцы продукции, так и венчурные фонды, имеющие возможность своевременно корректировать условия научно-исследовательской и производственно-сбытовой деятельности и вследствие этого экономить значительные инвестиционные ресурсы. Так, внедрение в 2015 г. результатов японских фирм по использованию инвестиций венчурных фондов в производственно-сбытовой процесс американской компании «Крайслер» позволило сэкономить более 6,8 млрд долл. США [15. С. 212].

Теоретико-практическая значимость исследования заключается в том, что научно-практический опыт принятия решений в производственно-хозяйственной сфере всех государств мирового сообщества имеет теоретико-эмпирическую актуальность и гносеологическую востребованность на современном этапе развития российской экономики промышленности.

В частности, познавательный интерес для российских хозяйствующих субъектов представляет опыт научно-производственной деятельности компании «Тойота» [21. С. 44-71]. В целях достижения высокой степени адаптивности научно-производственных процессов к стохастическим рыночным условиям и вариативной конъюнктуре рынка в контексте евразийской инновационной стратегии выработаны устойчивые пролонгированные алгоритмы производственно-финансового взаимодействия с венчурными компаниями. Так, например, 17 % хозяйствующих субъектов, функционирующих в наукоемком кластере экономики промышленности Японии, устанавливают партнерские взаимоотношения с одной рискофирмой, 20 % – имеют до двух, 26 % – 3...5 и 36 % – свыше шести источников венчурного капитала [21. С. 93], что свидетельствует о наличии широкого спектра финансово-инвестиционных альтернатив и полиморфизма научно-производственных отношений.

Научно-производственные взаимосвязи японских промышленно-индустриальных

концернов зачастую детерминированы акционерной собственностью, при которой венчурные фирмы ассоциированы с определенной акционерной группой (например, «Нисан», «Мицубиси» и др.). В частности, компания «Тойота» характеризуется наличием 180 рискофирм-поставщиков материально-денежных ресурсов, являясь владельцем более 50 % акций в семи из них, в 25 венчурных компаниях ее доля составляет около 50 %, остальные 148 рискофирм являются независимыми собственниками [21. С. 125–139].

Отечественные хозяйствующие субъекты на основе критического переосмысления и сравнительного анализа эффективности форм международного научно-технического взаимодействия окажутся в состоянии выработать собственные – максимально результативные – инновационные процессы и инструментально-методические алгоритмы, гарантирующие достижение успеха в условиях максимально насыщенных наукоемкими продуктами рынков, высококонкурентной среды, неопределенности и риска принимаемых хозяйственных решений.

В контексте научно-практического исследования развития экономики промышленности России в условиях глобализации концептуально-методологическую значимость и практико-прикладной приоритет приобретает углубленный анализ и критическое переосмысление международного опыта, в целом, и сравнительная характеристика американской и евразийской стратегий инновационного развития, в частности, на основе которых возможно формирование отечественной научно-технической политики, выступающей гарантом воплощения интеллектуального, технологического и производственного потенциалов государства, преодоления межотраслевого кризиса и кардинальной модернизации промышленности.

Евразийская стратегия инновационного развития присуща государствам Евросоюза, Азии и Тихоокеанского региона и характеризуется прогрессивностью, мобильностью и компактностью научно-производственных процессов, их высокой восприимчивостью к рыночно-институциональным преобразованиям в экономике промышленности.

Американской стратегией инновационного развития руководствуются промышленно-индустриальные кластеры Ве-

ликобритании и США, предпочитающие дифференциацию труда и специализацию персонала, жесткое разграничение трудовых функций, сосредоточенность на коммерциализации научно-производственной деятельности [16. С. 36].

Закономерен тот факт, что выбор и последующее практическое применение одного из означенных направлений научно-технического развития экономики промышленности детерминированы условиями и спецификой научно-производственной деятельности хозяйствующих субъектов, с одной стороны, и общественно-политическими доминантами – с другой.

Тем не менее, не будет преувеличением констатировать, что как евразийское, так и американское направления инновационного развития экономики промышленности получили одобрение мирового сообщества и в настоящее время являются традиционно признанными научно-техническими стратегиями, наделенными в рыночно-институциональных условиях России очевидной концептуально-методологической важностью и практико-прикладным приоритетом.

Т. Кагоно отмечает: «Стратегия, применяемая в японских и европейских компаниях, соответствует изменчивым рынкам наукоемкой продукции, в то время стратегия, применяемая в американских компаниях, соответствует стабильным высокотехнологичным рынкам. Именно те отрасли промышленности, где Япония и ряд государств Евросоюза имеют сильные позиции в международной конкуренции, характеризуются недавними многообразными изменениями в предпочтениях потребителей и технологиях (например, автомобилестроение и электроника). С другой стороны, лишь несколько японских и европейских компаний ведут операции в мировом масштабе на стабильных рынках, например, в нефтепереработке и пищевой промышленности» [21. С. 125].

Научно-практическими преимуществами американской стратегии инновационного развития промышленности вполне возможно признать тот факт, что учебно-научно-производственные отделы промышленных хозяйствующих субъектов формируются и функционируют посредством вертикальной иерархии и единоначалия, при котором менеджер находится в подчинении генерального директора либо управляющего компании, что позволя-

ет достичь следующих социально-экономических результатов: регресса транзакций между учебно-образовательными, научно-исследовательскими, опытно-конструкторскими, проектно-изыскательскими и производственно-хозяйственными отделами и службами компании; сокращения расходов, обусловленных приобретением и складированием запасов под расходы будущих периодов посредством централизации закупок, ресурсно-сырьевых и материально-денежных потребностей; экономии вследствие узкой направленности научно-производственных процессов, достигаемой вследствие разделения учебно-образовательных, научно-исследовательских, проектно-изыскательских, опытно-конструкторских, инженерно-технологических, организационно-управленческих и других хозяйственных задач персонала, а также стимулирования научно-производственных процессов и повышения их результативности посредством узкой направленности трудовых функций и повышения качества человеческих ресурсов хозяйствующих субъектов.

В качестве научно-практических недостатков стратегии инновационного развития промышленности можно назвать отсутствие материально-денежных стимулов трудовой деятельности персонала, оплату труда которого нормирована штатным расписанием, а взаимозависимость между уровнями материального поощрения и трудовыми усилиями коллектива крайне низка; возникновение затрат, обусловленных демаркацией и регламентированием трудовых функций в процессе профессиональной деятельности и трудовых обязанностей и препятствующей экономически эффективному потреблению человеческих ресурсов; увеличение издержек учебно-научно-производственных иерархий, обусловленное тем фактом, что информация, транслируемая управляющими, достигает исполняющих отделов компаний в искаженном виде и со значительной задержкой во времени, замедляющей процесс принятия оперативных решений по нейтрализации последствий возникшей кризисной ситуации; прирост расходов, необходимых для подготовки и проведения переговоров в условиях множества поставщиков компании и жесткой специализации научно-производственной деятельности, при которой невозможно использовать собственные преимущества

менеджеров с целью принятия заведомо неэффективных решений.

Горизонтальная иерархическая организация, характерная евразийской стратегии и предполагающая формирование производственно-хозяйственных подразделений компаний, согласно системе «канбан», позволяет достичь следующих экономических преимуществ: экономии на складировании и хранении, обусловленной тем фактом, что в ходе научно-производственной деятельности целенаправленно достигается эффективное планирование, прогнозирование и согласование ресурсно-сырьевых и материально-денежных аффилиаций; адаптации научно-технической деятельности к требованиям рыночной конъюнктуры; дифференциации трудовых обязанностей персонала, способствующей развитию системы обучения и переобучения работников, возникновению уникальных компетенций, обретению опыта, знаний и умений, являющихся гарантиями достижения высокого качества наукоемкой и высокотехнологичной продукции; достижение высокой эффективности горизонтального алгоритма управления инновационной деятельностью за счет функционирования научно-исследовательских, опытно-конструкторских и иных подразделений в режиме экономически независимых структур и хозяйствующих субъектов в рамках единого промышленно-индустриального кластера; использования прогрессивной системы оплаты труда и премирования по итогам учебно-образовательной и научно-производственной деятельности; формирования стабильных и устойчивых схем взаимоотношений с поставщиками и потребителями компании, заключающаяся в сокращении их количества и приобретении устойчивого долгосрочного характера.

Работа научно-исследовательских и производственно-хозяйственных отделов компании, придерживающихся Евразийской стратегии инновационного развития промышленности, зачастую влечет за собой широкий спектр деструктивных социально-экономических атрибутов, например, в условиях общей ответственности за результаты учебно-образовательной, научно-исследовательской, проектно-изыскательской, инженерно-технологической и других форм инновационной деятельности компании некоторые работники вполне способны укло-

няться от качественного и своевременного исполнения трудовых обязанностей, закономерным следствием которого является необратимая утрата трудовых навыков, знаний, умений, опыта и компетенций персонала, ухудшение качества человеческих ресурсов компании, существенные экономические потери хозяйствующего субъекта; стремительный прирост величины ресурсно-сырьевых и денежных издержек компаний, обусловленный неоправданной либерализацией менеджмента инновационной деятельности, возникновением дискуссий и длительных споров, связанных с согласованием окончательных решений в учебно-образовательной, научно-исследовательской, производственно-хозяйственной деятельности промышленных предприятий; появление и стремительный прирост транзакций между подразделениями современных сложно-структурированных хозяйствующих субъектов внутри крупных промышленно-индустриальных кластеров, деструктивным следствием которых являются непредусмотренные сметой логистические расходы, появление излишних запасов материалов и, кроме того, остатков нереализованной продукции, провоцирующих увеличение затрат и регресс эффективности хозяйствования.

Научно-практическая значимость исследования заключается в аргументации того факта, что евразийская и американская стратегии инновационного развития экономики промышленности, в широком познавательном контексте, не являются концептуально-методологическими антагонистами. В этой связи вполне закономерен тот факт, что научный поиск и практическое применение конкретной стратегии инновационного развития отечественной экономики промышленности в условиях глобализации будут определяться производственными особенностями хозяйствующих субъектов, однако в условиях формирования и функционирова-

ния национальных промышленно-индустриальных кластеров Российской Федерации международный опыт научно-технической деятельности имеет высокую теоретико-эмпирическую важность, своевременность и востребованность.

*Выводы.* Основные выводы и результаты исследования теоретико-эмпирических основ процессов развития отечественной и мировой экономики промышленности и венчурного бизнеса в агрегированном виде заключаются в следующем:

1) развитие современной экономики промышленности характеризуется локально-территориальной асимметрией, регионализацией, диверсификацией, регрессом эффективности, инклюзивностью, демаркацией, усиливающимся дефицитом ресурсно-сырьевых материально-денежных благ и высокой степенью неопределенности и производственно-хозяйственного риска;

2) Российской Федерации в ближайшей перспективе необходимо существенно повысить эффективность собственной научно-технической политики, которая позволит в полной мере реализовать интеллектуальный, технологический и производственный потенциал государства;

3) научно-практический интерес в процессе формирования отечественной стратегии развития экономики промышленности представляют американская (основанная на дифференциации труда и специализации персонала, демаркации трудовых обязанностей, рыночной ориентированности и концентрации научно-производственных усилий на экономическом результате) и евразийская (характеризующаяся мобильностью научно-производственных процессов, экономией транзакционных издержек, адаптивностью к требованиям рыночной конъюнктуры и наличием толерантного к трудовым обязанностям персонала) стратегии инновационного развития экономики промышленности.

## Список литературы

1. Балашова Е. С. Влияние механизма управления резервами на эффективность деятельности промышленного предприятия // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. Экономические науки. 2016. № 3. С. 94.
2. Griffin T. International Management Communication. Oxford: Butterworth-Heinemann LTD. 2018. P. 317.
3. Berkowitz E., Kerin R., Rudelius W. Management. Boston: Science. 2016. P. 105.
4. Adams A. Stanovlenie of a society of network structures. Washington: Publishing house of the technical literature. 2015. P. 226.

5. Brown N. Problems of development of national economy of India and China: yesterday, today, tomorrow // *Industry in the USA*. 2016. № 5. P. 73–92.
6. Балашова Е. С., Красовская И. П., Малышев Е. А., Шамрай Ф. А. Научно-практические основы формирования стратегии устойчивого развития экономики промышленности // *Вестник Забайкальского государственного университета*. 2020. № 3, т. 26. С.80–89.
7. Воробьев Ю. Динамика и тенденции развития экономики в условиях глобализации // *Проблемы современной экономики*. 2017. № 4. С. 68–79.
8. Андреев В. Инсайд на высокой частоте. «Венчурный бум» современной экономики // *Эксперт*. 2016. № 5. С. 49–57.
9. Владимиров А. Н. Риски в современном бизнесе. Томск: Обь, 2016. 273 с.
10. Постников А. П., Ильяшевская И. Н., Кондюрин С. Е. Научно-практические основы инновационного развития промышленных предприятий. Новосибирск: Сибирь, 2018. 285 с.
11. Water C. Leading venture funds of the USA // *NanoWeek*. 2016. № 7. С. 96–108.
12. Williams A. *Business-angels of the USA*. Boston: Science. 2016. 340 p.
13. Kotler Ph., Gregor W., Rodggers W. The Management Audit Comes of Age. *Sloan Management Review // Management, economy, ecology*. 2015. № 4. С. 22–45.
14. Green A. The innovative policy of the USA. Tendency in the future // *NanoWeek*. 2016. № 1. С. 65–81.
15. Roberts T., Brown N. *Economy of business angels: the theory and practice*. Washington: Publishing house of the technical literature. 2016. P. 409.
16. Fisherman Ph., Fisherman K. Life cycle of the venture companies: science, finance, merges. Washington: Publishing house of the technical literature. 2015. P. 184.
17. Дымов Е. Г. Инновационное развитие общества и экономики: проблемы, задачи, решения // *Национальные проекты*. 2018. № 2. С. 58–64.
18. Фатхутдинов Р. А. *Инновационный менеджмент*. СПб.: Питер. 2018. 268 с.
19. Глазьев С. Ю. Стратегические предпосылки модернизации и инновационного развития российской экономики. М.: Государственный университет управления, 2015. 274 с.
20. Кудасов И. Н., Шапошников Р. Д. Особенности и тенденции развития в условиях глобализирующейся экономики // *Управление мегаполисом*. 2018. № 3. С. 35–42.
21. Kagono T. *Work, Mobility and Participation: A Comparative Study of American and Japanese Industry*. Oxford: Butterworth-Heinemann LTD, 2015. P. 264.

## References

---

1. Balashova Ye. S. *Nauchno-tekhnicheskiye vedomosti Sankt-Peterburgskogo politekhnicheskogo universiteta Petra Velikogo. Ekonomicheskkiye nauki* (Scientific and technical statements of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University. Economic sciences), 2016, no. , pp. 94.
2. Griffin T. *International Management Communication* (International Management Communication). Oxford: Butterworth-Heinemann LTD. 2018, p. 317.
3. Berkowitz E., Kerin R., Rudelius W. *Management* (Management). Boston: Science, 2016, p. 105.
4. Adams A. *Stanovlenie of a society of network structures* (Formation of a society of network structures). Washington: Publishing house of the technical literature, 2015, p. 226.
5. Brown N. *Industry in the USA* (Industry in the USA), 2016, no. 5, pp. 73–92.
6. Balashova Ye. S., Krasovskaya I. P., Malyshev Ye. A., Shamray F. A. *Vestnik Zabayskalskogo gosudarstvennogo universiteta* (Transbaikal State University Journal), 2020, no. 3, v. 26. Chita: ZabGU. pp. 80–89.
7. Vorobiyev Yu. *Problemy sovremennoy ekonomiki* (Problems of modern economy), 2017, no. 4, pp. 68–79.
8. Andreyev V. *Ekspert* (Expert), 2016, no. 5, pp. 49–57.
9. Vladimirov A. N. *Riski v sovremennom biznese* (Risks in modern business). Tomsk: Ob, 2016, 273 p.
10. Postnikov A. P., Ilyashevskaya I. N., Kondyurin S. Ye. *Nauchno-prakticheskkiye osnovy innovatsionnogo razvitiya promyshlennykh predpriyatiy* (Scientific and practical foundations of innovative development of industrial enterprises). Novosibirsk: Siberia. 2018, 285 p.
11. Water C. *NanoWeek* (NanoWeek), 2016, no. 7, pp. 96–108.
12. Williams A. *Business-angels of the USA* (Business-angels of the USA). Boston: Science, 2016, 340 p.
13. Kotler Ph., Gregor W., Rodggers W. *Management, economy, ecology* (Management, economy, ecology), 2015, no. 4, pp. 22–45.
14. Green A. *NanoWeek* (NanoWeek), 2016, no. 1, pp. 65–81.
15. Roberts T., Brown N. *Economy of business angels: the theory and practice* (Economy of business angels: the theory and practice). Washington: Publishing house of the technical literature, 2016, p. 409.

16. Fisherman Ph., Fisherman K. *Life cycle of the venture companies: science, finance, merges* (Life cycle of the venture companies: science, finance, merges). Washington: Publishing house of the technical literature, 2015, p. 184.
17. Dymov Ye. G. *Natsional'nyye proyekty* (National projects), 2018, no. 2, pp. 58–64.
18. Fatkhutdinov R. A. *Innovatsionnyy menedzhment* (Innovation management). SPb.: Peter, 2018, 268 s.
19. Glaz'yev S. YU. *Strategicheskiye predposylki modernizatsii i innovatsionnogo razvitiya rossiyskoy ekonomiki* (Strategic prerequisites for modernization and innovative development of the Russian economy). Moscow: State University of Management, 2015, 274 p.
20. Kudasov I. N., Shaposhnikov R. D. *Upravleniye megapolisom* (Management of a megapolis), 2018, no. 3, pp. 35–42.
21. Kagono T. *Work, Mobility and Participation: A Comparative Study of American and Japanese Industry* (Work, Mobility and Participation: A Comparative Study of American and Japanese Industry). Oxford: Butterworth-Heinemann LTD, 2015. P. 264.

### Информация об авторе

---

*Красовская Инна Петровна*, д-р экон. наук, доцент, заведующий кафедрой «Международные экономические отношения», Санкт-Петербургский государственный морской технический университет, г. Санкт-Петербург, Россия. Область научных интересов: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами (промышленность; инвестиции и инновации; сфера услуг, энергетика), региональная экономика, экономика природопользования) [krasovskaya\\_inna@list.ru](mailto:krasovskaya_inna@list.ru)

*Малышев Евгений Анатольевич*, д-р экон. наук, профессор, профессор кафедры инновационной экономики, Санкт-Петербургский государственный морской технический университет, Санкт-Петербург, Россия. Область научных интересов: региональная экономика, социально-экономическое развитие региона, экономика энергетика, бизнес-планирование, современные тенденции корпоративного менеджмента, финансовый менеджмент, энергетика, морская логистика [eamalyshev@mail.ru](mailto:eamalyshev@mail.ru)

*Шамрай Феликс Анатольевич*, директор Департамента развития судостроения, Санкт-Петербургский государственный морской технический университет, Санкт-Петербург, Россия. Область научных интересов: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами (промышленность; судостроение), региональная экономика; экономика и управление развитием Арктической зоны и континентального шельфа РФ) [shamrai@mail.ru](mailto:shamrai@mail.ru)

### Information about the author

---

*Inna Krasovskaya*, doctor of economic sciences, associate professor, head of the International Economic Relations department, St. Petersburg State Maritime Technical University, St. Petersburg, Russia. Scientific interests: economics, organization and management of enterprises, industries, complexes (industry; investment and innovation; services, energy); regional economy; environmental economics)

*Evgeny Malyshev*, doctor of economic sciences, professor, professor of the Innovative Economics department, St. Petersburg State Maritime Technical University, St. Petersburg, Russia. Scientific interests: regional economy, socio-economic development of the region, energy economics, business planning, modern trends in corporate management, financial management, energy, marine logistics

*Feliks Shamray*, director, Shipbuilding Development Department, St. Petersburg State Maritime Technical University, St. Petersburg, Russia. Scientific interests: economics, organization and management of enterprises, industries, complexes (industry; shipbuilding); regional economy; economics and management of the development of the Arctic zone and the continental shelf of the Russian Federation)

### Для цитирования

---

*Красовская И. П., Малышев Е. А., Шамрай Ф. А. Развитие российской и мировой экономики промышленности: теория, практика, специфика венчурного бизнеса // Вестник Забайкальского государственного университета. 2021. Т. 27, № 7. С. 112–121. DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-112-121.*

*Krasovskaya I., Malyshev E., Shamray F. Development of the Russian and world industrial economies: theory, practice, specificity of venture business// Transbaikal State University Journal, 2021, vol. 27, no. 7, pp. 112–121. DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-112-121.*

Статья поступила в редакцию: 15.09.2021 г.  
Статья принята к публикации: 21.09.2021 г.

УДК 338.24

DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-122-132

**ТРАНСФОРМАЦИОННЫЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ  
ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ****TRANSFORMATIONAL FACTORS OF THE FORMATION AND IMPLEMENTATION  
OF THE INNOVATIVE POTENTIAL OF THE REGIONAL ECONOMY**

**М. С. Оборин**, Пермский институт (филиал) Российского экономического университета  
им. Г. В. Плеханова, г. Пермь  
recreachin@rambler.ru

**M. Oborin**, Perm Institute (branch) of the Russian Economic University named after G. V. Plekhanov, Perm

Статья посвящена проблемам развития инновационного потенциала региональных экономических систем, который определяет вектор и темпы интенсивности формирования конкурентных товаров, услуг и инновационной среды. *Объект исследования* – инновационный потенциал региональной экономики. *Предмет исследования* – факторы трансформации инновационного потенциала региональной экономики, связанные с человеческими ресурсами. *Цель исследования* – определить роль человеческого фактора в системе факторов, преобразующих и трансформирующих инновационный потенциал в качестве движущей силы социально-экономического развития. *Задачи исследования* связаны с возрастающим значением человеческого капитала в решении сложных стратегически значимых проблем. Методология и методы исследования: системный, ситуационный подходы, анализ статистических данных развития индекса интеллектуального потенциала.

Определение условий благоприятного развития инновационного процесса экономической системы осуществлялось на основе определения факторов, способствующих эффективному развитию инноваций, условно разделенных на трансформационные и трансакционные. Наибольшее значение в исследовании отведено нематериальным активам, создаваемым в результате интеллектуальной деятельности человека: основы интеллектуального потенциала. Активная реализация интеллектуального потенциала в разнообразных социально-экономических сферах формирует возможности регионального развития, интенсификации и инновационному прогрессу. Анализ интеллектуальной активности проведен на основе показателей Южного федерального округа. В результате установлен слабый уровень развития и влияния на внутренний продукт. Несмотря на достаточное количество благоприятных факторов, округ может обеспечить высокие темпы роста с участием государственной поддержки человеческого потенциала. Технический фактор, влияющий на развитие инновационного потенциала экономической системы, ситуационно проявляется в высокотехнологичных отраслях, зависимых от модернизации отраслевых элементов, которые могут отличаться по темпам перевооружения и по-разному определять направления интеграции регионов округа. Результаты инновационного процесса и успешность их интеграции в реальный сектор экономики определяют эффективность цифровизации различных видов экономической деятельности и развития более гибких инновационных подходов

**Ключевые слова:** трансформационные факторы; инновации; потенциал; интеллектуальный потенциал; инфраструктура, региональная экономика; человеческий фактор; нематериальные активы; интенсификация; внутренний продукт

The article is devoted to the problems of the development of the innovative potential of regional economic systems, which determines the vector and the intensity rate of the formation of competitive goods, services and innovation environment. The object of the study is the factors of regional influence on the change in the innovation potential. The purpose of the study is to determine the role of the human factor in the system of transforming and transforming innovative potential as a driving force of socio-economic development. The research objectives are

related to the increasing importance of human capital in solving complex strategic problems. The main research methods: system and situational approaches, analysis of statistics on the development of the intellectual potential index.

Determining the conditions for the favourable development of the innovation process of the economic system was carried out on the basis of determining the factors that contribute to the effective development of innovations, conditionally divided into transformational and transactional. The greatest importance in this study is given to intangible assets created as a result of human intellectual activity: the foundations of intellectual potential. The active realization of intellectual potential in various socio-economic spheres creates opportunities for regional development, intensification and innovative progress. The analysis of intellectual activity was carried out on the basis of indicators of the Southern Federal District, as a result, a weak level of development and influence on the domestic product was established. Despite a sufficient number of favorable factors, the district can provide high growth rates with the participation of state support for human potential. The technical factor that affects the development of the innovative potential of the economic system is situationally manifested in high-tech industries that depend on the modernization of industry elements, which may differ in the rate of re-equipment and determine the directions of integration of the regions of the district in different ways. The results of the innovation process and the success of their integration into the real sector of the economy determine the effectiveness of digitalization of various types of economic activities and the development of more flexible innovative approaches

**Key words:** *transformational factors; innovations; potential; intellectual potential; infrastructure; regional economy; human factor; intangible assets; intensification; domestic product*

**В**ведение. Инновационный потенциал является сложным интегральным понятием, охватывающим значительное количество материально-технологических и человеческих факторов, в комплексе определяющим состояние сложных социально-экономических систем и влияющих на тенденции их развития.

Отечественные авторы под факторами развития инновационного потенциала понимают:

– первичные, влияющие на производство товаров и услуг; вторичные, производные явления и процессы, а также ресурсы, обеспечивающие производственный цикл, без мотивационной активности и роли человеческих ресурсов [1; 4; 8; 11];

– факторы внутренней и внешней среды инновационного потенциала экономической системы. Политические и макроэкономические факторы, влияющие на развитие инновационной деятельности в стране, представляют внешние факторы. Внутренние факторы, включающие интеллектуальные, материальные, финансовые, кадровые, инфраструктурные ресурсы имеют первостепенное значение для развития инновационной деятельности [2; 3; 9];

– материально-технологические ресурсы, как элемент инновационного потенциала, открывают перспективы формирования инноваций, преобразуясь, таким образом, в фактор, который, в свою очередь, может

иметь объективный, субъективный, внутренний и внешний характер инновационной деятельности [5; 6; 15].

Существенное значение в развитии инновационного потенциала экономической системы имеет природный фактор, который определяет ее технологический уклад и влияет на количественный фактор инноваций. Природные ресурсы, применяемые в производственной деятельности, влияют на инновационный потенциал экономической системы. Отрасли, занимающиеся добычей различного сырья, наиболее активно используют природные ресурсы, тем самым влияют на эффективность инновационного потенциала региона, в том числе обрабатывающая промышленность.

Человеческий фактор включает функции всех перечисленных факторов, способствуя качественной трансформации инновационных процессов и активизации интеллектуального труда. В результате взаимодействия комплекса функций человеческого капитала формируется инновационный потенциал системы.

*Объект исследования* – инновационный потенциал региональной экономики.

*Предмет исследования* – факторы трансформации инновационного потенциала региональной экономики, связанные с человеческими ресурсами.

*Цель исследования* – определить роль человеческого фактора в системе факторов, преобразующих и трансформирующих инно-

вационный потенциал в качестве движущей силы социально-экономического развития.

*Методология и методы исследования:* системный, ситуационный, факторный подходы, анализ статистических данных развития индекса интеллектуального потенциала.

*Способ аргументации:* исследование базировалось на данных статистики в сфере оценки индекса инновационного потенциала Южного федерального округа, моделировании экономических процессов формирования и структурирования инновационного потенциала как комплексной категории, определяющей состояние и вектор развития сложных социально-экономических систем.

*Задачи исследования.* В качестве основных задач исследования были определены:

1) исследование научно-теоретических основ определения сущности инновационного потенциала и роли человеческих ресурсов в его развитии;

2) формирование теоретической модели влияния инновационного потенциала на развитие региональных социально-экономических систем;

3) анализ инновационного потенциала Южного федерального округа и перспектив его развития.

*Результаты исследования и область их применения.* В научной литературе присутствуют различные подходы к оценке факторов влияния на инновационный потенциал, однако роль человеческих ресурсов основывается на мотивационном, накопительном и саморазвивающемся факторах, что предполагает [7; 10; 12]:

1) воспроизводство инновационного потенциала с приоритетом собственной ресурсной базы, что оказывает положительное влияние на результаты и преобразование пространственной и технологической среды региона;

2) обеспечение инноваций сырьевыми и финансовыми ресурсами, их рациональное сочетание в зависимости от природного потенциала территорий;

3) создание социально-психологической и социально-экономической среды вовлечения перспективных талантливых молодых кадров в науку, стимулирование прогресса их навыков и компетенций;

4) трансляция положительного опыта и компетенций персонала в реализации инновационной деятельности.

Противоречия взаимосвязанных механизмов развития инновационного потенциала региональной инновационной системы объясняются благодаря применению теории эндогенных факторов производства, которая основана на анализе формирования и развития региональной инновационной системы. Предлагается использование факторного подхода, включающего трансформационные и транзакционные факторы. Первую группу факторов составляют человеческие, технические и природные ресурсы, преобразующие природные активы в формат, необходимый человеку. Ко второй группе относятся институциональные, организационные и информационные ресурсы, определяющие систему взаимодействия между различными экономическими субъектами, где каждый фактор становится особой универсальной формой капитала [14].

С учетом изложенного предлагаем модель влияния инновационного потенциала на развитие региональных социально-экономических систем (рис. 1).

Далее рассмотрим инновационные элементы человеческого фактора, которые формируют внутренний потенциал инновационной деятельности экономических систем. Под человеческим фактором понимается человеческий капитал каждой личности, которая сформировалась путем длительных затрат государства, произведенных в целях будущего увеличения производительности труда работников. Функциональное назначение человеческого капитала – создание и популяризация инноваций и условий, с помощью которых повышается уровень инновационной деятельности.

Неотъемлемой частью человеческого капитала является интеллектуальный капитал в форме нематериальных ресурсов умственной креативной деятельности. Данный формат выявляет специфику развития отечественного промышленного потенциала, соответствующего развитию современных производственных технологий и также активизирует активные элементы интеллектуального потенциала. Так, в основе интеллектуального потенциала страны или региона лежит развитие науки, уровень и качество подготовки специалистов. Состояние наукоемких производств обусловлено использованием человеческого интеллекта, формирующего инновационный потенциал территории [13].

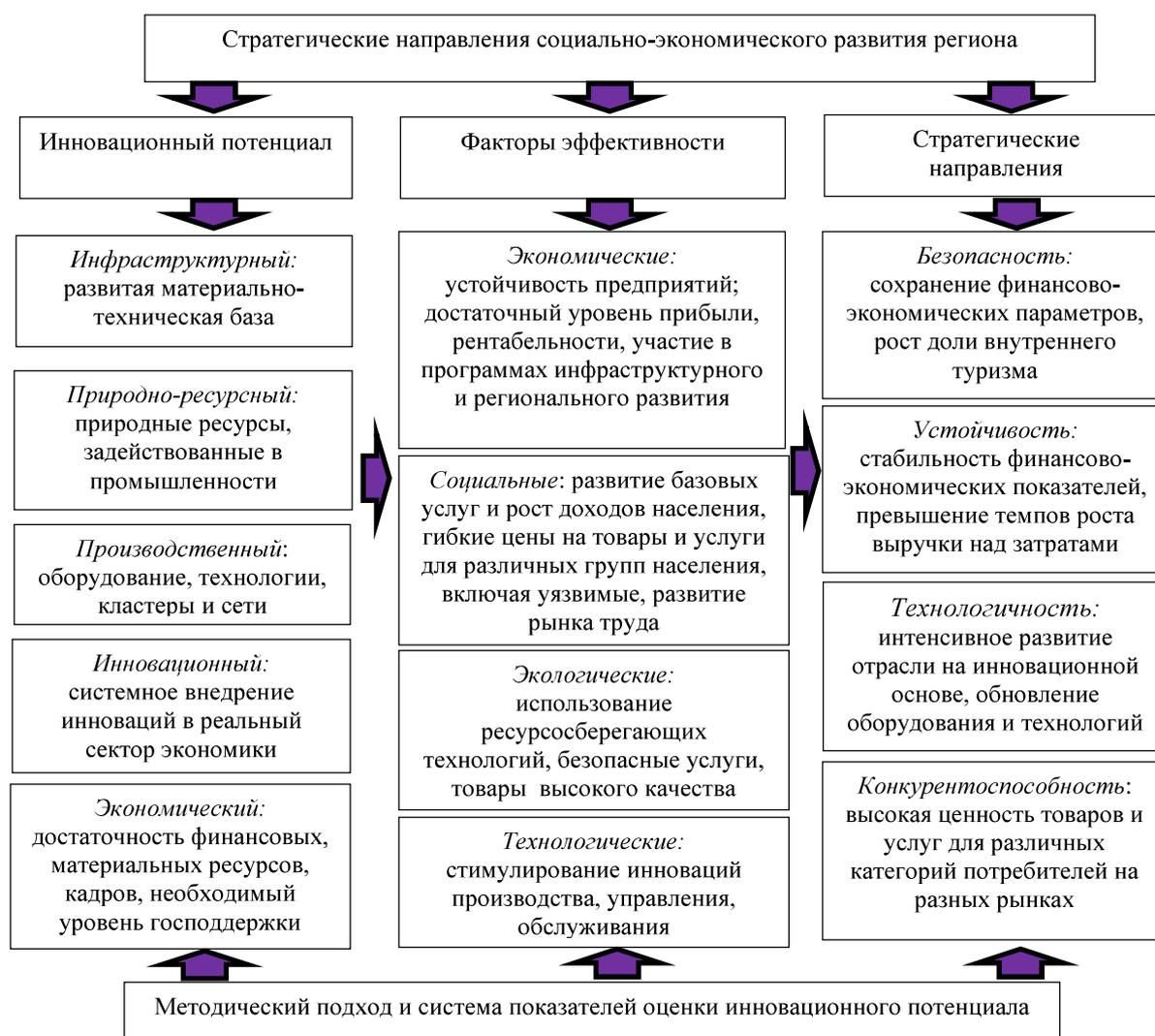


Рис. 1. Влияние инновационного потенциала на социально-экономическое развитие региона (разработано автором) / Fig. 1. Impact of innovation potential on the socio-economic development of the region (developed by the author)

На основе анализа направления развития интеллектуального потенциала регионов Южного федерального округа (ЮФО) можно выявить тенденцию формирования региональной экономики знаний при определении степени ее влияния на ВРП, инновационную деятельность территории.

В табл. 1 представлены расчеты индекса развития интеллектуального потенциала для регионов ЮФО.

В соответствии с представленными показателями можно заключить, что ведущее положение в 2019 г. занимают регионы с большим количеством вузов и НИИ (Ростовский, Астраханский, Волгоградский регион),

а большинство регионов ЮФО имеют относительно низкий уровень интеллектуального потенциала.

Рассмотрим компоненты инновационного потенциала технического фактора, которые используют ресурсный элемент инноваций и способствуют формированию результата его реализации. Экономическая специфика технического фактора заключается в технико-технологическом уровне развития производства, что является условием формирования отраслей, связанных со значительными научными исследованиями, и приводит к увеличению рентабельности капитала и фактора труда.

Таблица 1 / Table 1

*Индекс развития интеллектуального потенциала, регионы ЮФО\* / Intellectual potential Development Index, regions of the Southern Federal District\**

<b>Южный федеральный округ / Southern Federal District Intellectual Potential Development</b>	<b>Индекс развития интеллектуального потенциала 2017 г. / Intellectual Potential Development Index 2017</b>	<b>Индекс развития интеллектуального потенциала 2018 г. / Intellectual Potential Development Index 2018</b>	<b>Индекс развития интеллектуального потенциала 2019 г. / Intellectual potential Development Index 2019</b>
Ростовская область	0,826	0,764	0,687
Астраханская область	0,294	0,389	0,420
Волгоградская область	0,472	0,498	0,503
Республика Адыгея	0,381	0,411	0,452
Краснодарский край	0,513	0,499	0,414
Республика Калмыкия	0,271	0,376	0,365
Республика Крым	0,291	0,352	0,372
г. Севастополь	0,314	0,402	0,489

\*составлено по данным [9]

В структуре государственного хозяйства факторы, обуславливающие технологические реформы в наукоемких производствах, значительно различаются. Характерные различия оказывают влияние на развитие инновационных процессов, которые зависят от технологических сегментов, масштаба организации, ассортимента продукции, уровня инфраструктуры и так далее.

Таким образом, технический фактор в рамках развития инновационного потенциала экономики региона – это использование ресурсной составляющей инновационного потенциала. Реализация ресурсных составляющих апробируется в формате наукоемких отраслей, а тенденции реформирования по технологическим параметрам исходят от наукоемкого сегмента производства и уровня развития в данном сегменте научных направлений.

Характерные особенности производства в условиях научного прогресса определяются технологическими направлениями инновационного развития регионов Южного федерального округа. В рамках взаимодействия заданных направлений для эффективного развития технологических факторов экономики регионов округа необходимо использовать современные эффективные технологии и плавно переходить на реализацию более гибкой политики в отношении НИОКР и интеллектуальной собственности.

В производстве наукоемкой продукции различают отрасли специализации с высо-

ким уровнем технологического развития, такие как производство электронных и оптических устройств и химическое производство, что предусматривает открытие новых, технологически взаимосвязанных рынков. Данный сегмент рынка занимает лидирующие позиции по уровню инновационного развития по выпуску транспортной техники и оборудования, что предусматривает модернизацию и совершенствование продукта, на основе новейших разработок. Однако самым крупным производством в промышленном сегменте является обрабатывающая промышленность, что требует формирования на предприятиях внутренних отделов НИОКР и индивидуальной исследовательской стратегии, основанной на научных знаниях.

Также необходимо учитывать компонентный состав инновационного потенциала природного фактора, основу ресурсного элемента инновационного потенциала экономической системы. Природно-ресурсный потенциал территории является основополагающим фактором, определяющим возможности развития инновационных процессов развития экономической системы. Для эффективного использования имеющихся в регионе природных ресурсов необходимо использовать технологически передовые производства, позволяющие оценить инновационный потенциал территории при рациональном использовании природных ценностей. Современные технологии привели к

практически полному вовлечению природной среды в экономическую общественную активность, обеспечивая антропогенное воздействие на региональные инновационные системы за счет распространения и применения новых ресурсосберегающих технологий.

Из-за сложности получения различных видов сырья, материалов, топлива, энергии, комплектующих и полуфабрикатов, которые производитель покупает для использования в экономической деятельности, развитие инновационных процессов идет медленными темпами. Таким образом, материально-технические и природные ресурсы играют важную роль в реализации инновационных процессов экономической системы, являясь ее материально-технической основой, способствующей наиболее эффективному и рациональному процессу развития инновационной деятельности.

Инновационные процессы в регионах ЮФО ограничивают следующие факторы:

- слабо развитая инфраструктура, необходимая для реализации инновационных процессов в регионе;
- разработка инноваций частью промышленных организаций за пределами территории региона;
- низкий уровень взаимодействия научных организаций и предприятий, основная деятельность которых основана на инновациях с общественностью;
- недостаточная централизация университетской и академической научной деятельности;
- низкий уровень профессионального обучения;
- отсутствие интеграционного взаимодействия региональных инновационных структур.

Система региональных институтов, обеспечивающих определенные формы и методы поддержки инновационной деятельности, представлена в основном технопарками, малыми инновационными компаниями и организациями, занимающимися поддержкой проектов молодых предпринимателей. Деятельность этих организаций основана на предоставлении маркетинговых, информационных, образовательных услуг, проведении исследований, разработок, юридических услуг, услугах по подготовке документов для регистрации компании и получении финан-

совой поддержки. Многие инновационные и технологические организации Южного федерального округа участвуют в выставках и ярмарках, организуют семинары, мастер-классы и круглые столы, что, по мнению ученых, не определяет данный регион как эффективный касательно инновационной деятельности.

Рассмотрим далее ряд инфраструктурных проблем инновационной активности регионов Южного федерального округа:

- неразвитая кластерная политика технопарков округа;
- отсутствие технологических границ использования инноваций в инновационных центрах в результате создания прототипа;
- центры передачи технологий регионов Южного федерального округа не имеют функции определения коммерческих лимитов использования инноваций в процессе распространения инноваций.

Также в регионе наблюдается партнерство небольших компаний с региональным рынком, что значительно усиливает технологический сегмент рынка и тормозит развитие их инновационной деятельности. Как правило, это регионы, в которых функционируют многолетние отраслевые компании, инфраструктура которых требует обновления и модернизации. Такие партнерские взаимоотношения с региональным рынком не допускают технического развития малых предприятий и вне региона. К тому же региональный местный инновационный продукт может иметь ограниченные качества для широкого применения вне региона и подходить только для данной территории, что не позволяет расширять сегменты рынка.

Таким образом, с учетом перечисленных проблем, необходимо интегрировать различные региональные рыночные сегменты с природно-ресурсными факторами, что способствует более эффективному развитию инновационных процессов в регионах.

Инновационная деятельность регионов Южного федерального округа финансово поддерживается только местными региональными гарантийными и депозитными фондами. Микрофинансовая организация дополняет этот финансовый институт. Финансовый институт Ростовской области отличается большей надежностью и включает как гарантийный фонд, так и 12 региональных микрофинансовых центров (табл. 2).

Таблица 2 / Table 2

Формирование финансовых блоков поддержки инновационной деятельности регионов ЮФО\* /  
Formation of financial blocks to support innovation activities of the Southern Federal District regions\*

Субъект РФ / Subject of the Russian Federation	Гарантийный фонд / Guarantee Fund	Капитализация фонда, млн р. / Capitalization of the fund (million rubles)	Центры микрофинансирования / Microfinance centers
Краснодарский край / Krasnodar Territory	1	535,8	1
Астраханская область / Astrakhan region	1	280,0	1
Волгоградская область / Volgograd region	1	300,0	1
Ростовская область / Rostov region	1	1122,1	12

\*составлено по данным [12]

В большинстве регионов Южного федерального округа нет механизма венчурного финансирования. Развито венчурное финансирование в нескольких регионах, таких как Москва, Санкт-Петербург, Казань, Томск и другие.

Российская венчурная структура отличается структурными дисбалансами, что отражается на региональных организациях по следующим факторам:

- непропорциональность территорий;
- непропорциональность отраслей;
- непропорциональность финансовых вложений.

В регионах ЮФО сформировались финансовые институты, но на данный момент они находятся на начальном этапе развития. Процесс активной деятельности финансового института инфраструктуры по содействию инновационных процессов требует привлечения частных инвестиций в инновационные проекты.

Для выхода Южного федерального округа на лидирующие позиции среди регионов Российской Федерации в контексте инновационного и технологического роста в различных отраслевых рыночных сегментах и сфере услуг необходимы масштабные преобразования в структуре высокотехнологичных и информационных технологий. Стратегия инновационного развития, гарантирующая эффективный прогресс во всех сферах жизни региона, должна быть основана на превентивном формировании научно-репродуктивной системы профессиональных

кадров на базе вузов в рамках интеграции с действующими бизнес-структурами на инновационной основе.

Научно-образовательный потенциал ведущих городских центров (Ростовский и Волгоградский регион, Краснодарский край) может стать основой для развития высокопроизводительных секторов инновационной экономической системы. Специфика институциональной модели науки Южного Федерального Округа заключается в преобладающем влиянии высшей образовательной системы. В контексте инновационного развития ведущим звеном является Южный федеральный университет, доля которого в общем объеме финансирования научно-исследовательской и инновационной деятельности в системе высшего образования России составила 2,4 %, вузы Ростовской области – более 50 %, остальные – 26,1 %.

Южный федеральный университет включает 12 научно-исследовательских институтов и 7 проектных агентств. Ключевым инновационным институтом является технопарк ЮФУ, сформированный на базе технопарков Ростовского государственного университета и Таганрогского государственного радиотехнического университета. В настоящее время технопарк ЮФУ включает до 50 малых инновационных компаний, составляющих 1/8 долю инновационного потенциала ЮФО.

В Краснодарском крае функционируют 11 государственных вузов и профильных научно-исследовательских учреждений. Специалисты Краснодарского региона

в рамках фундаментальных и прикладных исследований расширяют специализацию в изучении биологии и медицины, химии и физики, математики, социальных и гуманитарных наук. Однако, учитывая существенную работу по научно-исследовательским направлениям и возможности, предоставленные для проведения научных разработок, образовательный научный институт региона еще нуждается в множестве доработок и введении новых концепций.

Низкая эффективность научных образовательных институтов края обусловлена рядом проблем, включая следующие:

- не востребованность научных разработок реальным сектором экономической системы;
- отсутствие интеграционных взаимоотношений между научными, образовательными, инновационными организациями и предприятиями;
- низкая доля частного финансирования научно-технических разработок;
- неразвитая информационная структура инновационных процессов.

Развитие инновационных процессов Южного Федерального округа предполагает открытие центров поддержки технологий и инноваций, играющих важную роль в системе экономики региона. Центры поддержки технологий и инноваций в регионах ЮФО открыты в Краснодарском крае, Астраханском, Волгоградском и Ростовском регионах.

Данные центры поддержки обеспечивают следующие направления:

- право использования совокупности технической информации, раскрытой в опубликованных патентных документах Федерального института промышленной собственности;
- доступ к проверке соответствия заявленного технического или художественно-дизайнерского решения критериям защиты, что дает возможность оценить целесообразность регистрации;
- программы обучения патентному поиску;
- предоставление услуг консультанта;
- электронная архивация;
- исследование технического уровня и тенденций развития объектов экономиче-

ской деятельности, их патентоспособности и конкурентоспособности;

- оказание услуг по оформлению лицензии;
- онлайн курсы по стандартам Всемирной организации интеллектуальной собственности;
- открытые конференции и семинары.

Система элементов инновационной инфраструктуры регионов Южного федерального округа основана на структуре взаимосвязанных системных элементах, которые необходимо поддерживать и обновлять для эффективного развития данного рода деятельности (рис. 2).

Механизмы поддержки инновационной инфраструктуры включают:

- формирование широкой информационной платформы для взаимодействия профильных региональных организаций, деятельность которых направлена на стимулирование инновационного развития, с государственными структурами, поддерживающими это направление.
- формирование оптимальных условий, способствующих сотрудничеству коммерческих представителей с научными специалистами и создателями технологических инновационных продуктов.
- формирование венчурных фондов в регионе, создание лизинговых центров.
- реализация широкого профиля образования инновационным компетенциям на разных уровнях.

Тем не менее, существует еще одна проблема, влияющая на развитие инновационной деятельности регионов, которая касается неготовности коммерческих структур к инновационным продуктам и технологическим преобразованиям. В регионах Южного федерального округа функционирует довольно много сопряженных производств, имеющих единый технический уровень устаревшего формата. Данные обстоятельства не способствуют развитию малых инновационных организаций в регионе, поскольку большая часть рынка сотрудничает с имеющимися отраслями, в результате чего высокий инновационный потенциал региона используется не в полной мере.

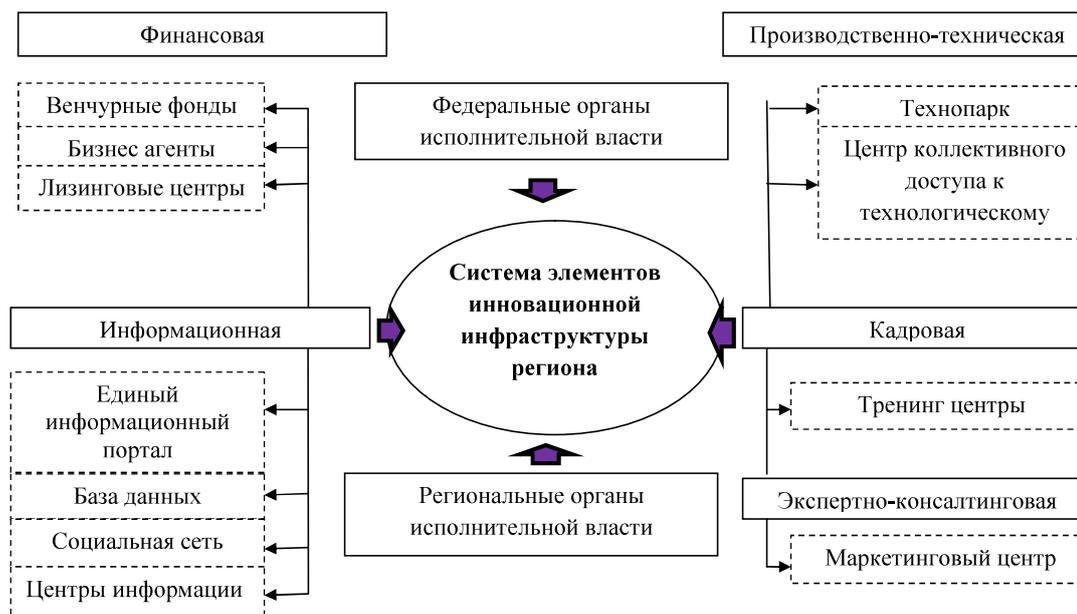


Рис. 2. Система элементов инновационной инфраструктуры регионов ЮФО (разработана автором) /  
 Fig. 2. System of elements of the innovation infrastructure of the Southern Federal District regions  
 (developed by the author)

**Заключение.** Интеллектуальные проекты и инновационные разработки требуют более эффективного участия коммерческих организаций в проектах, связанных с коммерциализацией интеллектуальной собственности. Рассмотрев тенденции развития Южного федерального округа, можно отметить положительные трансформационные изменения институциональных и инфраструктурных условий развития инновационной деятельности. Следует отметить также фрагментарность и низкую степень интеграции инноваций, необходимых для их. Приоритетным направлением инновационного развития ре-

гиона должно стать формирование системы информационной поддержки инновационной деятельности. В регионах ЮФО отмечен низкий творческий и интеллектуальный потенциал в рамках инновационных изобретений и технологий, что требует повышения стимулирования деятельности научно-технических организаций и углубление содействия региональных институтов развития. В то же время поддержка научных институтов в регионе должна происходить одновременно с формированием спроса со стороны компаний регионального экономического сектора.

#### Список литературы

1. Абдикеев Н. М., Тютюкина Е. Б., Богачев Ю. С., Морева Е. Л. Оценка эффективности финансово-экономических механизмов государственного стимулирования инновационной активности в России // Финансы: теория и практика. 2018. № 5. С. 40–48.
2. Адилбек У. Ж. Государственная поддержка инновационной деятельности // Наука и инновационные технологии. 2018. № 9. С. 120–122.
3. Андиева Е. Ю. Цифровая экономика будущего. Индустрия 4.0 // Прикладная математика и фундаментальная информатика. 2016. № 3. С. 214–218.
4. Бабилова А. В., Ханина А. В. Развитие научно-технологической инфраструктуры как фактор интенсификации инновационных процессов // Креативная экономика. 2017. Т. 11. № 12. С. 1347–1356.
5. Бабкин А. В. Формирование цифровой экономики в России: сущность, особенности, техническая нормализация, проблемы развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2017. Т. 10. № 3. С. 9–23.

6. Зайцева Т. В., Симонян Л. Г. Механизм банковского участия в системе государственной финансовой поддержки инновационной деятельности // Вестник Тверского государственного университета. Серия «Экономика и управление». 2018. № 2. С. 42–48.
7. Игнатова Т. В., Черкасова Т. П. Интеграция технологических факторов и институциональных условий перехода к инновационному типу экономического роста // Journal of Economic Regulation. 2019. Т. 10. № 2. С. 72–82.
8. Маслюкова Е. В. Инновационная инфраструктура: сущность и концептуальные подходы к исследованию в контексте инновационно-ориентированного развития российских регионов // Креативная экономика. 2016. Т. 10. № 12. С. 1361–1372.
9. Мельников О. Н. Формирование среды управления инновационной активностью организации // Вопросы инновационной экономики. 2019. Т. 9, № 3. С. 1077–1090.
10. Никулина О. В., Крестовский Я. Я. Роль и значение государственной поддержки в финансовом обеспечении инновационной деятельности современных компаний // Инновационная экономика. 2019. № 1. С. 3–9.
11. Нугуманова Г. Р. Направления совершенствования государственной политики по формированию инновационной системы в России и за рубежом // Вопросы инновационной экономики. 2019. Т. 9, № 4. С. 1193–1204.
12. Соколов Д. С. Инновационная инфраструктура в современной России: понятие, содержание, особенности // Инновационная наука. 2016. № 1–1. С. 172–177.
13. Чехломин С. В. Инновационная активность организаций в России и факторы, влияющие на нее // Вопросы инновационной экономики. 2019. Т. 9, № 4. С. 1459–1468.
14. Чистова М. В. Государственная поддержка инновационной деятельности (опыт регионов) // Вестник Адыгейского государственного университета. 2017. Вып. 2. С. 44–52.
15. Широ М. С. Приоритетные направления формирования инновационной инфраструктуры регионов Южного Федерального округа // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2016. № 2. С. 249–256.

## References

1. Abdikeev N. M., Tyutyukina E. B., Bogachev Yu. S., Moreva E. L. *Finansy: teoriya i praktika* (Finance: theory and practice), 2018, no. 5, pp. 40–48.
2. Adilbek U. Zh. *Nauka i innovatsionnyye tekhnologii* (Science and innovative technologies), 2018, no. 9, pp. 120–122.
3. Andiyeva E. Yu. *Prikladnaya matematika i fundamentalnaya informatika* (Applied Mathematics and Fundamental Informatics), 2016, no. 3. pp. 214–218.
4. Babikova, A. V., Khanina A. V. *Kreativnaya ekonomika* (Creative economy), 2017, vol. 11 no.12, pp. 1347–1356.
5. Babkin A. V. *Nauchno–tekhnicheskiye vedomosti SPbGPU. Ekonomicheskkiye nauki* (Scientific and technical statements of SPbSPU. Economic sciences), 2017, vol. 10, no. 3, pp. 9–23.
6. Zaytseva T. V., Simonyan L. G. *Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya "Ekonomika i upravleniye"* (Bulletin of the Tver State University. Series "Economics and Management"), 2018, no. 2, pp. 42–48.
7. Ignatova T. V., Cherkasova T. P. *Journal of Economic Regulation* (Journal of Economic Regulation), 2019, vol. 10, no. 2, pp. 72–82.
8. Maslyukova Ye. V. *Kreativnaya ekonomika* (Creative economy), 2016, vol. 10, no. 12, pp. 1361–1372.
9. Melnikov O. N. *Voprosy innovatsionnoy ekonomiki* (Issues of innovation economy), 2019, vol. 9, no. 3, pp. 1077–1090.
10. Nikulina O. V., Krestovsky YA. *Innovatsionnaya ekonomika* (Innovative economy), 2019, no. 1, pp. 3–9.
11. Nugumanova G. R. *Voprosy innovatsionnoy ekonomiki* (Issues of innovation economy), 2019, vol. 9, no. 4, pp. 1193–1204.
12. Sokolov D. S. *Innovatsionnaya nauka* (Innovative science), 2016, no. 1–1, pp. 172–177.
13. Chekhlomin S. V. *Voprosy innovatsionnoy ekonomiki* (Issues of innovation economy), 2019, vol. 9, no. 4, pp. 1459–1468.
14. Chistova M. V. *Vestnik Adygeyskogo gosudarstvennogo universiteta* (Bulletin of the Adyghe State University), 2017, Issue. 2, pp. 44–52.
15. Shiro M. S. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernykh tekhnologiy* (Bulletin of the Voronezh State University of Engineering Technologies), 2016, no. 2, pp. 249–256.

**Информация об авторе****Information about the author**

*Оборин Матвей Сергеевич*, д-р экон. наук, профессор кафедры экономического анализа и статистики, Пермский институт (филиал) Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова; профессор кафедры мировой и региональной экономики, экономической теории, Пермский государственный национальный исследовательский университет; профессор кафедры менеджмента, Пермский государственный аграрно-технологический университет им. Д. Н. Прянишникова г. Пермь, Россия. Область научных интересов: региональная экономика, сельский туризм, экономика курортного дела, экономика туризма, экономика АПК, устойчивое развитие региона, сфера услуг, социально-экономическая география, георелятивистика и геоэкология  
recreachin@rambler.ru

*Matvey Oborin*, doctor of economic sciences, professor, Economic Analysis and Statistics department, Perm Institute (branch) of the Russian Economic University named after G. V. Plekhanov; professor, World and Regional Economics department, Economic Theory, Perm State National Research University; professor, Management department, Perm State Agrarian-Technological University named after D. N. Pryanishnikov, Perm, Russia. Sphere of scientific interests: regional economy, rural tourism, economy of resort business, economy of tourism, economy of AIC, sustainable development of the region, sphere of services, socio-economic geography, georelativism and geoecology

**Для цитирования**

*Оборин М. С. Трансформационные факторы формирования и реализации инновационного потенциала региональной экономики // Вестник Забайкальского государственного университета. 2021. Т. 27, № 7. С. 122–132. DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-122-132.*

*Oborin M. Transformational factors of the formation and implementation of the innovative potential of the regional economy // Transbaikal State University Journal, 2021, vol. 27, no. 7, pp. 122–132. DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-122-132.*

Статья поступила в редакцию: 19.08.2021 г.  
Статья принята к публикации: 01.09.2021 г.

УДК 338.22.021.4

DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-133-140

**МИРОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИНВЕСТИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ****GLOBAL TRENDS IN INVESTMENT AND INNOVATION****Чжоу Лина,**Иркутский национальный  
исследовательский технический  
университет, г. Иркутск  
malex1j@yandex.ru**Zhou Lina,**Irkutsk national research technical  
University, Irkutsk**В. И. Буньковский,**Иркутский национальный  
исследовательский технический  
университет, г. Иркутск  
bunker59@mail.ru**V. Bunkovsky,**Irkutsk national research technical  
University, Irkutsk

Рассматриваются актуальные проблемы, с которыми столкнулись многие крупнейшие компании в различных отраслях, связанные с влиянием эпидемии Covid-19. Представлены страны, которые добились высоких результатов в процессе активного внедрения инноваций. Выявлено, что финансирование играет важную роль на каждом этапе инновационного цикла: от концептуализации продукта, услуги или технологии до их коммерциализации и последующего развития. Широко распространены относительно новые механизмы финансирования, такие как рынки интеллектуальной собственности, краудфандинг и решения в области финансовых технологий. Политические меры по стимулированию инвестиций способствуют появлению новых точек роста и достижению долгосрочных целей, что имеет важное значение для будущего развития стран. Доказано, что эффективность сотрудничества между странами и согласованные на международном уровне научно-исследовательские проекты могут эффективно противостоять тенденции усиления протекционизма и решать важные социальные проблемы на современном этапе и в будущем

**Ключевые слова:** инвестиции; инновации; индекс инноваций; НИОКР; технологические кластеры; инновационное финансирование; финансовые технологии; пандемия; рыночная экономика, конкуренция

The article presents the current problems faced by many of the largest companies in various industries related to the impact of the Covid-19 epidemic. The article describes the countries that have achieved high results in the process of active innovation implementation. It is revealed that financing plays an important role at every stage of the innovation cycle, from the conceptualization of a product, service or technology to their commercialization and subsequent development. Today, relatively new financing mechanisms are widespread, such as intellectual property markets, crowdfunding and solutions in the field of financial technologies. Policy measures to stimulate investment contribute to the emergence of new growth points and the achievement of long-term goals, which is important for the future development of countries. It is proved that the effectiveness of cooperation between countries and their internationally agreed research projects can effectively counter the trend of increasing protectionism and solve important social problems at the present stage and in the future

**Key words:** investment; innovation; innovation index; R & D; technology clusters; innovative financing; financial technologies; pandemic; market economy, competition

**В**ведение. В эпоху прорывных технологических решений потребители все чаще отдают предпочтения совершенно новым продуктам, в основе которых лежат инновации. Именно инновационные продукты и услуги являются неотъемлемой частью повседневной жизни большинства граждан.

При этом в условиях рыночной экономики инновации являются определяющим инструментом конкуренции хозяйствующих субъектов. Активизация инновационной деятельности для предприятий является главной задачей, позволяющей повысить эффективность отраслей экономики в целом и конку-

рентоспособность бизнеса в условиях ограничительных мер, в частности.

Поиск эффективных способов инвестирования инновационной деятельности даст возможность привлечь дополнительные финансовые ресурсы для осуществления операционной деятельности предприятия, а также – увеличить инновационный потенциал предприятия, обеспечить его стабильное экономическое развитие.

*Объектом исследования* является инновационная деятельность предприятий.

*Предметом исследования* являются методические подходы к решению проблем, связанных с инвестированием инновационной деятельности.

*Цель исследования* – провести поиск лучших практик инвестирования в инновационную деятельность предприятий различных отраслей в ходе организации бизнес-процессов.

*Задачи исследования* – оценить состояние современных способов и форм инвестирования инновационной деятельности в условиях пандемии.

*Методы исследования* – анализ, синтез, аналогия и моделирование.

*Разработанность проблемы.* Эпидемия Covid-19 вызвала существенный спад в мировой экономике. Современный кризис ударил по инновационной сфере как раз тогда, когда она находилась в самом расцвете.

В 2018 г. расходы на научные исследования и опытно-конструкторские разработки (НИОКР) выросли на 5,2 %, что значительно превысило темпы роста мирового ВВП после существенного подъема, последовавшего за финансовым кризисом 2008-2009 гг. Венчурный капитал и использование объектов интеллектуальной собственности достигли небывало высокого уровня. В последние годы проявилась твердая политическая воля, в том числе в развивающихся странах, к поощрению инноваций, что является относительно новой и многообещающей тенденцией с точки зрения демократизации инноваций и их распространения за пределами ограниченного круга ведущих экономик и кластеров. Пандемия категорично ничего не изменила современные технологии и инновации сохраняют крупнейший потенциал. Ведущие компании и инвесторы в НИОКР не отказались от НИОКР, интеллектуальной собственности и инноваций, что

позволило сохранить конкурентоспособность.

*Результаты исследования и их обсуждение.* Обеспечение возможности получения устойчивых источников финансирования – злободневная проблема для новаторов всего мира, которая в современных условиях осложнилась из-за пандемии COVID-19.

Финансирование играет важную роль на каждом этапе инновационного цикла: от концептуализации продукта, услуги или технологии до их коммерциализации и последующего развития [7].

Перед пандемией некоторые новые участники, такие как суверенные фонды благосостояния и некоммерческие организации, начали выходить в сферу инновационного финансирования. Кроме государственного финансирования появились новые виды финансирования (рынки интеллектуальной собственности, краудфандинг) и решения в области финансовых технологий. Новые тенденции приостановлены в связи с кризисом, однако в настоящее время они постепенно возобновляются. Ведущие отрасли по расходам на НИОКР представлены на рис. 1.

Чтобы установить влияние инвестиций на инновации, рассмотрим предысторию кризиса COVID-19. За последние десять лет средние мировые расходы на инновации росли быстрее, чем мировая экономика. При этом мировая экономика еще не полностью оправилась от глобального финансового кризиса 2009 г. [6]. Венчурный капитал находился на самом высоком уровне, и количество глобальных интеллектуальных сделок стремительно возрастало. В мире появилось чрезвычайно сильное политическое противостояние между странами. Большинство стран активно продвигали инновации в поддержку социально-экономического развития [2]. Однако в 2020 г. мир пострадал от COVID-19.

Венчурный капитал и другие инновационные источники финансирования снизились, особенно для компаний с долгосрочной исследовательской перспективой. Это снижение может оказать негативное влияние на развитие крупных прорывных инноваций в будущем.

Экономисты считают, что кризис COVID-19, как ожидается, окажет значительное негативное влияние на инновации. Исторически сложилось так, что инвестиции в инновации после пандемии всегда были сни-

женными [8]. Как и во время рецессий, таких как мировой финансовый кризис в 2009 г.,

расходы на НИОКР и другие инновации могут сократиться в 2021–2024 г.



Рис. 1. Ведущие отрасли по расходам на НИОКР, измеряемые долей организаций с самыми высокими расходами на НИОКР в мире, 2018-2019 гг. / Fig. 1. Leading industries by R & D expenditures, measured by the share of organizations with the highest R & D expenditures in the world, 2018-2019

Однако влияние кризиса на инновации будет зависеть от восстановления и существующих коммерческих и инновационных практик и политики. Прошлые кризисы по-разному сказались на отраслях различных стран. При этом уровень инноваций в ряде отраслей и стран повысился. Это может случиться и в настоящее время. Фактически пандемия является катализатором инноваций. В частности, сектор здравоохранения борется за разработку вакцин и других методов лечения и диагностики, связанных с коронавирусным заболеванием. До пандемии объем инвестиций никогда не достигал таких объемов.

Глобальный индекс инноваций 2020 г. показывает, что расходы на НИОКР в значительной степени сконцентрированы в тысячах компаний, занимающихся НИОКР по всему миру: 2500 компаний с наибольшими расходами на инновации проводят НИОКР, финансируемые корпорациями, что составляет более 90 % от общемирового объема [9]. Для большинства этих компаний инновации являются стержнем бизнес-стратегии.

При поддержке цифровизации отрасли ИКТ (информационные и коммуникаци-

онные технологии) активно возобновили инвестиции в НИОКР. Ведущие научно-исследовательские компании в секторе информационных технологий имеют большие резервы наличности, причем активное развитие цифровизации только усиливает поддержку инноваций.

В секторе фармацевтики и биотехнологии наблюдается увеличение расходов в инновационную деятельность под влиянием вновь усилившегося интереса к исследованиям и разработкам в области здравоохранения. Фармацевтические и биотехнологические компании пытались найти эффективные методы лечения коронавирусной болезни и смогли добиться результатов.

В такой отрасли как транспорт активизировался интерес к сфере альтернативной энергетики и поиску новых прорывных решений в рациональном использовании энергии.

Аналитики утверждают, что данные отрасли с интенсивным проведением НИОКР смогут избежать снижения объемов инвестиций в инновационную деятельность в среднесрочной и долгосрочной перспективе. В большей степени пострадали предприятия,

из сферы торговли (розничная и оптовая), туризма и развлечений, а также творческой сферы. При этом пандемия стала своего рода катализатором в оптимизации операционных процессов на уровне предприятий [10]. С целью детального изучения данной ситуации мы проанализировали состояние компаний,

которые активно участвуют в инвестировании инновационной деятельности. Исходя из оценки расходов на НИОКР, мы построили график в виде пузырей (рис. 2). Размер пузыря представляет собой общий объем НИОКР отдельно взятой компании.

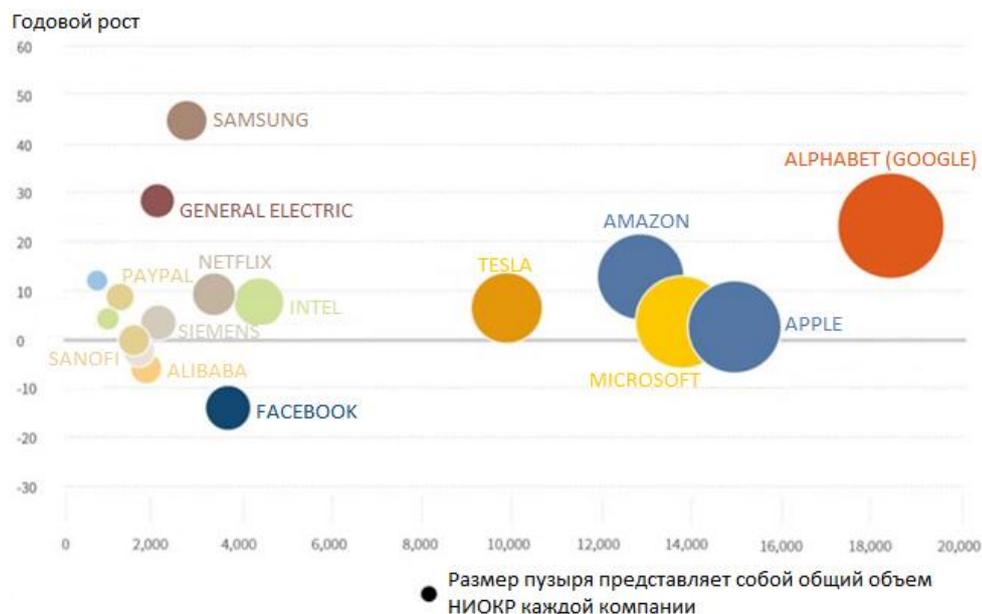


Рис. 2. Компании с самыми высокими затратами на НИОКР в различных отраслях, 2018-2020 гг. /  
Fig. 2. Companies with the highest R & D costs in various industries, 2018-2020

Из рис. 2 видно, что лидерами в инвестировании в НИОКР являются информационно-коммуникационная отрасль и электроника, а также что большинство компаний, инвестирующих в инновации, из США. Это говорит о том, что в стране существует благоприятная инвестиционная среда и инфраструктура, способствующие реализации мероприятий по внедрению инноваций.

В отличие от кризиса 2009 г., текущая ситуация не вызвана кризисом в финансовом или банковском секторе [1–5]. Однако индикаторы рискованных инвестиций, на которые полагаются компании, особенно стартапы, показывают, что источники финансирования инновационных инвестиций постепенно истощаются.

Предварительные данные свидетельствуют о том, что растущие риски ограничивают доступ молодых компаний к капиталу. Венчурный капитал и другие инновационные источники финансирования

действительно могут снизить предложение, особенно для компаний с долгосрочной исследовательской перспективой. Это снижение может оказать негативное влияние на развитие крупных прорывных инноваций в будущем. Страны с высоким уровнем дохода и быстрорастущие страны с формирующейся рыночной экономикой, пользующиеся благосклонностью венчурного капитала, такие как США и Китай, могут быстро восстановиться. Спрос на инновации остается на высоком уровне: сделки венчурного капитала Китая из-за пандемии были сокращены примерно наполовину, но теперь они восстановились, активизируя инновации в областях онлайн-образования, больших данных, программного обеспечения и робототехники.

На основе проведенного анализа представим лидеров в области инноваций. На рис. 3 представим страны, лидирующие в области внедрения инноваций.



Рис. 3. Глобальные лидеры в области инноваций в 2020 г. / Fig. 3. Global leaders in innovation in 2020

Швейцария, Швеция и США продолжают лидировать в рейтинге инноваций. Республика Корея (10-е место) впервые вошла в первую десятку. Китай (14-е место) остается единственной страной со средним уровнем дохода среди 30 крупнейших экономик GII, а Объединенные Арабские Эмираты (34-е место) вошли в топ-35 впервые. Индия (48-е место) и Филиппины (50-е место) также впервые вошли в топ-50. С 2014 г. рейтинг Филиппин продолжал улучшаться (50-я позиция).

За последние семь лет Китай, Филиппины, Индия и Вьетнам добились наиболее значительного прогресса в своих рейтингах.

Хотя региональный разрыв в инновациях все еще существует, Глобальный индекс инноваций 2020 г. показывает, что ряд стран с формирующейся рыночной экономикой добились хороших результатов в области инноваций. Например, Таиланд и Малайзия заняли первое место по объемам бизнес-НИОКР и высокотехнологичного (чистого) экспорта; Ботсвана и Мозамбик – первое место по расходам на образование и инвестициям в инновации; Мексика стала крупнейшим в мире творческим сектором по доли в общем объеме торговли (страна-экспортер). Воздействие кризиса на инновации будет зависеть

от восстановления и существующих коммерческих и инновационных методов и политики. Кроме того, из 25 стран, в которых показатели инновационной деятельности лучше, чем прогнозируемый уровень развития, восемь находятся в Африке, к югу от Сахары. Индия, Кения, Молдова и Вьетнам были среди инновационных лидеров в течение десяти лет подряд.

GII 2020 также показывает, что с точки зрения технологических кластеров инновации в основном сосредоточены в некоторых странах с высоким уровнем дохода и в Китае. Токио-Йокогама (Япония) снова стал лучшим кластером, за ним следуют Шэньчжэнь-Гонконг-Гуанчжоу (Китай), Сеул (Республика Корея), Пекин (Китай) и Сан-Хосе-Сан-Франциско (США).

Политические меры по стимулированию инвестиций способствуют появлению новых точек роста и достижения долгосрочных целей, что имеет важное значение для будущего развития стран.

Правительства большинства стран с высоким и средним доходом разрабатывают пакеты чрезвычайной помощи для смягчения последствий пандемии, приближающейся экономической рецессии и

предотвращения краткосрочных и среднесрочных потерь в национальной экономике. По нашим оценкам, на данный момент асигнования в этой области достигли 9 трлн долл. США.

Однако в целом эти меры не нацелены конкретно на финансирование инноваций и стартапов. Фактически многие стартапы не соответствуют требованиям существующих планов. Однако Страны Европы создают специальные фонды для поддержки стартапов. Например, Франция выделила 80 млн евро, чтобы восполнить дефицит финансирования инноваций, с которым сталкиваются стартапы. Швейцария предоставила займы на сумму 154 млн швейцарских франков стартапам, столкнувшимся с проблемами с денежными потоками, связанными с пандемией.

**Заключение.** Правительства разных стран должны принять дальновидную инновационную стратегию, способствующую стремительному наращиванию экономического потенциала. Если не удастся обратить вспять тенденцию к снижению расходов на инновации, шансы на долгосрочный рост значительно уменьшатся.

После глобального экономического кризиса в 2009 г. правительства различных стран проводили политику поощрения роста, включая меры по стимулированию инноваций и инновационного финансирования. В результате удалось решить множество проблем. В некоторых странах акцент начал смещаться с контроля на восстановление. Например, США и Китай рассматривали возможность инвестирования больших сумм стимулирующих фондов для создания инфраструктуры и продвижения инноваций. Поэтому данные меры позволили им стать мировыми державами.

Открытость мира и международное сотрудничество в области инноваций сталкиваются с реальными угрозами. В то же время совместные исследования по решению медицинских проблем во время пандемии показывают насколько перспективным является сотрудничество. Скорость и эффективность сотрудничества демонстрируют, что согласованные на международном уровне научно-исследовательские проекты могут эффективно противостоять тенденции усиления изоляционистской политики и решать важные социальные проблемы.

## Список литературы

1. Бао Ганшенг, Ван Чжипэн. Сможет ли Китай стать мировым лидером: взгляд в будущее из истории. 2021. URL: [https://www.thepaper.cn/newsDetail\\_forward\\_10835304](https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_10835304) (дата обращения: 04.09.2021). Текст: электронный.
2. Глобальный инновационный индекс 2020. ГИИ-2020. URL: [https://www.wipo.int/global\\_innovation\\_index/ru/](https://www.wipo.int/global_innovation_index/ru/) (дата обращения: 04.09.2021). Текст: электронный.
3. Каллан Хью. 14 различных типов инноваций: почему один размер не подходит всем. 2020. URL: <https://ideadrop.co/innovation-management/different-types-of-innovation/> (дата обращения: 04.09.2021). Текст: электронный.
4. Коринн Ари. Швейцария успешно защищает свой титул глобального инновационного лидера. 2018. URL: <https://www.s-ge.com/zh/article/zuixin/ruishichengongweimianquanqiu-chuangxinlingdao> (дата обращения: 04.09.2021). Текст: электронный.
5. Ли Чжэ. Ключевые особенности инвестирования инновационной деятельности. 2020. URL: [https://stock.finance.sina.com.cn/stock/go.php/vReport\\_Show/kind/industry/rptid/648139585691/index.phtml](https://stock.finance.sina.com.cn/stock/go.php/vReport_Show/kind/industry/rptid/648139585691/index.phtml) (дата обращения: 04.09.2021). Текст: электронный.
6. Меган Дойл. Четыре типа инноваций в бизнесе. 2020. URL: <https://theworldwecreate.net/insights/four-types-of-innovation-in-business> (дата обращения: 04.09.2021). Текст: электронный.
7. Прийма К. А. Устойчивое финансирование инноваций как инструмент развития хозяйственной системы. Экономика и управление. 2020;26(2):211-216. <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2020-2-211-216> (дата обращения: 04.09.2021). Текст: электронный.
8. Рао Пэйлун. Развитие инновационных лидеров. 2019. URL: <http://goglobal.tsinghua.edu.cn/news/news.cn/oLXSFVfijt> (дата обращения: 04.09.2021). Текст: электронный.
9. Сюй Хуэйси. Глобальная конкуренция за инновации представляет новую модель, Китай постепенно стал лидером инноваций. 2019. URL: <http://101.37.160.248/static/detail.jsp?id=200187> (дата обращения: 04.09.2021). Текст: электронный.
10. Ци Бин. Инновационные методы иностранных инвестиций. 2018. URL: <http://theory.people.com.cn/n1/2018/0129/c40531-29792366.html> (дата обращения: 04.09.2021). Текст: электронный.

---

**References**

---

1. Bao Gansheng, Van Chzhipen. *Smozhet li Kitay stat mirovym liderom: vzglyad v budushcheye iz istorii. 2021* (Can China Become a World Leader: A Look into the Future from History. 2021). Available at: [https://www.thepaper.cn/newsDetail\\_forward\\_10835304](https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_10835304) (date of access: 04.09.2021). Text: electronic.
2. *Globalny innovatsionny indeks 2020. GII-2020* (Global Innovation Index 2020. GII 2020). Available at: [https://www.wipo.int/global\\_innovation\\_index/ru/](https://www.wipo.int/global_innovation_index/ru/) (date of access: 09.04.2021). Text: electronic.
3. Kallan Kh'yu. *14 razlichnyh tipov innovatsiy: pochemu odin razmer ne podkhodit vsem. 2020* (14 different types of innovation: why one size doesn't fit all. 2020). Available at: <https://ideadrop.co/innovation-management/different-types-of-innovation/> (date of access: 09.04.2021). Text: electronic.
4. Korinn Ari. *Shveysariya uspeshno zashchishchayet svoj titul globalnogo innovatsionnogo lidera. 2018* (Switzerland successfully defends its title of global innovation leader. 2018). Available at: <https://www.s-ge.com/zh/article/zuixin/ruishichenggongweimianquanqiu-chuangxinlingdaoazhe> (date of access: 09.04.2021). Text: electronic.
5. Li Chzhe. *Klyuchevye osobennosti investirovaniya innovatsionnoy detyayel'nosti. 2020* (Li Zhe. Key features of investing in innovative activities. 2020). Available at: [https://stock.finance.sina.com.cn/stock/go.php/vReport\\_Show/kind/industry/rptid/648139585691/index.phtml](https://stock.finance.sina.com.cn/stock/go.php/vReport_Show/kind/industry/rptid/648139585691/index.phtml) (date of access: 04.09.2021). Text: electronic.
6. Megan Doyl. *Chetyre tipa innovatsiy v biznese. 2020* (Four types of business innovation. 2020). Available at: <https://theworldwecreate.net/insights/four-types-of-innovation-in-business> (date of access: 09.04.2021). Text: electronic.
7. Priyma K. A. *Ekonomika i upravleniye* (Economics and Management), 2020, no. 26, pp 211–216. Available at: <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2020-2-211-216> (date of access: 09.04.2021). Text: electronic.
8. Rao Peylun. *Razvitiye innovatsionnykh liderov. 2019* (Development of innovative leaders. 2019). Available at: <http://goglobal.tsinghua.edu.cn/news/news.cn/oLXSFVfijt> (date of access: 09.04.2021). Text: electronic.
9. Syuy Khueysi. *Globalnaya konkurentsia za innovatsii predstavlyayet novuyu model, Kitay postepenno stal liderom innovatsiy. 2019* (Global competition for innovation introduces a new model, China has gradually become an innovation leader. 2019). Available at: <http://101.37.160.248/static/detail.jsp?id=200187> (date of access: 09.04.2021). Text: electronic.
10. Tsi Bin. *Innovatsionnyye metody inostrannykh investitsiy. 2018* (Innovative methods of foreign investment. 2018). Available at: <http://theory.people.com.cn/n1/2018/0129/c40531-29792366.html> (date of access: 04.09.2021). Text: electronic.

---

**Информация об авторе**

---

Чжоу Лина, аспирант, Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия. Область научных интересов: инвестиции, внешняя торговля, системы управления, инвестиционная политика, экономика и управление народным хозяйством  
malex1j@yandex.ru

Буньковский Владимир Иосифович, д-р экон. наук, профессор, профессор кафедры менеджмента, институт экономики, управления и права, Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия. Область научных интересов: инвестиции, внешняя торговля, системы управления, инвестиционная политика, экономика и управление народным хозяйством  
bunker59@mail.ru

---

**Information about the author**

---

Zhou Lina, postgraduate, Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia. Sphere of scientific interests: investment, foreign trade, management systems, production management, investment policy, economy and national economy management

Vladimir Bunkovsky, doctor of economic sciences, professor, professor of the Management department, Institute of Economics, Management and Law, Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia. Sphere of scientific interests: investment, foreign trade, management systems, investment policy, economics and management of the national economy

**Для цитирования**

---

Чжоу Лина, Буньковский В. И. Мировые тенденции инвестирования инновационной деятельности // Вестник Забайкальского государственного университета. 2021. Т. 27, № 7. С. 133–140. DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-133-140.

Zhou Lina, Bunkovsky V. Global trends in investment and innovation // Transbaikal State University Journal, 2021, vol. 27, no. 7, pp. 133–140. DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-133-140.

Статья поступила в редакцию: 10.09.2021 г.

Статья принята к публикации: 21.09.2021 г.

## Персоналии

**МАЛЫШЕВ ЕВГЕНИЙ АНАТОЛЬЕВИЧ,  
ЧЛЕН РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА ЖУРНАЛА  
«ВЕСТНИК ЗАБАЙКАЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА»**



*Ученая степень:* кандидат технических наук, доктор экономических наук

*Учёное звание:* доцент по кафедре «Электроснабжение», профессор по специальности «Экономика и управление народным хозяйством».

*Должность по месту работы:* Санкт-Петербургский государственный морской технический университет, профессор кафедры инновационной экономики.

Родился 22 марта 1961 г. в г. Чита. В 1983 г. с отличием окончил Читинский политехнический институт по специальности «Электроснабжение промышленных предприятий, городов и сельского хозяйства», квалификация «Инженер-электрик». В 1987 г. окончил очную аспирантуру при Ленинградском политехническом институте им. М. И. Калинина, в 1999 г. – открытый Университет Великобритании, получил профессиональный диплом в области менеджмента, в 2004 г. – ГОУ «Московский государственный университет экономики, статистики, информатики», получил квалификацию экономиста по специальности «Бухгалтерский учет, анализ и аудит».

В 1987 г. в Ленинградском политехническом институте им. М. И. Калинина успешно защитил кандидатскую диссертацию по теме: «Исследование электрических, температурных и энергетических характеристик высокочастотных индукционных плазмотронов пониженного диапазона частот», специальность 05.09.10 Электротермические процессы и установки.

В 2013 г. в институте Экономики Уральского отделения РАН защитил докторскую диссертацию по теме: «Теория и методология выбора приоритетов инновационного развития приграничной территории», специальность 08.00.05 Экономика и управление народным хозяйством (региональная экономика).

*Основные этапы профессиональной деятельности:*

Санкт-Петербургский государственный морской технический университет: с 2019 г. профессор кафедры инновационной экономики.

Забайкальский государственный университет:

1987–1999 гг. – ассистент, старший преподаватель, доцент кафедры электроснабжения;

1999–2014 гг. – заведующий кафедрой экономики и управления на энергетических предприятиях;

2005–2008 гг. – проректор по информатизации и развитию;

2008–2013 гг. – проректор по научной и инновационной работе;

2014–2019 гг. – профессор кафедры экономики и бухгалтерского учета.

В качестве научного руководителя подготовил трех кандидатов наук. Осуществляет научное руководство четырех аспирантов. Руководитель магистерских программ по направлениям: «Экономика фирмы», «Морская логистика». Ежегодно осуществляет подготовку аспирантов и магистров к выступлению на научно-практических конференциях разного уровня, по итогам которых публикуются научные статьи.

Руководитель Президентской программы подготовки управленческих кадров. Бизнес-тренер LP – Lean Production (Бережливое Производство). Тьютор Школы бизнеса Открытого университета Великобритании в рамках региональной сети Международного института менеджмента ЛИНК.

Стажировка по программам «Управление рисками на предприятии», 2011 г.; «Международный маркетинг: исследование и выбор зарубежного рынка на примере Японии», 2001 г., организованным правительством Японии в рамках программы по подготовке и стажировке управленческих кадров российских предприятий, г. Токио, Япония; стажировка по программе подготовки тьюторов в Открытом университете Великобритании, Лондон, 2003 г.; стажировка по программе «Стратегический менеджмент», Мюнхен, ФРГ, 2005 г.

Сфера научных интересов: энергетика, менеджмент, бизнес-планирование, маркетинг, финансовый менеджмент, региональная экономика, бережливое производство, менеджмент качества, управление проектами, морская логистика.

Автор и соавтор более 280 работ: из них 14 монографий, 72 научных статьи из списка ВАК, 24 учебных и учебно-методических пособия, четыре авторских свидетельства, 10 статей из списка международной системы цитирования Scopus, индекс Хирша 12.

Член редколлегии научных журналов из перечня ВАК: «Вестник Забайкальского государственного университета», «Вестник Бурятского государственного университета», «Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского политехнического университета, Экономические науки»; «Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета».

Аттестованный эксперт в области проведения государственной аккредитации образовательных учреждений и научных организаций Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки (РОСОБНАДЗОР); член Общественного Совета при Министерстве Российской Федерации по развитию Дальнего Востока и Арктики; член Санкт-Петербургской конкурсной комиссии по отбору кандидатов на обучение в рамках Государственного плана подготовки управленческих кадров для организаций народного хозяйства Российской Федерации (Президентская программа); член-корреспондент Российской академии естественных наук (РАЕН); действительный член (академик) Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ).

2001 г. – награжден Почетной грамотой Администрации Читинской области.

2005 г. – награжден Почетной грамотой Министерства образования и науки РФ;

2006 г. – награжден почетным званием «Заслуженный работник высшей школы Читинской области»;

2009 г. – награжден нагрудным знаком «Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации»;

2009 г. – награжден Благодарственным письмом Губернатора Забайкальского края;

2011 г. – награжден медалью «За заслуги перед Забайкальским краем»;

2016 г. – награжден Почетной грамотой Законодательного Собрания Забайкальского края;

2019 г. – награжден Почетной грамотой Главы городского округа «Город Чита».

---

---

## Перечень требований и условий публикации статей в научном журнале «Вестник Забайкальского государственного университета»

### 1. Правила публикации статей в журнале

1.1. Материал, предлагаемый для публикации, должен являться оригинальным, неопубликованным ранее в других печатных изданиях. Согласие на публикацию необходимо подтвердить личной подписью каждого автора в конце статьи. Рекомендуемый объем статьи – 0,5...1 печ. л. (8...16 с.). В объем рукописи включены аннотация и список литературы. Публикация статьи платная – 335 р. за одну страницу машинописного текста (интервал 1,5; размер шрифта – 14). Оплата производится после утверждения текста статьи редакционным советом. Для сотрудников ЗабГУ, аспирантов и докторов всех вузов публикация статей – за счет средств университета. Почтовые услуги за пересылку авторского экземпляра составляют 200 р. (реквизиты для оплаты можно найти по ссылке [http://zabgu.ru/php/page.php?query=rekvizity%27\\_zabgu](http://zabgu.ru/php/page.php?query=rekvizity%27_zabgu) в платеже необходимо отметить «за услуги РИК»). Копию квитанции об оплате высылать на электронный адрес [rik-romanova-chita@mail.ru](mailto:rik-romanova-chita@mail.ru).

1.2. Редакционная коллегия оставляет за собой право на научное и литературное редактирование статей без изменения научного содержания авторского варианта. За точность воспроизведения имен, цитат, формул, цифр несет ответственность автор. Присланные рукописи авторам не возвращаются.

1.3. Редакция научного журнала «Вестник Забайкальского государственного университета» осуществляет независимое рецензирование статей. Статья, направленная автору на доработку, должна быть возвращена в редакцию (с пометкой «исправленная») в течение 10 дней, в противном случае она будет отклонена. Доработанный вариант статьи рецензируется и рассматривается заново.

1.4. Материалы статьи предоставляются:

- а) по электронной почте: [rik-romanova-chita@mail.ru](mailto:rik-romanova-chita@mail.ru);
- б) на почтовый адрес: 672039, г. Чита, ул. Александрово-Заводская, 30, Забайкальский государственный университет, редакция журнала «Вестник Забайкальского государственного университета»;
- в) непосредственно в редакцию (корпус 01, каб. 320).

По вопросам публикации статей обращаться к главному редактору журнала – Романовой Нелли Петровне – по тел.: (3022) 21-88-73; факс (3022) 41-64-44; E-mail: [rik-romanova-chita@mail.ru](mailto:rik-romanova-chita@mail.ru)

### 2. Комплектность и форма предоставления авторских экземпляров

2.1. Предоставляемые материалы должны содержать:

- научное направление;
- шифр УДК;
- фамилию, имя, отчество автора (соавторов) (полностью) (на русском и английском языках);
- название статьи (на русском и английском языках);
- аннотацию – 200–250 слов (на русском и английском языках). В аннотации должны быть отражены: введение, актуальность, объект, предмет, цель, задачи, методология и методы исследования, разработанность темы, результаты исследования, выводы. По аннотации читатель должен определить, стоит ли обращаться к полному тексту статьи для получения более подробной, интересующей его информации;
- ключевые слова или словосочетания – не менее 10 (на русском и английском языках);
- основную часть. Текст статьи должен иметь следующую структуру: введение, актуальность, объект, предмет, цель, задачи, методология и методы исследования, разработанность темы, результаты исследования, выводы.
- список литературы (не более чем 5-летней давности) 15 источников (правила оформления см. в п. 2.4);
- сведения об авторе (авторах): фамилия, имя, отчество, ученая степень, ученое звание, занимаемая должность, место работы, город, страна, контактный телефон и e-mail, почтовый адрес с индексом (для отправления журнала) (на русском и английском языках);
- научные интересы автора (авторов) (на русском и английском языках);
- цветную фотографию автора (авторов) на белом фоне (деловой стиль) в электронной версии в формате \*.JPG, \*.BMP или \*.TIFF, размер файла до 1 МВ;
- рецензию научного руководителя, консультанта или специалиста, занимающегося темой заявленного исследования (оригинальная или электронная версия). В рецензии должна быть указана контактная информация рецензента;
- экспертное заключение о возможности опубликования статьи в открытой печати (сканированная копия) (образец – на сайте [www.zabgu.ru](http://www.zabgu.ru));
- результат оригинальности текста, проверенного на плагиат желательного в системе «Антиплагиат» ([info@antiplagiat.ru](mailto:info@antiplagiat.ru)) (необходимо предоставить сведения об оригинальности текста).

2.2. Общие правила оформления текста

Статью на электронном носителе следует сохранять под именем, соответствующим фамилии первого автора, набирается в программе Microsoft Office Word.

Рекомендуется соблюдать следующие установки:

Параметры страницы: верхнее и нижнее поля – 2,5 см, левое – 3 см, правое – 1 см; ориентация – книжная; перенос – автоматический. Абзацный отступ – 1,25 см. Нумерация страниц – на нижнем поле. Шрифт – Times New Roman, размер – 14 пт, межстрочный интервал – 1,5. Формат бумаги – А4.

Для акцентирования элементов текста рекомендуется использовать курсив. Выделение текста жирным шрифтом и подчеркивание не допускается.

### 2.3. Формулы, рисунки, таблицы

При использовании формул (кроме заголовка статьи и аннотации) рекомендуется применять Microsoft Equation 3 при установках: элементы формулы – курсивом; для греческих букв и символов – шрифт Symbol, для остальных элементов – Times New Roman (использование букв русского алфавита в формуле нежелательно). Размер символов: обычный – 14 пт, крупный индекс – 10 пт, мелкий индекс – 7 пт, крупный символ – 18 пт, мелкий символ – 14 пт. Экспозиции элементов формул в тексте следует оформлять в виде формул. Пояснение значений символов и числовых коэффициентов рекомендуется приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Формулы следует нумеровать порядковой нумерацией арабскими цифрами в круглых скобках, например,  $A = a \cdot v$ , (1). Ссылки в тексте на порядковые номера формул оформляют в скобках, например, ... в формуле (1).

Рисунки необходимо выполнять с разрешением 300 dpi; предоставлять в виде отдельных файлов с расширением \*.JPG, \*.BMP, \*.TIFF и распечаткой на бумаге формата А4 с указанием имени файла. Изображения должны допускать перемещение в тексте и возможность изменения размеров. Схемы и графики выполнять во встроенной программе MS Word или в MS Excel с предоставлением исходного файла. Рисунки следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, он не нумеруется. Рисунки необходимо предоставлять в цветном виде. Название рисунков должно быть на русском и английском языках.

Таблицы должны иметь тематические и нумерационные заголовки и ссылки на них в тексте. Тематические заголовки должны отражать их содержание, быть точными, краткими, размещены над таблицей. Таблицу следует располагать непосредственно после абзаца, в котором она упоминается впервые. Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу. Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы; при необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Текстовое оформление таблиц в электронных документах: шрифт Times New Roman или Symbol, 12 кегль. Таблицы не нужно прикреплять в отдельных документах. Заголовок и содержание таблиц предоставлять на русском и английском языках. Английская версия содержания таблиц оформляется через слэш (/).

### 2.4. Список литературы

Ссылки на источники в тексте статьи следует оформлять в квадратных скобках в соответствии с нумерацией в списке литературы, который для оригинальной статьи – не менее 10 источников.

Список литературы необходимо составлять в алфавитном порядке. Алфавитный порядок ссылок нумеруется. Не допускается выносить ссылки из текста вниз полосы. В списке литературы не должно быть наименований учебной литературы, диссертаций и литературы без авторства (конституция, законы, о них только говорится в тексте). Самоцитирование не допускается. В списке должно быть не менее двух источников на иностранном языке.

Нормативные документы, законы, постановления и т.д. оформляются в виде подстрочных источников на соответствующей странице статьи.

Список литературы предоставлять в двух вариантах: на русском языке (ГОСТ 7.0.5. – 2008. Библиографическая ссылка), а также НЕОБХОДИМО повторять русскоязычный список литературы полностью в романском алфавите (для зарубежных баз данных), согласно следующим требованиям:

– авторы (транслитерация), название источника (транслитерация, курсивом; в круглых скобках перевод на английский язык), выходные данные с обозначениями на английском языке либо только цифровые. Заглавия статей опускаются, т.к. в аналитической системе они не используются (достаточно указать название журнала) (подробная информация оформления библиографического списка см. на сайте [www.zabgu.ru](http://www.zabgu.ru)).

Пример описания статьи из журналов:

Polyanchikov Yu.N., Bannikov A.I., Kurchenko A.I. Vestn. Saratovsk. Gos. Tekhn. Univ. (Saratovsk State Technical University), 2007, no. 1 (23), P. 21-24.

Материалы конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalina I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Sveshnikov A.V. Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «Novye resursoberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi» (Proc. 6th Int. Technol. Symp. "New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact"). Moscow, 2007, P. 267-272.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Nenashev M.F. Poslednee pravitel'stvo SSSR [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

Ссылка на Интернет-ресурс:

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: <http://www.scribd.com/doc/1034528/> (accessed 7 February 2011)

### 2.5. Правила транслитерации

На сайте <http://www.translit.ru/> можно бесплатно воспользоваться программой транслитерации русского текста в латиницу.

Редакция оставляет за собой право отклонять статьи, не отвечающие указанным требованиям.

# ВЕСТНИК

## ЗАБАЙКАЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

---

---

2021

Том 27, № 7

Главный редактор Н. П. Романова  
Литературный редактор Т. Р. Шевчук  
Технический редактор И. В. Петрова  
Подписано в печать 27.09.2021  
Дата выхода в свет 30.09.2021  
Форм. бум. 60 x 84 1/8  
Печать цифровая  
Уч.-изд. л. 13,4  
Тираж 500 экз. (1-й з-д 1–100 экз.)

Бум. тип. № 2  
Гарнитура основного  
текста «Pragmatica»  
Усл. печ. л. 16,9  
Заказ № 21129

---

Отпечатано в ФГБОУ ВО «Забайкальский государственный университет»

---

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