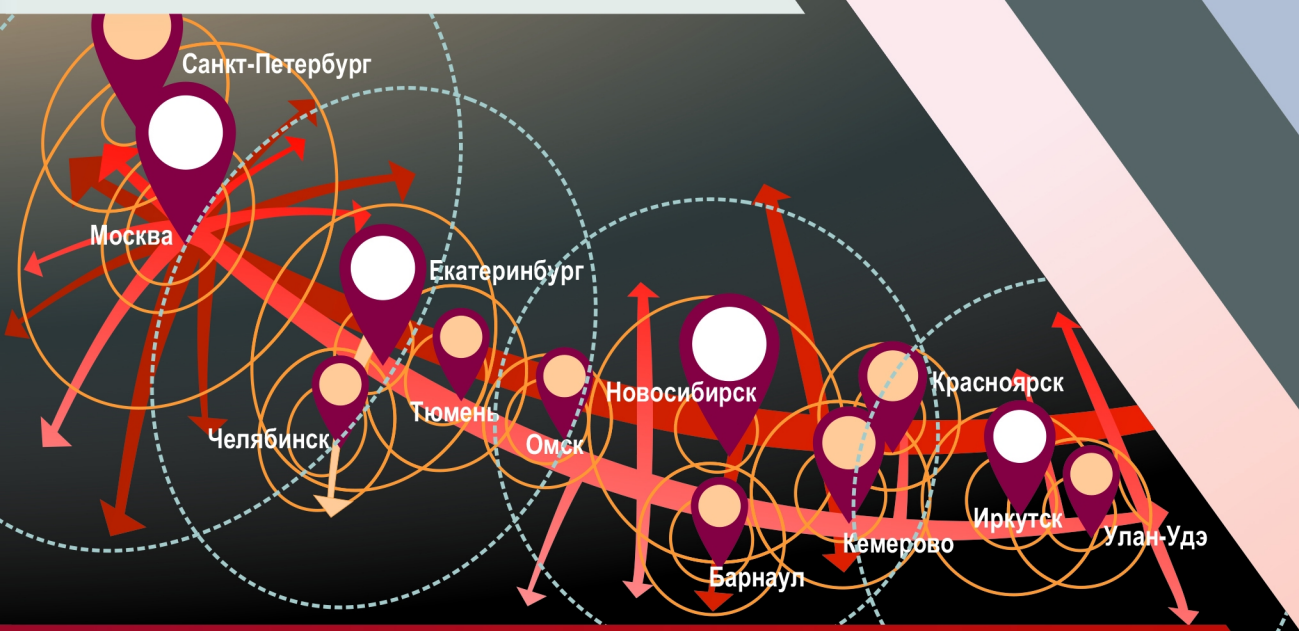


# РАЗВИТИЕ ТЕРРИТОРИЙ



**4** (42)  
**2025**

# TERRITORY DEVELOPMENT

Quarterly  
scientific-practical journal

FOUNDED IN 2015

2025. № 4 (42)

## EDITORIAL BOARD

**Vladimir V. Glinskiy**, Doctor of Economics, Professor (Russian Federation, Novosibirsk)

**Leonid K. Bobrov**, Doctor of Technical Sciences, Professor (Russian Federation, Novosibirsk)

**Nikolay I. Krasnyakov**, Doctor of Law, Associate Professor (Russian Federation, Novosibirsk)

**Vladimir F. Minakov**, Doctor of Technical Sciences, Professor (Russian Federation, St. Petersburg)

**Lyudmila K. Serga**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor (Russian Federation, Novosibirsk)

The point of view of the editorial board may not coincide with the point of view of the authors.

Link to the journal "Territory Development" is mandatory when materials are used.

© Siberian Institute of Management — branch of RANEPa

Founder  
Federal State-funded Educational Institution  
of Higher Education  
"Russian Presidential Academy  
of National Economy and Public Administration"

"Territory Development" journal —  
media partner of division  
of the Russian Historical Society  
(Novosibirsk)

Editor in chief  
Leonid V. Savinov, Doctor of Political Science

Assistant Editor  
Sergey M. Koba

Editorial office address:  
Nizhegorodskaya street, 6,  
Novosibirsk, 630102

Phone: +7 (383) 373-12-18  
rasv\_ter@siu.ranepa.ru

Editors:  
V. V. Popova  
N. V. Ivanova

Technical Editor O. A. Gladunova

SibAGS Publishing House.  
Nizhegorodskaya street, 6, Novosibirsk, 630102.

Release date 19.12.2025.  
OCE print. Format 60x84 1/8.  
Conventional printed sheet 14,41.  
Publisher's signature 14,5.  
Edition of 500 copies. Order 11.

The Journal is included in the Federal Service  
for Supervision of Communications, Information  
Technology, and Mass Media Register.  
Register number and date of registration:  
*III № ФС77-81592*  
dated August 6, 2021.

Printed  
on the printing facility  
of the Siberian Institute of Management —  
branch of RANEPa.  
Nizhegorodskaya street, 6, Novosibirsk, 630102.  
Subscription price 180.

# РАЗВИТИЕ ТЕРРИТОРИЙ

Ежеквартальный  
научно-практический журнал

ОСНОВАН В 2015 Г.

2025. № 4 (42)

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Глинский Владимир Васильевич**, доктор экономических наук, профессор (Россия, Новосибирск)

**Бобров Леонид Куприянович**, доктор технических наук, профессор (Россия, Новосибирск)

**Красняков Николай Иванович**, доктор юридических наук, доцент (Россия, Новосибирск)

**Минаков Владимир Федорович**, доктор технических наук, профессор (Россия, Санкт-Петербург)

**Серга Людмила Константиновна**, кандидат экономических наук, доцент (Россия, Новосибирск)

Точка зрения редакционной коллегии может не совпадать с точкой зрения авторов.

При использовании материалов журнала «Развитие территорий» ссылка на журнал обязательна.

© Сибирский институт управления — филиал РАНХиГС

Учредитель  
ФГБОУ ВО  
«Российская академия  
народного хозяйства и государственной службы  
при Президенте Российской Федерации»

Журнал «Развитие территорий» —  
информационный партнер отделения  
Российского исторического общества  
в г. Новосибирске

Главный редактор  
*Леонид Вячеславович Савинов*  
доктор политических наук

Ответственный секретарь  
*Сергей Михайлович Коба*

Адрес редакции:  
630102, г. Новосибирск,  
ул. Нижегородская, 6.

Тел. +7 (383) 373-12-18  
rasv\_ter@siu.ranepa.ru

Редакторы:  
*В. В. Попова*  
*Н. В. Иванова*

Технический редактор *О. А. Гладунова*

Издательство СибАГС.  
630102, г. Новосибирск, ул. Нижегородская, 6.

Дата выхода в свет 19.12.2025.  
Печать ОСЕ. Формат 60x84 1/8.  
Усл. п. л. 14,41. Уч.-изд. л. 14,5.  
Тираж 500 экз. Заказ 11.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой  
по надзору в сфере связи, информационных  
технологий и массовых коммуникаций.  
Регистрационный номер и дата регистрации:  
*ПН № ФС77-81592*  
*от 6 августа 2021 г.*

Отпечатано  
на полиграфической базе  
Сибирского института управления —  
филиала РАНХиГС.  
630102, г. Новосибирск, ул. Нижегородская, 6.  
Цена по подписке 180 руб.

## EDITORIAL COUNCIL

- Yuri I. Shokin**, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences (Russian Federation, Novosibirsk)
- Valery A. Kryukov**, Doctor of Economics, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences (Russian Federation, Novosibirsk)
- Vyacheslav I. Molodin**, Doctor of Historical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences (Russian Federation, Novosibirsk)
- Sergey M. Drobyshevsky**, Doctor of Economics, Professor (Russian Federation, Moscow)
- Ruben O. Agavelyan**, Doctor of Psychology, Professor (Russian Federation, Novosibirsk)
- Sergey V. Biryukov**, Doctor of Political Sciences, Professor (Russian Federation, Novosibirsk)
- Vladimir N. Borisov**, Doctor of Economics, Professor (Russian Federation, Moscow)
- Roman N. Borovskikh**, Doctor of Law (Russian Federation, Tomsk)
- Vladimir A. Volokh**, Doctor of Political Sciences, Professor (Russian Federation, Moscow)
- Anna I. Guseva**, Doctor of Technical Sciences, Professor (Russian Federation, Moscow)
- Paul Desendorf**, PhD, University of West Carolina (USA, Kallouhy)
- Vladimir Yu. Zorin**, Doctor of Political Sciences, Professor (Russian Federation, Moscow)
- Andrey S. Zuev**, Doctor of Historical Sciences, Professor (Russian Federation, Novosibirsk)
- Nikolay E. Kalenov**, Doctor of Technical Sciences, Professor (Russian Federation, Moscow)
- Dmitry V. Kim**, Doctor of Law, Professor (Russian Federation, Omsk)
- Irina V. Knyazeva**, Doctor of Economics, Professor (Russian Federation, Novosibirsk)
- Sergey V. Kodan**, Doctor of Law, Professor (Russian Federation, Yekaterinburg)
- Kremer Raimund**, PhD (Germany, Potsdam)
- Chimiza K.-O. Lamazhaa**, Doctor of Philosophy, Professor (Russian Federation, Moscow)
- Arbahan K. Magomedov**, Doctor of Political Sciences, Associate Professor (Russian Federation, Ulyanovsk)
- Izabella P. Malinova**, Doctor of Philosophy, Professor (Russian Federation, Yekaterinburg)
- Lyudmila A. Mokretsova**, Doctor of Pedagogy (Russian Federation, Professor, Biysk)
- Alexander V. Novokreschenov**, Doctor of Sociology, Professor (Russian Federation, Novosibirsk)
- Roza A. Nurtazina**, Doctor of Political Sciences, Professor (Kazakhstan, Nur-Sultan)
- Tatyana V. Poplavskaya**, Doctor of Philology, Professor (Belarus, Minsk)
- Mikhail L. Pyatov**, Doctor of Economics, Professor (Russian Federation, St. Petersburg)
- Olga V. Simagina**, Doctor of Economics, Associate Professor (Russian Federation, Novosibirsk)
- Galina V. Timofeeva**, Doctor of Economics, Professor (Russian Federation, Moscow)
- Baktykan M. Torogeldieva**, Doctor of Political Science, Professor (Kyrgyzstan, Bishkek)
- Irbulat T. Utepbergenov**, Doctor of Technical Sciences, Professor (Kazakhstan, Almaty)
- Tatyana E. Fassenko**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor (Russian Federation, Novosibirsk)
- Alexey V. Fedyakin**, Doctor of Political Sciences, Professor (Russian Federation, Moscow)
- Larisa L. Khoperskaya**, Doctor of Political Sciences, Professor (Kyrgyzstan, Bishkek)
- Sergey N. Chirun**, Doctor of Political Sciences, Associate Professor (Russian Federation, Kemerovo)
- Cheng Runyu**, PhD (China, Shanghai)
- Vladimir I. Shishkin**, Doctor of Historical Sciences, Professor (Russian Federation, Novosibirsk)

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

**Шокин Юрий Иванович**, доктор физико-математических наук, профессор, академик Российской академии наук (Россия, Новосибирск)

**Крюков Валерий Анатольевич**, доктор экономических наук, профессор, академик Российской академии наук (Россия, Новосибирск)

**Молодин Вячеслав Иванович**, доктор исторических наук, профессор, академик Российской академии наук (Россия, Новосибирск)

**Дробышевский Сергей Михайлович**, доктор экономических наук, профессор (Россия, Москва)

**Агавелян Рубен Оганесович**, доктор психологических наук, профессор (Россия, Новосибирск)

**Бирюков Сергей Владимирович**, доктор политических наук, профессор (Россия, Новосибирск)

**Борисов Владимир Николаевич**, доктор экономических наук, профессор (Россия, Москва)

**Боровских Роман Николаевич**, доктор юридических наук (Россия, Томск)

**Волох Владимир Александрович**, доктор политических наук, профессор (Россия, Москва)

**Гусева Анна Ивановна**, доктор технических наук, профессор (Россия, Москва)

**Зорин Владимир Юрьевич**, доктор политических наук, профессор (Россия, Москва)

**Зуев Андрей Сергеевич**, доктор исторических наук, профессор (Россия, Новосибирск)

**Каленов Николай Евгеньевич**, доктор технических наук, профессор (Россия, Москва)

**Ким Дмитрий Владимирович**, доктор юридических наук, профессор (Россия, Омск)

**Князева Ирина Владимировна**, доктор экономических наук, профессор (Россия, Новосибирск)

**Кодан Сергей Владимирович**, доктор юридических наук, профессор (Россия, Екатеринбург)

**Кремер Раймунд**, PhD (Германия, Потсдам)

**Ламажаа Чимиза Кудер-Ооловна**, доктор философских наук, профессор (Россия, Москва)

**Магомедов Арбахан Курбанович**, доктор политических наук, доцент (Россия, Ульяновск)

**Малинова Изабелла Павловна**, доктор философских наук, профессор (Россия, Екатеринбург)

**Мокрецова Людмила Алексеевна**, доктор педагогических наук, профессор (Россия, Бийск)

**Новокрещёнов Александр Васильевич**, доктор социологических наук, профессор (Россия, Новосибирск)

**Нуртазина Роза Ауталиповна**, доктор политических наук, профессор (Казахстан, Нур-Султан)

**Поплавская Татьяна Викторовна**, доктор филологических наук, профессор (Беларусь, Минск)

**Пятов Михаил Львович**, доктор экономических наук, профессор (Россия, Санкт-Петербург)

**Симагина Ольга Владимировна**, доктор экономических наук, доцент (Россия, Новосибирск)

**Тимофеева Галина Владимировна**, доктор экономических наук, профессор (Россия, Москва)

**Торогельдиева Бактыкан Макишевна**, доктор политических наук, профессор (Кыргызстан, Бишкек)

**Утепбергенов Ирбулат Туремуратович**, доктор технических наук, профессор (Казахстан, Алматы)

**Фасенко Татьяна Евгеньевна**, кандидат экономических наук, доцент (Россия, Новосибирск)

**Федякин Алексей Владимирович**, доктор политических наук, профессор (Россия, Москва)

**Хопёрская Лариса Львовна**, доктор политических наук, профессор (Кыргызстан, Бишкек)

**Чирун Сергей Николаевич**, доктор политических наук, доцент (Россия, Кемерово)

**Ченг Жунью**, PhD (Китай, Шанхай)

**Шишкин Владимир Иванович**, доктор исторических наук, профессор (Россия, Новосибирск)

## CONTENTS

---

<b>ECONOMIC RESEARCH .....</b>	<b>8</b>
Popov E.V., Chelak I.P., Vlasov S.V. THE EFFECTIVENESS OF IMPLEMENTING THE REGION'S STRATEGY THROUGH PROJECT ACTIVITIES .....	8
Spitsyna T.A. OFFSET CONTRACT AS A TOOL FOR TERRITORIAL DEVELOPMENT .....	21
<b>STATE AND CIVIL SOCIETY, IDEOLOGY AND POLITICS.....</b>	<b>31</b>
Semchenkov A.S., Fedyaikin A.V. RUSSIA'S NATIONAL SOVEREIGNTY OVER THE ARCTIC ZONE IN THE CONTEXT OF DEGLOBALIZATION .....	31
Marichev S.G., Zulkarnay I.U. TECHNOLOGICAL INDEPENDENCE IN GLOBALIZATION: STRATEGIES, CHALLENGES AND PROSPECTS .....	44
<b>TERRITORY: FACTS, ASSESSMENTS, PROSPECTS.....</b>	<b>54</b>
Budazhanaeva M.T. INTEGRATED ASSESSMENT OF FOOD SECURITY IN RURAL AREAS OF THE RUSSIAN FEDERATION .....	54
Bakumenko L.P. ANALYSIS OF FACTORS AFFECTING THE VOLUME OF PAID MEDICAL SERVICES IN THE REGION: AN ECONOMETRIC STUDY BASED ON THE REPUBLIC OF MARI EL .....	63
Koshkina E.N. PERSONNEL SHORTAGES IN RUSSIAN REGIONS: BARRIERS AND SOLUTIONS.....	75
<b>INFORMATION SYSTEMS AND PROCESSES .....</b>	<b>86</b>
Kuznetsov S.B. HYBRID PROTOCOL OF QUANTUM-CLASSICAL DIGITAL SIGNATURES QDS-HYBRID .....	86
Ivashchenko A.O., Korepanova A.A. A DYNAMIC CAREER DEVELOPMENT MODEL INCORPORATING MULTIDIMENSIONAL HUMAN CAPITAL AND PSYCHOMETRIC PREFERENCES .....	107
<b>AUTHOR AFFILIATIONS.....</b>	<b>117</b>
<b>INFORMATION FOR AUTHORS .....</b>	<b>119</b>

## СОДЕРЖАНИЕ

---

<b>ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ .....</b>	<b>8</b>
Попов Е. В., Челах И. П., Власов С. В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ РЕГИОНА НА ОСНОВЕ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	8
Спицына Т. А. ОФСЕТНЫЙ КОНТРАКТ КАК ИНСТРУМЕНТ РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ.....	21
<b>ГОСУДАРСТВО И ГРАЖДАНСКОЕ ОБЩЕСТВО, ИДЕОЛОГИЯ И ПОЛИТИКА.....</b>	<b>31</b>
Семченков А. С., Федякин А. В. НАЦИОНАЛЬНЫЙ СУВЕРЕНИТЕТ РОССИИ НАД АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНОЙ В КОНТЕКСТЕ ДЕГЛОБАЛИЗАЦИИ.....	31
Маричев С. Г., Зулькарнай И. У. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ НЕЗАВИСИМОСТЬ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ: СТРАТЕГИИ, ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ.....	44
<b>ТЕРРИТОРИЯ: ФАКТЫ, ОЦЕНКИ, ПЕРСПЕКТИВЫ.....</b>	<b>54</b>
Будажанасева М. Ц. ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	54
Бакуменко Л. П. АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ОБЪЕМ ПЛАТНЫХ МЕДИЦИНСКИХ УСЛУГ В РЕГИОНЕ: ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ.....	63
Кошкина Е. Н. КАДРОВЫЙ ДЕФИЦИТ В РЕГИОНАХ РОССИИ: БАРЬЕРЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ.....	75
<b>ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОЦЕССЫ .....</b>	<b>86</b>
Кузнецов С. Б. ГИБРИДНЫЙ ПРОТОКОЛ КВАНТОВО-КЛАССИЧЕСКИХ ЦИФРОВЫХ ПОДПИСЕЙ QDS-HYBRID .....	86
Ивашенко А. О., Корепанова А. А. ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КАРЬЕРНОГО РАЗВИТИЯ С УЧЕТОМ МНОГОМЕРНОГО ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА И ПСИХОМЕТРИЧЕСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ .....	107
<b>СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ .....</b>	<b>117</b>
<b>ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ .....</b>	<b>119</b>

Развитие территорий. 2025. № 4. С. 08—20.  
Territory Development. 2025;(4):08—20.

Экономические исследования

Научная статья  
УДК 338  
EDN EJLRXD

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ РЕГИОНА НА ОСНОВЕ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Евгений Васильевич Попов<sup>1</sup>, Игорь Павлович Челак<sup>2</sup>, Семен Васильевич Власов<sup>3✉</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> Уральский институт управления — филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Екатеринбург, Российская Федерация  
Автор, ответственный за переписку: Семен Васильевич Власов, i@semenvlasov.ru

**Аннотация.** В статье предложена методология оценки эффективности региональных стратегий на основе индекса транзакционной эффективности, учитывающего выгоды проектов, транзакционные издержки и качество институциональной поддержки. Теоретическая основа — концепция транзакционного конфигуратора как элемента проектного управления. Апробация на условной стратегии подтвердила применимость метода. Результаты показали важность снижения транзакционных издержек, адаптации институциональной среды и цифровизации управления для повышения эффективности стратегии.

**Ключевые слова:** эффективность стратегии, проектная деятельность, транзакционные издержки, транзакционный конфигуратор, индекс ИТЭР

**Благодарности:** исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда и Правительства Свердловской области № 24-18-20036, <https://rscf.ru/project/24-18-20036>.

**Для цитирования:** Попов Е. В., Челак И. П., Власов С. В. Эффективность реализации стратегии региона на основе проектной деятельности // Развитие территорий. 2025. № 4. С. 08—20. EDN EJLRXD.

Economic research

Original article

### THE EFFECTIVENESS OF IMPLEMENTING THE REGION'S STRATEGY THROUGH PROJECT ACTIVITIES

Evgeniy V. Popov<sup>1</sup>, Igor P. Chelak<sup>2</sup>, Semyon V. Vlasov<sup>3✉</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> Ural Institute of Management — branch of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA), Yekaterinburg, Russian Federation  
Corresponding author: Semyon V. Vlasov, i@semenvlasov.ru

**Abstract.** This article proposes a methodology for assessing the effectiveness of regional strategies based on a transaction efficiency index that takes into account project benefits, transaction costs, and the quality of institutional support. The theoretical basis is the concept of a transaction configurator as an element of project management. Testing on a simulated strategy confirmed the applicability of the method. The results demonstrated the importance of reducing transaction costs, adapting the institutional environment, and digitalizing management to improve strategy effectiveness.

**Keywords:** strategy effectiveness, project activity, transaction costs, transaction configurator, ITER Index



**Acknowledgments:** This research was supported by grant No. 24-18-20036 from the Russian Science Foundation and the Government of the Sverdlovsk Region, <https://rscf.ru/project/24-18-20036>.

**For citation:** Popov E.V., Chelak I.P., Vlasov S.V. The Effectiveness of Implementing the Region's Strategy Through Project Activities. Territory Development. 2025;(4):08—20. (In Russ.). <https://elibrary.ru/ejlrxd>.

## Введение

В условиях усложняющейся социально-экономической среды эффективность реализации региональных стратегий развития требует не только количественной, но и качественной оценки управленческих решений. Проектная деятельность как основная организационная форма реализации стратегий сопряжена с необходимостью взаимодействия множества стейкхолдеров — органов власти, бизнеса, научных и образовательных организаций, некоммерческого сектора. Однако в действующих системах оценки стратегий доминирует фокус на конечные результаты (например, объем инвестиций, количество проектов, прирост ВРП), тогда как транзакционные издержки, возникающие в процессе взаимодействия участников, остаются в тени аналитики.

Транзакционные издержки, согласно Р. Коузу и О. Уильямсону [1 ; 2], включают затраты на координацию, поиск информации, переговоры, контроль и соблюдение договоренностей. Их высокий уровень может свести на нет ожидаемые эффекты от проектных инициатив, особенно в условиях институциональной несогласованности и слабой поддержки со стороны регулирующих структур. Как отмечает Д. Норт [3], эффективность институтов зависит от их адаптивности к локальным условиям. Это объясняет, почему единые методики оценки стратегий могут давать разные результаты в регионах с отличающейся институциональной средой.

В этой связи возникает необходимость в разработке инструмента, который позволит измерять не только результат, но и эффективность взаимодействий, в которых реализуются проекты. Одним из таких инструментов может стать индекс транзакционной эффективности региона (ИТЭР), адаптированный к региональной проектной деятельности. Он позволяет зафиксировать соотношение между транзакционными издержками, выгодами от реализации проектов и качеством институциональной среды.

Цель исследования заключается в теоретическом обосновании и методологической разработке ИТЭР как инструмента оценки эффективности реализации региональных стратегий развития на основе проектной деятельности.

## Оценка эффективности региональных стратегий с применением транзакционного конфигуратора и учетом проектной деятельности

Практическая реализация стратегий социально-экономического развития регионов в последние десятилетия все чаще осуществляется через проектные форматы. Проектный подход позволяет трансформировать абстрактные цели стратегических документов в конкретные действия, обладающие сроками, ресурсами и измеримыми результатами. Однако, как показывают исследования [4], эффективность стратегии нередко блокируется не содержанием самих проектов, а сложностью их институциональной и организационной реализации [1 ; 2].

Некоторые научные исследования [5 ; 6] акцентируют внимание на проблемах координации стейкхолдеров в рамках проектной деятельности: между государственными органами, бизнесом, научно-образовательным сообществом и институтами гражданского общества. Несмотря на формальную институционализацию проектного управления на региональном уровне, наблюдается дефицит согласованности, высокий уровень транзакционных издержек и постоянный запрос на эффективную управляемость результатами. В существующих моделях оценки реализации стратегий [7—9] транзакционная компонента, как правило, не учитывается.

Особое место занимает анализ роли проектной деятельности как инструмента реализации стратегий. В исследованиях [10 ; 11] она рассматривается как связующее звено между стратегическим целеполаганием и операционным управлением. Однако исследованиям транзакционных издержек таких связей уделяется недостаточно внимания.

Таким образом, можно выделить три проблемы:

- ограниченность существующих исследований, ориентированных на оценку эффективности региональных стратегий с анализом влияния проектной деятельности;
- недостаточную разработанность транзакционного анализа в контексте регионального стратегического управления;
- отсутствие формализованного инструмента — транзакционного конфигуратора

как основы оценки институциональной поддержки проектной реализации стратегии.

Трансакционный конфигуратор представляет собой институционально-организационную модель, обеспечивающую согласование транзакций между участниками реализации стратегии региона в условиях проектного управления.

В основе конфигулятора лежит идея о том, что региональная стратегия реализуется через сеть проектов, каждый из которых требует установления устойчивых транзакционных связей между государственными структурами, бизнесом, академическим сектором и гражданским обществом, а также через институциональную поддержку, способствующую реализации проектов.

Структура конфигулятора состоит из следующих ключевых компонентов:

- институционального модуля — совокупности нормативных и организационных условий, регулирующих проектное взаимодействие;

- управляющего модуля — проектных офисов, центров компетенций и цифровых платформ, обеспечивающих координацию и мониторинг транзакций;

- транзакционного модуля — системы соглашений, контрактов, механизмов стимулирования и распределения выгод между участниками;

- информационно-аналитического модуля — инструментов сбора и хранения данных о реализации проектов, оценки рисков, мониторинга результатов и обратной связи, обеспечивающих адаптивность системы.

Функции транзакционного конфигулятора сводятся к следующим основным направлениям:

- координации проектных стейкхолдеров и их интересов;

- устранению институциональных барьеров в транзакциях;

- оптимизации потоков информации и ресурсов;

- снижению транзакционных издержек за счет стандартизации и автоматизации процессов;

- гибкой адаптации стратегии на основе анализа эффективности проектов.

Таким образом, трансакционный конфигуратор выступает не только техническим элементом управления проектами, но и системообразующим элементом экономического механизма, обеспечивающим согласованность в реализации стратегии, инструментом формирования доверия, обеспечения прозрачно-

сти и предсказуемости взаимодействий. В условиях региональной специфики он может быть сконструирован под различные модели управления — централизованную, сетевую или гибридную.

Экономический механизм реализации стратегии региона, являясь родовым понятием, представляет собой систему согласованных инструментов, обеспечивающих трансформацию стратегических целей в конкретные управленческие и хозяйственные действия. В контексте проектного подхода этот механизм приобретает динамичный и адаптивный характер, поскольку проекты являются формами целевого воздействия на конкретные социально-экономические параметры региона.

Для целей конструирования транзакционного конфигулятора ключевыми элементами экономического механизма являются:

- бюджетное и внебюджетное финансирование проектов: механизм обеспечивает перераспределение ресурсов в соответствии с приоритетами стратегии. В конфигураторе закладываются правила софинансирования, приоритетные каналы привлечения инвестиций и механизмы возвратности вложений;

- система мотивации участников: предусматриваются как прямые стимулы (субсидии, налоговые льготы), так и косвенные (например, институциональное признание, рейтинговая оценка эффективности);

- контрактные модели: для реализации проектов используются различные формы контрактов (государственно-частное партнерство, концессии, соглашения о сотрудничестве), в которых конфигуратор обеспечивает соотнесение условий контрактов с ожидаемыми стратегическими эффектами;

- механизмы институциональной поддержки: включают региональные институты развития, отраслевые агенты изменений, проектные офисы. Через конфигуратор обеспечивается их согласованное участие и распределение ролей;

- цифровизация проектного управления: использование платформенных решений позволяет автоматизировать сбор данных, контроль исполнения и динамическую корректировку проектного портфеля. Конфигуратор, как правило, встраивается в цифровые платформы (например, ГИС-платформы развития региона, проектные ERP-системы).

Проектное управление в данном механизме становится не просто операционным инструментом, а ядром реализации стратегии за счет своей направленности на результат, гибкости и измеримости.

## Методология исследования

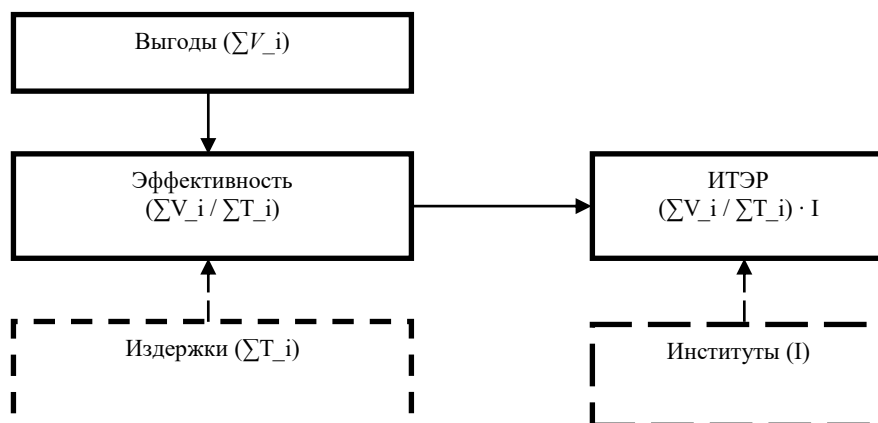
Объектом исследования является стратегия региона, предметом исследования — экономические отношения по поводу оценки эффективности стратегии региона, в рамках которой реализуются проекты. Под проектом в данном исследовании будем понимать комплекс взаимосвязанных мероприятий, направленных на достижение уникальных результатов в условиях временных и ресурсных ограничений [12; 13]. Гипотеза исследования предполагает, что реализация в регионе стратегии социально-экономического развития либо отраслевой стратегии как документа стратегического планирования включает в качестве обязательного компонента формирование и проведение комплекса взаимосвязанных мероприятий, иными словами, проектов, обеспечивающих достижение целей и решение задач, поставленных в стратегии [14].

Для оценки эффективности реализации региональных стратегий авторы предлагают ввести индекс транзакционной эффективно-

сти региона, который включает оценку фактора проектной деятельности и ее институциональной поддержки (рисунок).

Разработка ИТЭР осуществлена на основе синтеза современных подходов к оценке проектной деятельности. Методологическую базу составили принципы проектного управления, закрепленные в международных (PMBOK®) и национальных (ГОСТ Р 54869-2011) стандартах, с учетом специфики реализации стратегических инициатив по реализации национальных проектов в органах государственной власти.

Ключевым элементом методики стал метод монетизации эффектов, позволивший перевести качественные результаты проектной деятельности в сопоставимые денежные показатели. Совокупная выгода ( $\sum V_i$ ) рассчитывалась как приведенная стоимость прямых и косвенных эффектов реализации проектов, а транзакционные издержки ( $\sum T_i$ ) определялись на основе фактических затрат на координацию участников.



Блок-схема индекса транзакционной эффективности региона, включающего оценку фактора проектной деятельности и ее институциональной поддержки (индекс  $I$  корректирует базовую эффективность  $\sum V_i / \sum T_i$ , отражая качество институциональной среды)

Flowchart of the regional transaction efficiency index, including an assessment of the project activity factor and its institutional support (index  $I$  adjusts the base efficiency  $\sum V_i / \sum T_i$ , reflecting the quality of the institutional environment)

Институциональная составляющая ( $I$ ) выводилась через систему экспертных оценок сотрудников проектных офисов, где учитывались оцениваемые параметры. Полученные данные агрегировались в интегральный показатель с использованием метода средневзвешенных значений. Теоретической основой формулы ИТЭР выступил транзакционный подход, адаптированный к условиям проектного управления (см. рисунок).

Индекс основан на транзакционном подходе, совмещающем количественную оценку выгод от проектов, транзакционных издержек и качества институциональной среды,

в рамках которой осуществляется реализация стратегии [5].

Формула ИТЭР:

$$ИТЭР = (\sum V_i / \sum T_i) \cdot I,$$

где  $\sum V_i$  — совокупная выгода от реализации проектов в рамках стратегии (финансовая и нефинансовая);

$\sum T_i$  — транзакционные издержки реализации проектов (организационные, административные, информационные, институциональные и т. д.);

$I$  — индекс качества институциональной поддержки проектной деятельности (отражает степень институциональной поддержки проектов, в том числе уровень развития цифровой инфраструктуры региона).

Рассмотрим оценки содержания блок-схемы ИТЭР.

*Оценка совокупных выгод от реализации проектов ( $\sum V_i$ )*

Выгоды измеряют как прямой, так и косвенный эффект от проектной деятельности, включая такие показатели, как рост налоговых поступлений в бюджет, увеличение числа рабочих мест, прирост инвестиций, повышение производительности труда и уровень внедрения инноваций, социальные эффекты (качество жизни, уровень удовлетворенности граждан и т. д.).

В качестве источников данных используются официальная статистика Росстата, официальные отчеты по нацпроектам и региональным стратегиям Минэкономки региона, информационные системы проектного управления региона.

*Оценка транзакционных издержек ( $\sum T_i$ )*

Транзакционные издержки могут включать:

— административные барьеры или издержки защиты от оппортунизма (время и другие ресурсы на прохождение стадий выполнения проектов, согласования решений и документов, отчетность и т. д.);

— информационные издержки (уровень осведомленности участников, доступ к данным, прозрачность процедур);

— издержки на координацию между участниками проектов, работу проектного офиса и в целом функциональной структуры проектной деятельности;

— издержки защиты прав стейкхолдеров;

— издержки заключения и выполнения контрактов и т. д.

Предлагаемые методы оценки — это опросы и интервью участников проектной деятельности (стейкхолдеров — предпринимателей, чиновников, общественных кураторов, представителей научного и образовательного сообщества), хронометраж и мониторинг административных процедур, контент-анализ нормативной базы и регламентов и т. д.

*Оценка индекса качества институциональной поддержки (I)*

Авторами предлагается ввести индекс, измеряющий состояние институциональной среды, в которой осуществляется реализация проектов для выполнения стратегии региона. Он отражает институциональную обеспеченность и согласованность регулирующих институтов, скорость и предсказуемость согласований, качество доступа к инфраструктуре и цифровым сервисам, уровень доверия между участниками проектной деятельности.

Индекс качества институциональной поддержки (ИКИП) выступает в формуле как корректирующий коэффициент или модификатор, отражающий, в какой мере институциональная среда способствует или препятствует получению ожидаемой выгоды от проекта.

Индикатор рассчитывается как коэффициент, оценивающий институциональную поддержку взаимодействий стейкхолдеров и уровень проектного управления при реализации стратегии. В качестве критериев оценки могут выступать: зрелость функциональной структуры участников проектной деятельности, уровень цифровизации (использование ERP/CRM, ГИС-платформ, цифровых витрин и т. п.); степень интеграции в реализацию проектов и стратегии институтов развития, различных бизнес и общественные ассоциации; уровень правового обеспечения процессов и стандартизации процедур, включая порядок доступа к открытым данным; институциональная поддержка межведомственного взаимодействия.

Методы оценки могут включать анкетирование экспертов, оценку инфраструктуры цифрового управления стратегией, структурно-институциональный анализ проектной среды региона по заранее разработанным чек-листам.

Далее выделим некоторые методологические допущения оценки эффективности реализации региональных стратегий:

— использование методов монетизации, нормализации или индексирования показателей при сравнении различных данных и приведении их к сопоставимым единицам;

— рассмотрение проектов как единиц анализа, агрегируемых по направлениям (например, промышленность, социальная сфера, цифровизация);

— учет как формальных (прямых), так и косвенных (опосредованных) выгод и транзакционных издержек.

Предлагаемая формула ИТЭР концептуально восходит к идее транзакционной функции, где эффективность институционального устройства оценивается как соотношение полезного результата и транзакционных издержек [5 ; 15]. В отличие от оригинальной конструкции, ориентированной на анализ бизнес-экосистем, в данной работе формула адаптирована к контексту регионального стратегического управления и проектной деятельности. Введен дополнительный коэффициент — индекс качества институциональной поддержки (ИКИП), отражающий в том числе зрелость и эффективность

инфраструктуры проектного управления. Таким образом, ИТЭР представляет собой развитие транзакционного подхода применительно к оценке эффективности реализации региональных стратегий.

### Результаты исследования

С целью апробации методики расчета индекса транзакционной эффективности рассмотрим пример реализации стратегии с элементами проектной деятельности и выборочными реальными показателями, применяе-

мыми в документах регионального стратегического планирования для демонстрации применимости формулы.

Оценка эффективности региональной стратегии для расчета совокупных выгод осуществлялась по следующим показателям: количество созданных рабочих мест, объем привлеченных дополнительно налогов, количество созданных стартапов, прирост удовлетворенности населения.

Далее представим исходные данные по годам от реализации проектов ( $V_i$ ) (табл. 1).

Таблица 1

**Обоснование коэффициентов сопоставимых значений показателей выгод от реализации проектов методом монетизации**  
Justification of the coefficients for comparable values of project benefit indicators using the monetization method

Показатель	Метод оценки	Количество/ значение	Коэффициент, млн руб.	Обоснование / источник коэффициента	Итог, млн руб.
Создание рабочих мест	Средняя валовая добавленная стоимость на одного занятого	1 200 мест	2,2	Средняя валовая добавленная стоимость на одного занятого по данным Росстата за 2023 г. [16]	2 640
Объем привлечения налогов	Прямая оценка	—	—	Применяется приближенная величина от общего прироста налоговых поступлений как условно допустимая доля, обусловленная вкладом реализованных приоритетных проектов <sup>1</sup>	5 000
Количество созданных стартапов	Ожидаемые инвестиции	30	5	Средняя величина инвестиций в один стартап на посевной стадии в Российской Федерации составляет 5 млн руб. [17]	150
Уровень доверия	Рост реального ВВП на душу населения	+1 п. п.	300	Согласно результатам исследования, повышение уровня доверия населения на 10 % связано с ростом реального ВВП на душу населения на 0,5 % [18] <sup>2</sup>	300

Общая выгода составила:

$$\sum V_i = 2\,640 + 5\,000 + 150 + 300 = 8\,090 \text{ млн руб.}$$

В рамках модели ИТЭР транзакционные издержки ( $T_i$ ) представляют собой совокупность издержек координации, согласования, контроля и доверия, возникающих при реализации проекта. Они не связаны напрямую с производством продукта, но критично влияют на достижение результата. По представлениям Р. Коуза и О. Уильямсона [1 ; 2], это

затраты на поиск информации, переговоры и заключение соглашений, обеспечение ис-

экономическая конъюнктура, внешнеторговая динамика, фискальная политика) невозможно прямо атрибутировать весь объем к результатам реализации стратегии. В расчетах применяется приближенная величина 5 млрд руб. как условно допустимая доля, обусловленная вкладом реализованных приоритетных проектов. Такая процедура соответствует принципам сценарной верификации эффектов и используется в прикладной оценке социально-экономических стратегий.

<sup>2</sup> Прирост на 1 п. п. уровня доверия соответствует росту реального ВВП на душу населения на 0,05 %. Допущения расчета для условного региона: численность населения — 1 000 000 человек; ВРП на душу населения — 600 000 руб.; совокупный ВРП региона — 600 млрд руб.; 0,05 % прироста ВРП на душу населения составляет 300 руб. на одного человека, или 300 млн руб. по региону. Таким образом, 1 п. п. роста доли доверяющих граждан оценивается в эквиваленте 300 млн руб. прироста ценности.

<sup>1</sup> К данным ФНС России по итогам работы за январь — декабрь 2023 года на территории Свердловской области (URL: [https://www.nalog.gov.ru/fn66/news/activities\\_fts/14236423/](https://www.nalog.gov.ru/fn66/news/activities_fts/14236423/)), суммарный прирост налоговых поступлений за год составил 162 млрд руб. Однако в силу множественности экзогенных факторов (макро-

полнения и контроль, издержки из-за неопределенности и институциональных барьеров.

Трансакционные издержки в формуле ИТЭР представляют собой непродуктивные, но необходимые затраты, которые не создают прямую ценность, но обеспечивают реализацию, в избыточном объеме резко снижают эффективность проекта, могут быть снижены через цифровизацию, институциональную синхронизацию и доверие. Анализ и оптимизация трансакционных издержек являются

ключевой функцией трансакционного конфигуратора региона.

При оценке стратегии трансакционные издержки проектов ( $T_i$ ) представлены следующими типами: издержками институционального согласования, цифровой трансформации процессов взаимодействия, институционального контроля и процедурного аудита, а также организационно-проектной координации участников.

Таблица 2

**Обоснование коэффициентов значений показателей трансакционных издержек проектов методом монетизации**  
Justification of the coefficients for the values of project transaction cost indicators using the monetization method

Показатель издержек	Значение показателя	Обоснование / источник коэффициента монетизации показателя	Сумма, млн руб.
Издержки институционального согласования	500 млн руб	В соответствии с международной практикой (РМВОК, PMI) издержки на управление составляют от 2 до 15 % стоимости портфеля. В настоящей модели применяется консервативная оценка на уровне 5 %, что эквивалентно 500 млн руб. [19]	500
Издержки цифровой трансформации процессов взаимодействия	Разработка ERP / ГИС	Средняя стоимость внедрения цифровой платформы регионального уровня в России составляет 115 млн руб. (разовые затраты) [20]	115
Издержки институционального контроля и процедурного аудита	Регламентный аудит	Средняя стоимость независимого мониторинга и контроля портфеля проектов в России, согласно анализу рынка консалтинговых и аудиторских услуг, составляет от 5 до 15 млн руб. в год для среднего портфеля (10—50 проектов). При этом стоимость может варьироваться в зависимости от масштаба, сложности проектов и глубины аудита. В расчете принято 10 млн руб. (основываются на открытых данных ЕИС «Закупки» (zakupki.gov.ru) за 2020—2023 гг., а также на отчетах по рынку аудита в Российской Федерации)	10
Издержки организационно-проектной координации участников	Содержание функциональной инфраструктуры проектной деятельности	Средняя стоимость содержания проектного офиса в России, по данным ЕИС «Закупки», составляет от 8 до 41 млн руб. в год. В расчете принято минимальное значение — 8 млн руб. (согласно данным ЕИС «Закупки» за 2020—2024 гг., содержание проектного офиса в государственном секторе обходится в 8—41 млн руб. ежегодно)	8

Общие трансакционные издержки составили

$$(\sum T_i) = 500 + 115 + 10 + 8 = 633 \text{ млн руб.}$$

Индекс качества институциональной поддержки (ИКИП) рассчитывается как взвешенная сумма подындексов, характеризующих институциональные условия реализации проектной деятельности в регионе. Каждому подындексу присваивается вес и балльная оценка в шкале от 0,6 до 1,2, где 1,0 — нормативное (среднее) значение. Представим обоснование расчета (табл. 3).

Формула (см. табл. 3) демонстрирует потенциальный диапазон возможной институциональной поддержки, при этом подындексы и их оценки основаны на экспертных допущениях и могут отличаться в практических условиях, точность зависит от валидации на реальных проектах:

$$\text{ИКИП} = \sum (w_i \cdot s_i),$$

где  $w_i$  — вес  $i$ -го подындекса (сумма весов = 1);  
 $s_i$  — оценка по шкале от 0,6 до 1,2.

**Обоснование коэффициентов значений показателей индекса качества институциональной поддержки методом монетизации**

Justification of the coefficients for the values of the institutional support quality index using the monetization method

Подындекс	Вес $w_i$	Оценка $s_i$	Вес $\times$ $\times$ Оценка $w_i \times$ $\times s_i$	Обоснование оценки
Цифровизация управления	0,25	1,15	0,2875	Анализ данных проведенного одним из авторов опроса сотрудников проектного офиса Свердловской области показывает, что регион использует цифровую ГИС-платформу и ERP-систему для проектного мониторинга, что соответствует высокой цифровой зрелости
Регламентная согласованность	0,20	1,10	0,2200	Анализ данных проведенного опроса сотрудников проектного офиса Свердловской области показывает, что административные процедуры упрощены, сроки согласования проектов сокращены
Участие стейкхолдеров	0,15	0,85	0,1275	Анализ данных ОРВ (2024) показывает, что уровень институционального участия заинтересованных групп (70,6 % учтенных предложений при снижении активности на 22 %) соответствует оценке 0,85 по принятой шкале. Это отражает ситуацию выше формального минимума, но ниже уровня сбалансированного вовлечения всех стейкхолдеров, что особенно заметно по маргинальной роли малого бизнеса в обсуждениях [21]
Координация стейкхолдеров	0,20	1,00	0,2000	Анализ данных проведенного опроса сотрудников проектного офиса Свердловской области показывает, что функционирует устойчивый региональный проектный офис с распределенной системой управления
Доверие бизнеса и транспарентность	0,20	0,85	0,1700	Индекс доверия в пределах средних значений (по данным опроса предпринимателей Свердловской области за 2024 г.) [22]
Итого	1,00	—	1,05	

Полученное значение ИКИП = 1,05 указывает на умеренно благоприятную институциональную среду, в которой преобладают элементы цифровизации и регламентной согласованности, но сохраняются ограничения в части участия стейкхолдеров и доверия к управленческим институтам.

Следует отметить, что в расчете используется суженный эмпирический диапазон оценок  $s_i$  от 0,85 до 1,15, что соответствует реалистичной вариативности для регионов с умеренным институциональным потенциалом. Теоретически шкала может быть расширена до 0,6—1,2 при стресс-анализе, сравнении территорий с разным уровнем зрелости институтов или в условиях значительных институциональных дисфункций.

При формировании шкалы оценок применялось следующее обоснование ( $s_i$ ):

1,00 — нормативный уровень (условно-средний по Российской Федерации);

>1,00 — институциональные преимущества (цифровизация, прозрачность, согласованность);

<1,00 — институциональные ограничения (фрагментация, слабое участие, недоверие);

0,6—0,8 — критический уровень при стресс-сценариях;

1,1—1,2 — высокий уровень институциональной зрелости.

Такой подход соответствует логике институциональной экономики: хорошие институты помогают, но не вытянут слабый проект, плохие институты могут «обрушить» даже сильную инициативу.

В методологиях построения композитных индикаторов (Cost-Benefit Analysis — CBA, Analytic Hierarchy Process — AHP) весовые коэффициенты критериев обычно нормируются в диапазоне 0,5—1,2 для сохранения сопоставимости показателей [23 ; 24]. При этом, как отмечается в методических рекомендациях OECD, значения за пределами данного диапазона требуют специального обоснования.

В российской практике стратегической оценки государственных программ значения интегральных показателей эффективности, превышающие 1,2 относительно базового уровня, рассматриваются как требующие дополнительной верификации и подтверждения устойчивости достигнутых результатов [25].

В международных системах мониторинга цифровой трансформации (OECD Digital Government Index, ISO Smart City Indicators) применяется практика масштабирования индексов до максимального значения 1,2 (120 %) как верхней границы референтного диапазона [23].

Уместно в завершении расчетов сделать методологическое уточнение по применению в расчете показателя участия проектного офиса в ИКИП и  $T_i$  (координация стейкхолдеров). Участие элементов проектной инфраструктуры (например, проектного офиса) как в индексе качества институциональной поддержки (ИКИП), так и в структуре транзакционных издержек ( $T_j$ ) не является двойным счетом. Данные параметры отражают различные стороны одного явления: эффективность координации (ИКИП) и ее стоимость ( $T_j$ ). Это концептуально обосновано тем, что проектная деятельность выступает центральным механизмом реализации стратегии региона. ИКИП оценивает качество институционального сопровождения, а  $T_j$  — его реальную стоимостную составляющую. Такое раздельное отражение повышает аналитическую силу модели и подчеркивает ключевую роль проектной координации в достижении стратегических целей.

Итоговый расчет индекса транзакционной эффективности ИТЭР можно представить следующим образом:

$$\begin{aligned} \text{ИТЭР} &= (\sum V_i / \sum T_i) \cdot \text{ИКИП} = \\ &= (8\,090 \text{ руб.} / 633 \text{ руб.}) \cdot 1,05 \approx \\ &\approx 12,78 \cdot 1,05 = 13,41. \end{aligned}$$

### Обсуждение

Значение ИТЭР = 13,41 означает, что на каждый 1 руб. транзакционных издержек реализация региональной стратегии на основе проектной деятельности обеспечила 13,4 руб. монетизированных выгод, включая экономические, институциональные и социальные результаты.

Это значение свидетельствует о высокой эффективности стратегии, поскольку выгоды проектного портфеля существенно превышают совокупные организационные, административные и институциональные издержки. Индекс ИКИП = 1,05 отражает умеренно благоприятную институциональную среду, при которой цифровизация и регламентация проектной деятельности помогают компенсировать транзакционные издержки.

Представим условное сравнение с другими сценариями.

При ИКИП = 0,85 (низкая институциональная поддержка: слабая цифровизация, бюрократия, отсутствие координации):

$$\begin{aligned} \text{ИТЭР} &= (8\,090 / 633) \cdot 1,05 \approx \\ &\approx 12,78 \cdot 0,85 = 10,86. \end{aligned}$$

Снижение почти на 2 пункта свидетельствует о том, что даже при тех же проектных результатах институциональная неэффективность способствует уменьшению общего полезного эффекта.

При ИКИП = 1,2 (максимально эффективные институты: доверие, участие, цифровая синергия):

$$\text{ИТЭР} = 12,78 \cdot 1,2 = 15,33.$$

Прирост эффективности демонстрируется почти на 3 % за счет только институциональной среды. Это подчеркивает тот факт, что даже при тех же издержках, выгодах и состоянии проектного управления качество институтов является ключевым инструментом повышения эффективности региональной стратегии.

Таким образом, ИТЭР — чувствительный индикатор, который позволяет не просто сопоставлять проекты и стратегии по затратам и эффектам, но и учитывает институциональные условия как самостоятельный фактор стратегической эффективности. Это делает его полезным инструментом для выбора сценариев развития, рейтингов муниципалитетов, обоснования реформ институтов управления.

По результатам расчета индекса транзакционной эффективности проектной деятельности можно также сделать несколько выводов и аналитических акцентов.

Во-первых, подтверждается тезис о целесообразности использования транзакционного подхода при оценке стратегических программ: не только количественные показатели, но и стоимость координации, содержания функциональной структуры определяют реальную продуктивность стратегических действий. Механизмы оценки, фокусирующиеся исключительно на целевых индикаторах (инвестиции, численность, рост), не способны отразить скрытые недостатки стратегического и проектного исполнения.

Во-вторых, предложенная методология позволяет не просто зафиксировать эффективность, но и выявить «точки напряжения» в транзакционном взаимодействии между участниками. Так, высокие издержки, связан-



ные с административными барьерами, несогласованностью взаимодействия, незрелостью цифровых решений, могут быть критичны для получения итоговых результатов оценки эффективности при расчетах. Именно здесь конфигуратор может быть использован как инструмент организационного и институционального аудита и последующих управленческих менеджерских практических решений по повышению эффективности этих сфер.

Наконец, сам факт адаптации транзакционного конфигулятора к проектному управлению в рамках региональных стратегий подчеркивает универсальность данной конструкции. Она применима в любых направлениях: образовании, цифровизации, в сфере МСП, в инфраструктурных и национальных проектах.

Научная новизна исследования заключается в следующем.

Разработан индекс транзакционной эффективности проектной деятельности (ИТЭР), дополняющий существующие методы оценки реализации региональных стратегий за счет интеграции параметров транзакционных издержек и институциональной поддержки наряду с традиционными показателями результативности.

Предложен метод оценки согласованности институциональной среды и проектного механизма реализации стратегии через индекс качества институциональной поддержки, развивающий инструментарий управления проектами путем его интеграции в расчет ИТЭР.

Выполнена теоретическая апробация транзакционного подхода на региональном уровне, уточняющая методику монетизированной интерпретации транзакционных характеристик стратегии через сопоставление выгод и издержек (на примере выборки показателей региональной стратегии).

Определена функция транзакционного конфигулятора как системообразующего элемента экономического механизма стратегии региона, дополняющая теоретические представления об обеспечении целостности, управляемости и адаптивности проектной реализации.

## Заключение

Настоящее исследование подтвердило применимость и полезность транзакционного подхода для оценки эффективности реализации региональных стратегий развития. Разработанный индекс транзакционной эффективности проектной деятельности позволяет интегрировать три ключевых компонента (выгоды от проектов, транзакционные издержки и институциональную поддержку) в единую аналитическую модель, релевантную для стратегического управления.

Апробация индекса на примере выборочных показателей стратегии показала, что при существующих институциональных условиях и проектной активности уровень транзакционной эффективности может быть высоким, но не оптимальным. Результаты анализа дают основание для выводов о необходимости дальнейшей цифровизации проектных интерфейсов, повышения согласованности между участниками, а также разработки инструментов снижения издержек.

Таким образом, индекс транзакционной эффективности проектной деятельности и транзакционный конфигулятор могут выступать как организационно-аналитическая основа стратегического управления, особенно в условиях проектно-ориентированного подхода. Индекс позволяет не только оценивать, но и настраивать стратегическую реализацию, усиливая управляемость, гибкость и результативность развития региона.

## Список источников

1. Коуз Р. Природа фирмы // Фирма, рынок и право. М. : Новое издательство, 2007. С. 53—84.
2. Уильямсон О. Экономические институты капитализма. СПб. : Лениздат, 1996. 702 с.
3. North D. Institutions, Institutional Change and Economic Performance. Cambridge : Cambridge University Press, 1990. 152 p.
4. Попов Е. В., Симонова В. Л., Черепанов В. В. Транзакционный конфигулятор институтов взаимодействия стейкхолдеров экосистемы прикладной цифровой платформы // Journal of Institutional Studies. 2023. Т. 15, № 4. С. 86—99.
5. Попов Е. В. Транзакционный конфигулятор размера бизнес-экосистемы // AlterEconomics. 2024. Т. 21, № 4. С. 677—693.
6. Семячков К. А. Транзакционный конфигулятор умного города // Креативная экономика. 2024. Т. 18, № 7. С. 1751—1768.
7. Княгинин В. Н., Лавров А. В. Оценка результативности стратегий пространственного развития // Пространственная экономика. 2019. № 1. С. 8—22.
8. Назаров А. Н. Региональные стратегии: от формального планирования к результатам // Вопросы государственного и муниципального управления. 2022. № 2. С. 47—65.

9. Смирнов С. А. Цифровые платформы и проектное управление в стратегиях субъектов РФ // Региональная экономика: теория и практика. 2023. № 9. С. 15—28.
10. Беляев А. Ю., Круглова М. В. Институциональная эффективность в проектной реализации стратегий региона // Экономика региона. 2021. Т. 17, № 2. С. 510—524.
11. Зайцева М. И. Механизмы поддержки МСП в регионах: институциональный аспект // Вестник УрГЭУ. 2023. № 6. С. 112—125.
12. ГОСТ Р 58184-2018 «Система менеджмента проектной деятельности. Основные положения». М. : Стандартинформ, 2018. 24 с.
13. Об организации проектной деятельности в Правительстве Российской Федерации : постановление Правительства Рос. Федерации от 31 окт. 2018 г. № 1288 (ред. от 21 февр. 2025 г.). URL: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)
14. О стратегическом планировании в Российской Федерации : Федер. закон от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ (ред. от 13 июля 2024 г.) // Собрание законодательства Рос. Федерации. 2014. № 26 (ч. I). Ст. 3378.
15. Социально-экономическое положение России : сб. М. : Росстат, 2023. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13233> (дата обращения: 05.07.2024).
16. Российский венчурный рынок 2023: аналитический отчет / Агентство инноваций Москвы, PBK. М., 2023. 68 с. URL: [https://portal.inno.msk.ru/uploads/agency-sites/analytics/research/Venture\\_report\\_Russia\\_2023.pdf](https://portal.inno.msk.ru/uploads/agency-sites/analytics/research/Venture_report_Russia_2023.pdf) (дата обращения: 15.07.2024).
17. Кузнецов М. Е. Цена доверия: подход к оценке влияния доверия на рост общественного благосостояния // Экономика железных дорог. 2023. № 10. С. 50—64.
18. Project Management Institute. How Much Project Management Should Be on a Project? 2023. URL: <https://www.pmi.org/learning/library/project-management-much-enough-appropriate-5072> (дата обращения: 12.07.2024).
19. Анализ рынка геоинформатики (ГИС) в России. Иннополис : Университет Иннополис, 2023. URL: <https://innopolis.university/research> (дата обращения: 15.07.2024).
20. Отчет о проведении оценки регулирующего воздействия проектов нормативных правовых актов Свердловской области и экспертизы нормативных правовых актов Свердловской области в 2024 году. Екатеринбург, 2025. URL: <http://regulation.midural.ru/Regulation/Materials/7>
21. Результаты исследования мнений руководителей предприятий — членов Свердловского областного союза промышленников и предпринимателей: отчет за 2024 год. URL: [sosp.ru/wp-content/uploads/2025/02/otchet\\_2024\\_](http://sosp.ru/wp-content/uploads/2025/02/otchet_2024_)
22. OECD. Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future. Paris : OECD Publishing, 2019. 180 p.
23. Saaty T.L. Decision Making with the Analytic Hierarchy Process // International Journal of Services Sciences. 2008. Vol. 1, no. 1. P. 83—98.
24. Методика оценки результативности реализации государственных программ Российской Федерации / Минэкономразвития России. 2022. URL: <https://www.economy.gov.ru> (дата обращения: 10.07.2024).

## References

1. Kouz R. Priroda firmy [The nature of the firm], Firma, rynek i pravo [Firm, market and law]. Moscow, Novoye izdatelstvo, 2007, pp. 53—84.
2. Uilyamson O. Ekonomicheskiye instituty kapitalizma [Economic institutions of capitalism]. St. Petersburg, Lenizdat, 1996, 702 p.
3. North D. Institutions, Institutional Change and Economic Performance. Cambridge, Cambridge University Press, 1990, 152 p.
4. Popov E.V., Simonova V.L., Cherepanov V.V. Transaktsionnyy konfigurator institutov vzaimodeystviya steykholderov ekosistemy prikladnoy tsifrovoy platform [Transactional configurator of institutions for stakeholder interaction in the ecosystem of an applied digital platform], Journal of Institutional Studies, 2023, vol. 15, no. 4, pp. 86—99.
5. Popov E.V. Transaktsionnyy konfigurator razmera biznes-ekosistemy [Transactional Business Ecosystem Size Configurator], AlterEconomics, 2024, vol. 21, no. 4, pp. 677—693.
6. Semyachkov K.A. Transaktsionnyy konfigurator umnogo goroda [Smart City Transactional Configurator], Kreativnaya ekonomika [Creative Economy], 2024, vol. 18, no. 7, pp. 1751—1768.
7. Knyagin V.N., Lavrov A.V. Otsenka rezultativnosti strategiy prostranstvennogo razvitiya [Evaluation of the effectiveness of spatial development strategies], Prostranstvennaya ekonomika [Spatial Economics], 2019, no. 1, pp. 8—22.
8. Nazarov A.N. Regionalnyye strategii: ot formalnogo planirovaniya k rezultatam [Regional Strategies: From Formal Planning to Results], Voprosy gosudarstvennogo i munitsipalnogo upravleniya [Issues of State and Municipal Administration], 2022, no. 2, pp. 47—65.
9. Smirnov S.A. Tsifrovyye platformy i proyektnoye upravleniye v strategiyakh subyektov RF [Digital platforms and project management in the strategies of the constituent entities of the Russian Federation], Regionalnaya ekonomika: teoriya i praktika [Regional Economics: Theory and Practice], 2023, no. 9, pp. 15—28.

10. Belyayev A.Yu., Kruglova M.V. *Institutsionalnaya effektivnost v proyektnoy realizatsii strategiy regiona* [Institutional efficiency in the project implementation of regional strategies], *Ekonomika regiona* [Regional Economy], 2021, vol. 17, no. 2, pp. 510–524.
11. Zaytseva M.I. *Mekhanizmy podderzhki MSP v regionakh: institutsionalnyy aspekt* [SME support mechanisms in the regions: institutional aspect], *Vestnik UrGEU (Uralskiy gosudarstvennyy ekonomicheskiy universitet)*, [USUE Bulletin], 2023, no. 6, pp. 112–125.
12. GOST R 58184-2018 *“Sistema menedzhmenta proyektnoy deyatel’nosti. Osnovnyye polozheniya”* [GOST R 58184-2018 “Project Management System. Basic Provisions”]. Moscow, Standartinform, 2018, 24 p.
13. Ob organizatsii proyektnoy deyatel’nosti v Pravitel’stve Rossiyskoy Federatsii [On the organization of project activities in the Government of the Russian Federation], *postanovleniye Pravitel’stva Ros. Federatsii* ot 31 October 2018 g., no. 1288 (red. ot 21 February 2025 g.). Available at: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)
14. O strategicheskoy planirovaniy v Rossiyskoy Federatsii [On strategic planning in the Russian Federation]: *feder. zakon* ot 28 July 2014 g., no. 172-FZ (red. ot 13 July 2024 g.), *Sobraniye zakonodatel’stva Rossiyskoy Federatsii* [Collection of Legislation of the Russian Federation], 2014, no. 26 (is. I), st. 3378.
15. *Sotsialno-ekonomicheskoye polozheniye Rossii* [Socioeconomic Situation in Russia], *sbornik*. Moscow, Rosstat, 2023. Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13233> (accessed: 05.07.2024).
16. *Rossiyskiy venchurnyy rynek 2023: analiticheskiy otchet* [Russian Venture Market 2023: Analytical Report], *Agentstvo innovatsiy Moskvy* [Moscow Innovation Agency], RVC [RVC]. Moscow, 2023, 68 p. Available at: [https://portal.inno.msk.ru/uploads/agency-sites/analytics/research/Venture\\_report\\_Russia\\_2023.pdf](https://portal.inno.msk.ru/uploads/agency-sites/analytics/research/Venture_report_Russia_2023.pdf) (accessed: 15.07.2024).
17. Kuznetsov M.E. *Tsena doveriya: podkhod k otsenke vliyaniya doveriya na rost obshchestvennogo blagosostoyaniya* [The Price of Trust: An Approach to Assessing the Impact of Trust on the Growth of Social Welfare], *Ekonomika zheleznykh dorog* [Railway Economics], 2023, no. 10, pp. 50–64.
18. Project Management Institute. *How Much Project Management Should Be on a Project? 2023*. Available at: <https://www.pmi.org/learning/library/project-management-much-enough-appropriate-5072> (accessed: 12.07.2024).
19. *Analiz rynka geoinformatiki (GIS) v Rossii* [Analysis of the Geoinformatics (GIS) Market in Russia]. Innopolis, Universitet Innopolis, 2023. Available at: <https://innopolis.university/research> (accessed: 15.07.2024).
20. *Otchet o provedenii otsenki reguliruyushchego vozdeystviya proyektov normativnykh pravovykh aktov Sverdlovskoy oblasti i ekspertizy normativnykh pravovykh aktov Sverdlovskoy oblasti v 2024 godu* [Report on the assessment of the regulatory impact of draft regulatory legal acts of the Sverdlovsk region and the examination of regulatory legal acts of the Sverdlovsk region in 2024]. Yekaterinburg, 2025. Available at: <http://regulation.midural.ru/Regulation/Materials/7>
21. *Rezultaty issledovaniya mneniy rukovoditeley predpriyatiy – chlenov Sverdlovskogo oblastnogo Soyuza promyshlennikov i predprinimateley, otchet za 2024 god* [Results of a Study of the Opinions of Enterprise Managers – Members of the Sverdlovsk Regional Union of Industrialists and Entrepreneurs, report for 2024]. Available at: [https://sospp.ru/wp-content/uploads/2025/02/otchet\\_2024\\_](https://sospp.ru/wp-content/uploads/2025/02/otchet_2024_)
22. OECD. *Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future*. Paris, OECD Publishing, 2019, 180 p.
23. Saaty T.L. *Decision Making with the Analytic Hierarchy Process*, *International Journal of Services Sciences*, 2008, vol. 1, no. 1, pp. 83–98.
24. *Metodika otsenki rezultativnosti realizatsii gosudarstvennykh programm Rossiyskoy Federatsii* [Methodology for Assessing the Effectiveness of the Implementation of State Programs of the Russian Federation], *Minekonomrazvitiya Rossii*. 2022. Available at: <https://www.economy.gov.ru> (accessed: 10.07.2024).

#### Информация об авторах

**Попов Евгений Васильевич** — доктор экономических наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор, Центр социально-экономических исследований, Уральский институт управления — филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Екатеринбург, Российская Федерация. E-mail: [eropov@mail.ru](mailto:eropov@mail.ru)

**Челак Игорь Павлович** — кандидат экономических наук, заместитель директора, Центр социально-экономических исследований, Уральский институт управления — филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Екатеринбург, Российская Федерация. E-mail: [chelak@mail.ru](mailto:chelak@mail.ru)

**Власов Семен Васильевич** — соискатель, Уральский институт управления — филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Екатеринбург, Российская Федерация. E-mail: [i@semenvlasov.ru](mailto:i@semenvlasov.ru)

#### Information about the authors

**Evgeniy V. Popov** — Doctor of Economics Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Director, Center for Social and Economic Research, Ural Institute of Management — branch of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Yekaterinburg, Russian Federation. E-mail: [eropov@mail.ru](mailto:eropov@mail.ru)

**Igor P. Chelak** — Candidate of Economic Sciences, Deputy Director, Center for Social and Economic Research, Ural Institute of Management — branch of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Yekaterinburg, Russian Federation. E-mail: chelak@mail.ru

**Semyon V. Vlasov** — Applicant for an academic degree, Ural Institute of Management — branch of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Yekaterinburg, Russian Federation. E-mail: i@semenvlasov.ru

Статья поступила в редакцию 10.07.2025; одобрена после рецензирования 15.09.2025; принята к публикации 01.10.2025.  
The article was submitted 10.07.2025; approved after reviewing 15.09.2025; accepted for publication 01.10.2025.

## ОФСЕТНЫЙ КОНТРАКТ КАК ИНСТРУМЕНТ РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ

Татьяна Андреевна Спицына

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Москва, Российская Федерация, Spitsyna-ta@ranepa.ru

**Аннотация.** В статье рассматривается понятие офсетного контракта и его отличия в трактовке в зарубежной и российской практике, анализируется соответствие инструмента основным признакам государственно-частного партнерства и делается вывод о закономерности отнесения офсетных контрактов к формам «квази» государственно-частного партнерства. Кроме того, в статье анализируются основные преимущества, которые может предоставить механизм офсетных контрактов для обеспечения инвестиционного развития территорий, приводится отраслевой и региональный разрез заключенных офсетных контрактов, подтверждающий низкую востребованность механизма среди субъектов Российской Федерации, за исключением г. Москвы. Автором рассмотрены причины, препятствующие активному заключению офсетных контрактов регионами. Основной причиной является общая макроэкономическая неопределенность, которая проявляется через повышенные риски долгосрочных инвестиций. Обоснована целесообразность предоставления дополнительных мер государственной поддержки для новых инвестиционных проектов, реализуемых с использованием офсетных контрактов, что позволит повысить привлекательность рассматриваемого инструмента для частных инвесторов.

**Ключевые слова:** государственно-частное партнерство, импортозамещение, офсетные контракты, контракт с инвестиционными обязательствами, меры государственной поддержки

**Для цитирования:** Спицына Т. А. Офсетный контракт как инструмент развития территорий // Развитие территорий. 2025. № 4. С. 21—30. EDN UPDFLT.

Economic research

Original article

## OFFSET CONTRACT AS A TOOL FOR TERRITORIAL DEVELOPMENT

Tatiana A. Spitsyna

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russian Federation, Spitsyna-ta@ranepa.ru

**Abstract.** This article examines the concept of an offset contract and its interpretations in international and Russian practice. It analyzes the instrument's compliance with the key features of public-private partnerships and concludes that offset contracts should be considered a form of quasi-public-private partnership. Furthermore, the article analyzes the key advantages that offset contracts can provide for supporting regional investment development. It also provides a breakdown of concluded offset contracts by industry and region, confirming the low demand for this mechanism among the constituent entities of the Russian Federation, with the exception of Moscow. The author also examines the factors hindering the active conclusion of offset contracts by regions. The main reason is general macroeconomic uncertainty, which manifests itself through increased long-term investment risks. The rationale for providing additional government support measures for new investment projects implemented using offset contracts is justified, which will increase the attractiveness of this instrument for private investors.

**Keywords:** public-private partnership, import substitution, offset contracts, contract with investment obligations, government support measures

**For citation:** Spitsyna T.A. Offset Contract as a Tool for Territorial Development. Territory Development. 2025;(4):21—30. (In Russ.). <https://elibrary.ru/updfilt>.

## Введение

В текущих условиях, когда приоритетом инвестиционной политики государства стало привлечение инвестиций в промышленность, а также создание условий для обеспечения импортозамещения и достижения технологического суверенитета, особый интерес представляют те механизмы, которые позволят достичь указанных целей.

В рамках настоящей статьи рассмотрен так называемый «офсетный» контракт в качестве инструмента привлечения инвестиций в реальный сектор экономики.

В российской практике офсетный контракт представляет собой государственный контракт на закупку товаров или услуг, предусматривающий встречные инвестиционные обязательства исполнителя по локализации производства таких товаров или предоставления соответствующих услуг.

В научных статьях отечественных ученых, посвященных проблематике применения офсетных контрактов, обосновывается целесообразность применения данного инвестиционного инструмента для развития промышленности [1; 2], стимулирования импортозамещения, особенно в фармацевтической отрасли [3]. Тем не менее степень проникновения офсетных контрактов в инвестиционную деятельность регионов Российской Федерации остается на крайне низком уровне. Среди факторов, препятствующих развитию офсетных контрактов, следует отметить высокие риски инвестора, реализующего долгосрочные инвестиционные проекты, невозможность обеспечить достаточный объем спроса со стороны заказчика (субъекта Российской Федерации), потенциальные угрозы рыночной конкуренции при увеличении количества реализуемых офсетных контрактов [4].

Целью исследования является установление ниши, которую занимает офсет в перечне мер стимулирования инвестиционной деятельности на основе анализа статистики по заключенным офсетным контрактам, и определение перспектив развития данного инструмента.

## Основная часть

В законодательстве офсетный контракт обозначен как контракт со встречными инвестиционными обязательствами, а в деловом обороте закрепилось его название как офсетного контракта или офсета.

В зарубежной практике под офсетными контрактами понимаются, как правило, контракты в оборонной сфере, когда государство гарантирует закупку вооружений у иностранной компании в определенном объеме при

условии размещения данной компанией производства на территории этого государства и осуществления трансфера технологий [5].

Соглашение Всемирной торговой организации (ВТО) о государственных закупках дает расширенную трактовку понятия «офсет» — это «любые условия или обязательства, которые стимулируют местное развитие или повышают платежные балансы сторон» [6, с. 10]. Таким образом, использование термина «офсетный контракт» является допустимым, однако требует закрепления на законодательном уровне [7, с. 21].

В отличие от зарубежной практики российские офсетные контракты заключаются с российским юридическим лицом. Формально иностранная компания может быть исполнителем по данному типу контракта, если регистрируется как юридическое лицо в Российской Федерации и выполняет ряд требований. В частности, товар, производство которого локализуется или модернизируется по контракту, должен соответствовать критериям производства российской промышленной продукции. Представляется целесообразным стимулировать участие представителей бизнеса из дружественных и нейтральных государств в качестве исполнителей по контрактам с инвестиционными обязательствами с целью обеспечения трансфера технологий, отсутствующих в Российской Федерации, и локализации производства.

Срок контракта может достигать 10 лет. Это время распространяется как на создание или модернизацию производства, так и на срок, в течение которого заказчик планирует закупку товара.

Заказчиком по контракту является орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации. В соответствии с Федеральным законом от 5 апреля 2013 г. № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» сфера применения офсетных контрактов не ограничивается жесткими рамками, т. е. объектом контракта может быть любой товар или услуга, которые необходимы государству.

Офсетный контракт можно рассматривать как одну из форм государственно-частного партнерства (ГЧП), поскольку контракт отвечает основным признакам данной формы взаимодействия государства и бизнеса.

Представим офсетный контракт и его соответствие (со встречными инвестиционными обязательствами) признакам государственно-частного партнерства (табл. 1).

**Офсетный контракт как форма государственно-частного партнерства**  
**Offset Contract as a Form of Public-Private Partnership**

Признак ГЧП	Соответствие офсетного контракта признакам ГЧП
Долгосрочные отношения	Да, срок контракта до 10 лет
Общественная значимость	Да, направлены на удовлетворение государственных нужд
Создание объекта полностью или частично за счет средств частного партнера	Да, софинансирование за счет бюджета не предусмотрено
Объединение нескольких этапов жизненного цикла (строительство + эксплуатация)	Да, новое производство, с помощью которого осуществляется поставка товара в рамках офсетного контракта
Распределение рисков и ответственности между участниками	Частично, государство берет на себя риск спроса в течение действия срока контракта
Наличие специального регулирования	Отдельного федерального закона не предусмотрено, регулирование осуществляется в рамках Федерального закона от 5 апреля 2013 г. № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд»

*Примечание.* Составлено автором.

Note. Compiled by the author.

Анализ данных табл. 1 позволяет сделать вывод о том, что офсетный контракт может рассматриваться как одна из форм ГЧП, так как данное взаимодействие государства и частного бизнеса представляет собой долгосрочные партнерские взаимоотношения сторон, направленные на удовлетворение общественных потребностей и основанные на частичном распределении рисков между участниками.

Определенные отличия от классических форм ГЧП заключаются в том, что, с одной стороны, с точки зрения российской практики, к классическому государственно-частному партнерству принято относить те формы, которые имеют специальное регулирование (концессионные соглашения и соглашения о государственно-частном партнерстве). В случае с офсетным контрактом нормативно-правовой основой функционирования механизма является Федеральный закон от 5 апреля 2013 г. № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд». С другой стороны, распределение рисков, свойственное классическим формам ГЧП, в данной форме партнерства носит ограниченный характер, так как государство частично берет на себя риск спроса, гарантируя определенный объем закупки товара или услуги в рамках офсетного контракта. Однако другие виды рисков, потенциально сопровождающие создание или модернизацию объекта, на котором будет производиться товар, являющийся объектом государственной закупки, полно-

стью возложены на частную сторону. С учетом изложенного, представляется целесообразным отнести офсетный контракт к так называемым формам «квази» государственно-частного партнерства.

Первоначально, когда данный инвестиционный механизм в 2016 г. появился в законодательстве Российской Федерации, встречные инвестиционные обязательства инвестора должны были составлять минимум 1 млрд руб. Первые контракты были заключены заказчиком в лице г. Москвы в сфере фармацевтической промышленности. Они касались закупки лекарственных препаратов и средств ухода за пациентами в интересах московских поликлиник и больниц. Правительство Москвы попробовало централизовать данную закупку: во-первых, чтобы локализовать производство лекарств, большая часть которых до проведения конкурса импортировалась, а во-вторых, чтобы иметь надежные гарантированные поставки.

Как выяснилось, в ходе проведения первых конкурсов цена контракта была снижена более чем на 40 % при достаточно высокой конкуренции для данной отрасли — от трех до пяти участников. То есть в результате конкуренции и локализации производства удалось существенно оптимизировать бюджетные расходы на закупку товаров, необходимых для отрасли здравоохранения. Постепенно применение офсетных контрактов в г. Москве было распространено, например, на такие объекты, которые имеют достаточно большой объем закупки, и поэтому создание нового производства было выгодно для инвестора.

В целях тиражирования успешной столичной практики заключения офсетных контрактов на регионы сумма встречных инвестиционных обязательств была законодательно снижена с 1 млрд руб. до 100 млн руб. в случае единичного контракта. Также в законодательство было введено понятие межрегионального офсета, когда регионы объединяют бюджетные ресурсы для закупки какого-либо товара, при этом размещение производства происходит на территории одного из регионов. В этом случае сумма встречных инвестиционных обязательств составляет не менее 400 млн руб. [7] Однако для региональных бюджетов даже такой объем закупки является достаточно существенным.

Далее отметим, что данный инструмент имеет ряд существенных преимуществ для участников. С точки зрения государства, это инструмент региональной политики, который способствует появлению новых производств на территории региона.

Таким образом, реализация офсетных контрактов способствует инвестиционному развитию территории путем создания новых рабочих мест, увеличения налоговых поступлений в бюджет. Ключевым преимуществом офсетного контракта в современных условиях является импортозамещение: в связи с изменением цепочек поставок и логистическими проблемами стало понятно, что по критически важным направлениям нужно иметь отечественных поставщиков.

В качестве дополнительных преимуществ контракта с инвестиционными обязательствами отметим, что на инвестиционном этапе субъекты Федерации не вкладывают никаких бюджетных средств в реализацию проекта. От публичного партнера требуется только закупать товар в заранее оговоренных размерах, что обеспечивает возвратность средств частного партнера, вложенных в реализацию инвестиционного проекта.

С точки зрения частного инвестора, риск неполучения запланированной выручки является основным препятствием для реализации промышленных проектов. Поэтому партнерство с государством, в рамках которого фактически гарантируется сбыт производимой продукции, существенно снижает риски предпринимательской деятельности и повышает привлекательность инвестирования в реальный сектор экономики. Кроме того, инвестор, с которым заключен офсетный контракт, включается в реестр единственных поставщиков, соответственно, другие государственные и муниципальные участники

могут закупать у него товар без проведения конкурсных процедур, что также является достаточно существенным преимуществом. Следует отметить, что гарантия закупки — это фактически единственная гарантия, которая в данной форме партнерства предоставляется исполнителю. При этом опыт г. Москвы свидетельствует о том, что для успешной реализации механизма офсетных контрактов необходимо задействовать и другие меры государственной поддержки инвестиционной деятельности. Так, в 2022—2023 гг. из 14 действовавших офсетных контрактов, подписанных с г. Москвой, семь были заключены заказчиками с резидентами особой экономической зоной (ОЭЗ), что позволило исполнителям воспользоваться всеми налоговыми преимуществами, которые предлагает механизм особых экономических зон [8].

Положительный опыт г. Москвы можно распространить и на субъекты Российской Федерации. В Российской Федерации действует 53 ОЭЗ, и у многих регионов существует возможность организовать размещение новых производств, создаваемых для обеспечения офсетной закупки, на территории ОЭЗ. Это позволит исполнителю по контракту иметь весь комплекс преимуществ, предлагаемых особой экономической зоной. Для офсетных производств, которые невозможно разместить на территории ОЭЗ, предлагается предусмотреть те же налоговые льготы (по налогу на прибыль в региональной части, земельному, транспортному налогу, налогу на имущество), постепенно повышая уровень налоговой нагрузки с тем, чтобы после завершения срока действия офсетного контракта предприятие перешло на общую систему налогообложения. По сути, это означает, что стимулирование заключения офсетных контрактов будет происходить в соответствии с так называемым принципом «убывающего протекционизма».

Поскольку контракты со встречными инвестиционными обязательствами являются долгосрочными, имеет смысл распространить на них действие соглашений о защите и поощрении капиталных вложений (СЗПК), гарантирующих стабильность осуществления инвестиционной деятельности для частного партнера. Согласно действующему законодательству, минимальный объем капиталных вложений для заключения СЗПК на региональном уровне составляет 200 млн руб., а минимальный объем встречных инвестиционных обязательств — 100 млн руб. Предлагается целесообразным упростить порядок



заключения СЗПК для контрактов с инвестиционными обязательствами и снизить требования к минимальному объему вложений до 100 млн руб. С точки зрения процедуры оценки регулирующих воздействий, в данном случае можно рассчитывать на создание новых конкурентоспособных производств и рабочих мест, что даст импульс для роста совокупного спроса в форме дополнительных налоговых поступлений в бюджетную систему и увеличения доходов населения.

Анализ заключенных офсетных контрактов, проведенный Счетной палатой Российской Федерации, позволяет сделать вывод о статистически значимом влиянии данного инструмента на показатели деятельности предприятия. Например, в отчете Счетной палаты Российской Федерации [8, с. 50] указывается, что исходя из трендов в контрольной группе в среднем после заключения офсета исполнители контракта инвестировали

на 673 млн руб. больше, чем можно было бы ожидать, а также увеличили на 65 человек количество новых рабочих мест (т. е. рост новых рабочих мест составил от 52 до 81 %). Стоит отметить, что статистический анализ был выполнен Счетной палатой Российской Федерации на относительно небольшой выборке (всего 17 контрактов), и его результаты целесообразно подтвердить при существенном увеличении количества заключенных контрактов.

Однако, несмотря на внешнюю привлекательность и потенциальную востребованность данного инструмента, на текущий момент заключено всего 40 контрактов с объемом потенциальных инвестиций около 30 млрд руб.

Так, анализ уже заключенных офсетных контрактов показывает, что абсолютно доминирует в региональном разрезе г. Москва, на которую приходится 24 из 40 контрактов (рис. 1).

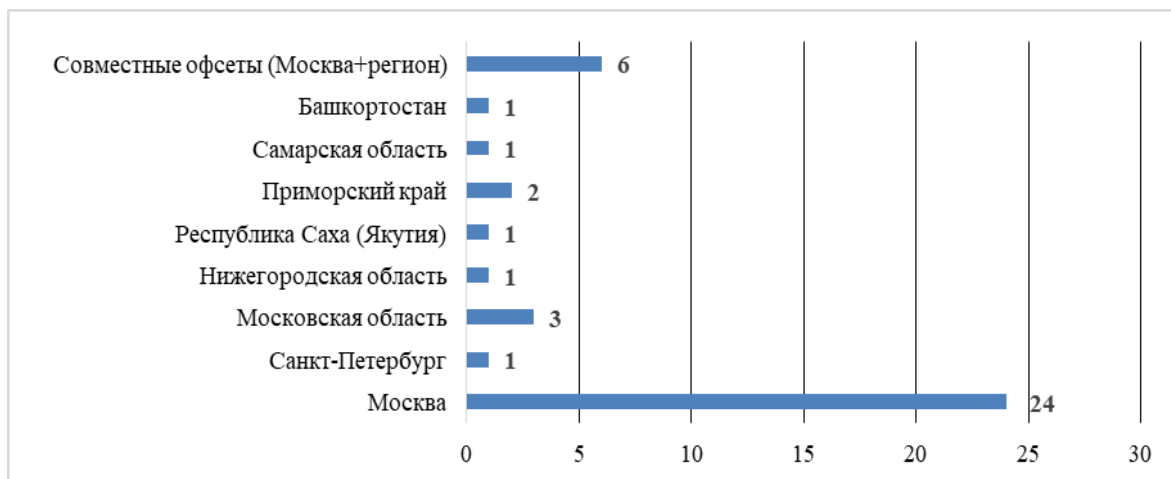


Рис. 1. Заключенные офсетные контракты в региональном разрезе (составлено по: [9];

URL: <https://zakupki.gov.ru/epz/main/public/home.html>)

Signed offset contracts by region (compiled based on: [9];

URL: <https://zakupki.gov.ru/epz/main/public/home.html>)

Если проанализировать имеющиеся статистические данные с точки зрения количества инвестиционных проектов, которые были запущены за все время реализации рассматриваемого инвестиционного механизма, то их количество едва превысит 30 предложений. Поскольку среди тех контрактов, которые заключает заказчик — г. Москва (например, на услуги в сфере химчистки, стирки), то все они заключаются с одним предприятием, которому гарантируют закупку различные департаменты московского правительства под их нужды. Несмотря на то что таких контрактов несколько, по сути, это один инвестиционный проект, направленный на модернизацию профильного предприятия.

По межрегиональным офсетным контрактам, заключенным на сегодняшний день (а это шесть контрактов и три реализуемых инвестиционных проекта), одной из сторон опять же выступает г. Москва. Партнерство г. Москвы и регионов строится следующим образом: на территории региона создается производство, необходимое для обеспечения нужд столицы, и Москва забирает основную часть производимой продукции, в то время как доля закупки региона в совместном офсете минимальна. Так, в партнерстве г. Москвы и Оренбургской области создано производство саженцев тюльпанов для благоустройства городской среды, которые почти полностью выкупает г. Москва. В партнерстве

г. Москвы и Карелии создано предприятие по производству щебня для дорожных работ, межрегиональный офсет г. Москвы и Владимирской области направлен на закупку стабилизирующей добавки для асфальтобетона.

Что касается региональных офсетных контрактов, то среди субъектов Российской Федерации выделяются Московская область (три контракта) и Приморский край (два контракта). Однако детальный анализ заключен-

ных офсетных контрактов показывает, что в регионах контракты заключаются на менее выгодных условиях, чем в г. Москве, поскольку в г. Москве, как правило, объем закупки существенно превышает объем инвестиционных обязательств. В регионах наблюдается иная ситуация: объем закупки часто равен, либо меньше, чем объем вложенных инвестиций в создание или модернизацию производства (табл. 2).

Таблица 2

**Примеры заключенных офсетных контрактов в г. Москве и регионах**  
Examples of signed offset contracts in Moscow and the regions

Отрасль	Офсетный контракт, заказчиком по которому выступает г. Москва		Офсетный контракт, заказчиком по которому выступает регион (кроме г. Москвы)		
	Объем закупки, млн руб.	Объем встречных инвестиционных обязательств, млн руб.	Регион	Объем закупки, млн руб.	Объем встречных инвестиционных обязательств, млн руб.
Фармацевтическая отрасль	8 449	1 000	Самарская область	79,7	1 000
Производство троллейбусов	—	—	Республика Башкортостан	1 004	1 000
Озеленение территории	—	—	Нижегородская область	63,6	100
Поставка коммунальной техники	57 800	1 000	—	—	—

Примечание. Составлено по: [9]; URL: <https://zakupki.gov.ru/epz/main/public/home.html>

Note. Compiled based on: [9]; URL: <https://zakupki.gov.ru/epz/main/public/home.html>

Данные табл. 2 показывают, что в региональных офсетах, скорее всего, не создаются новые производства, а региональный бюджет дает некую гарантированную закупку под расширение производства предприятием. Иными словами, идея инвестиционного развития территории и создания новых им-

портозамещающих производств здесь не реализуется в полной мере.

Анализ отраслевого разреза заключенных офсетных контрактов показывает доминирование фармацевтической отрасли и медицинской промышленности (рис. 2).

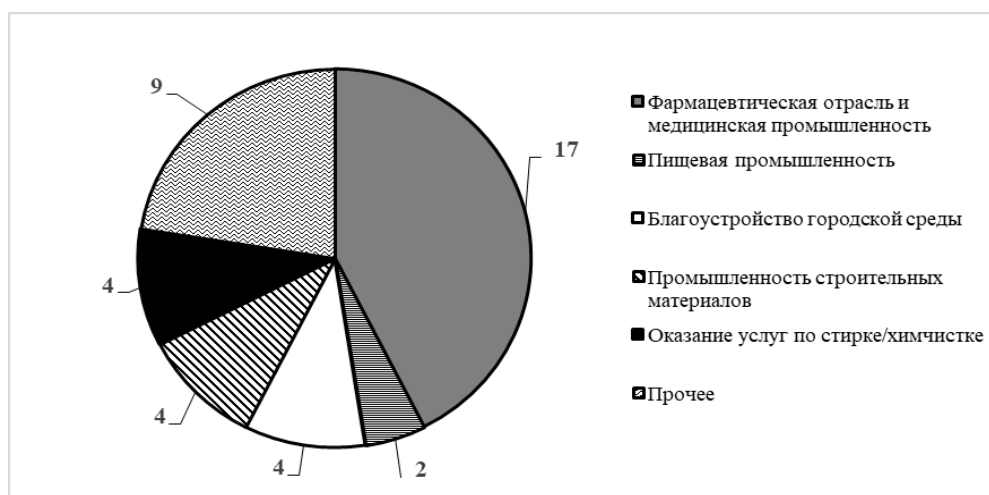


Рис. 2. Отраслевой разрез заключенных офсетных контрактов, штук (составлено по: [9]; URL: <https://zakupki.gov.ru/epz/main/public/home.html>)

Sectoral breakdown of signed offset contracts, units (compiled based on: [9]; URL: <https://zakupki.gov.ru/epz/main/public/home.html>)

При этом необходимо отметить расширение перечня отраслей, в которых заключаются офсетные контракты: в частности, в последние годы были заключены контракты в пищевой промышленности, сфере благоустройства городской среды, промышленности строительных материалов. «В Москве заключен первый в стране офсетный контракт в сфере поставки беспилотных летательных аппаратов, два контракта на поставку высокотехнологичного оборудования» [10, с. 1]. Тем не менее на сегодняшний день офсет так и не стал массовым инструментом по созданию производств на территории регионов.

Проанализируем основные причины, почему темпы развития механизма офсетных контрактов остаются невысокими.

Первая причина заключается в следующем: несмотря на то что порог инвестиционных обязательств был снижен еще в 2022 г., потребовалось время на доработку подзаконной нормативной базы. Фактически механизм офсетных контрактов на региональном уровне можно будет использовать с 2026 г., поэтому потенциал данного инструмента еще реализован не полностью.

Следующая причина заключается в том, что более чем в половине случаев на офсетные контракты, которые выходили на конкурс, затем в том или ином виде поступали жалобы в антимонопольную службу [11]. Часто это жалобы конкурентов, которые носят исключительно формальный характер. Результат их рассмотрения антимонопольной службой, как правило, был не в пользу заявителя. Тем не менее, с точки зрения потенциального инвестора, негативная практика оспаривания результатов проведения конкурсов на заключение офсетных контрактов уже сложилась. К тому же контракты с инвестиционными обязательствами находятся на особом контроле Федеральной антимонопольной службы, позиция которой заключается в том, что офсетные контракты могут нанести ущерб конкуренции, так как доминирование одного поставщика при осуществлении закупки в интересах заказчика фактически закрывает доступ к государственному заказу другим участникам, ослабляя их конкурентные позиции. Для устранения данной проблемы в законодательство была внесена поправка: не более 30 % от потребностей государственного заказчика можно вынести на электронный конкурс для заключения офсетного контракта. Однако, если объем инвестиций превышает 1 млрд руб., то данная норма не действует.

Кроме того, даже несмотря на снижение инвестиционного порога, все-таки субъекты Российской Федерации, обладая гораздо меньшими доходами, чем г. Москва, имеют трудности с предоставлением гарантии объема закупки, достаточного для создания нового производства или модернизации уже имеющегося.

Общая неопределенность макроэкономической ситуации не способствует долгосрочным капиталовложениям. Высокая ключевая ставка ЦБ РФ, волатильность курса национальной валюты, острый дефицит кадров в строительной отрасли, логистические проблемы — все это, вместе взятое, препятствует реализации инвестиционных проектов в реальном секторе экономики.

Что касается потенциала применения межрегионального офсета, то основные преимущества получает именно тот регион, на территории которого будет расположено новое производство. Кроме того, для заключения межрегионального офсета необходимы эффективные коммуникации между регионами и проактивная позиция хотя бы одного из субъектов Российской Федерации, что также достаточно трудно осуществимо. На текущем этапе межрегиональный офсет работает в формате сотрудничества г. Москвы и субъекта Российской Федерации, когда г. Москва не может на своей территории иметь какое-либо производство, но готова его разместить на территории одного из регионов и затем закупать необходимую продукцию.

Одним из направлений развития сферы применения контрактов с инвестиционными обязательствами может стать заключение офсетного контракта компаниями с государственным участием, которые руководствуются Федеральным законом от 18 июля 2011 г. № 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» при осуществлении закупочной деятельности. В практической деятельности существуют примеры заключения офсетных контрактов. В частности, Газпром локализовал производство определенных товаров, ранее ввозимых из-за рубежа, которые нужны для его технологической цепочки. Компания «Транснефть» также последовательно работала над тем, чтобы локализовать производство товаров, которые нужны для ее бесперебойной работы на территории Российской Федерации. Следует отметить, что компании с государственным участием и государственные корпорации достаточно часто используют так называемые «офтейки» — контракты

с гарантированной закупкой, которые гарантируют ту же самую стабильность поставок от единственного поставщика, однако не содержат требований по локализации и созданию производства на базе какого-либо региона. То есть этот инструмент в определенной степени работает и с крупными компаниями с государственным участием, но здесь уже сам поставщик принимает решение о том, где и как он будет размещать производство.

### Заключение

Офсетный контракт или контракт со встречными инвестиционными обязательствами является одной из форм «квази» государственно-частного партнерства, поскольку отвечает большинству признаков данной формы взаимодействия государства и бизнеса.

Несмотря на имеющиеся цели по распространению механизма офсетного контракта на субъекты Российской Федерации, в текущих условиях этот инструмент обеспечивает потребности в товарах и услугах г. Москвы. В регионах он развит слабо в связи с существенно более низкими бюджетными возможностями по обеспечению окупаемости новых инвестиционных проектов за счет осуществления государственной закупки. При этом выявлено, что только лишь гарантия закупки товара со стороны государства является недостаточным условием для привлечения инвестиций в промышленность.

Общие макроэкономические условия, высокая стоимость заемных ресурсов и отсутствие гарантий стабильности инвестиционной деятельности не способствуют активным капитальным вложениям со стороны частных инвесторов. Данный вывод подтверждается

низким интересом предприятий, проявленным в отношении заключения офсетных контрактов при проведении анкетирования Счетной палатой Российской Федерации среди представителей бизнеса относительно востребованности государственных мер инвестиционного стимулирования. Соответственно, на текущем этапе развития экономики необходимы дополнительные меры государственной поддержки на региональном уровне в соответствии с рассмотренным автором принципом «убывающего протекционизма» (предоставление налоговых льгот, особенно в первые годы реализации проекта, стимулирование размещения новых производств на территории особых экономических зон, упрощение процедуры заключения СЗПК для офсетных контрактов и снижение требований к минимальному объему инвестиций до 100 млн руб.), чтобы механизм офсетных контрактов заработал в полную силу.

Анализ статистики по заключенным офсетным контрактам свидетельствует о том, что часто инвестиции направляются не на создание новых производств, а на расширение/модернизацию действующих под гарантию государственной закупки.

В качестве мер по развитию инвестиционного механизма офсетных контрактов имеет смысл проводить работу по привлечению зарубежных исполнителей из дружественных и нейтральных государств, что будет способствовать локализации производства товаров, необходимых для государственных нужд. Данное направление также целесообразно развивать компаниям с государственным участием, которые заинтересованы в локализации обеспечивающих производств и трансфере технологий.

### Список источников

1. Минимизация рисков офсетного инвестирования / Т. Ю. Шемякина, О. Е. Астафьева, Е. В. Генкин, С. А. Филин // Экономика и управление: проблемы, решения. 2023. № 5, т. 5. С. 107—114. doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2023.05.05.010
2. Спицына Т. А., Марголина Е. В. Проблемы и перспективы применения механизма государственно-частного партнерства в промышленности // Экономические системы. 2023. Т. 16, № 3 (62). С. 163—172. DOI: 10.29030/2309-2076-2023-16-3-163-172
3. Бойчук А. В. Офсетный контракт в пользу единственного поставщика как механизм выстраивания импортозамещения и инвестиций в здравоохранении // Russian Economic Bulletin. 2024. Т. 7, № 3. С. 373—379. DOI: 10.58224/2658-5286-2024-7-3-373-379
4. Бойчук А. В. Инструменты привлечения инвестиций в экономику региона в условиях санкций: реализация инфраструктурных проектов с помощью офсетных контрактов // Финансовые рынки и банки. 2024. № 1. С. 63—67.
5. Бонюшко Н. А., Спирин А. А. Офсетные контракты как фактор повышения качества промышленной политики субъектов Российской Федерации // Вестник факультета управления СПбГЭУ. 2024. Вып. 17. С. 15—25.

6. *Соглашение ВТО о государственных закупках* (The Agreement on Government Procurement (GPA)), 2012. URL: [https://www.wto.org/english/docs\\_e/legal\\_e/rev-gpr-94\\_01\\_e.pdf](https://www.wto.org/english/docs_e/legal_e/rev-gpr-94_01_e.pdf)
7. *Анализ рынка офсетных контрактов* : аналит. докл. URL: <https://pppadvisor.ru/analiz-rynka-ofsetnih-kontraktov/>
8. *Инвестиции* // Бюллетень Счетной палаты Российской Федерации. 2024. № 7. URL: <https://ach.gov.ru/upload/iblock/fa5/sg45qy6saktwm4hx9kl56bmkpkjhmvi.pdf>
9. *Перечень заключенных офсетных контрактов*. URL: [https://www.youandpartners.ru/upload/medialibrary/155/ptbto37tzfv46kdp1juitizi7v1t2rm4/Perechen\\_ofsetnykh\\_kontraktov\\_mart\\_2025.pdf](https://www.youandpartners.ru/upload/medialibrary/155/ptbto37tzfv46kdp1juitizi7v1t2rm4/Perechen_ofsetnykh_kontraktov_mart_2025.pdf)
10. *Изменения рынка офсетных контрактов в 2024 году*: URL: <https://pppadvisor.ru/izmeneniya-rynka-ofsetnykh-kontraktov-v-2024-godu/>
11. *Материалы межрегионального форума по государственно-частному партнерству. Казань* // Анти-монопольные кейсы по офсетным контрактам: актуальные уроки из практики. 2024. URL: [https://www.youandpartners.ru/upload/iblock/18c/h6kk29bai2caegqp2khvit597aldsfh/Antimonopolnye\\_keysy\\_uroki\\_iz\\_praktiki\\_E\\_Zusman.pdf](https://www.youandpartners.ru/upload/iblock/18c/h6kk29bai2caegqp2khvit597aldsfh/Antimonopolnye_keysy_uroki_iz_praktiki_E_Zusman.pdf)

## References

1. Shemyakina T.Yu., Astafyeva O.E., Genkin E.V., Filin S.A. Minimizatsiya riskov ofsetnogo investirovaniya [Minimizing the risks of offset investing], *Ekonomika i upravleniye: problemy, resheniya* [Economics and Management: Problems and Solutions], 2023, no. 5, vol. 5, pp. 107–114. doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2023.05.05.010
2. Spitsyna T.A., Margolina E.V. Problemy i perspektivy primeneniya mekhanizma gosudarstvenno-chastnogo partnerstva v promyshlennosti [Problems and prospects of applying the public-private partnership mechanism in industry], *Ekonomicheskiye sistemy* [Economic Systems], 2023, vol. 16, no. 3 (62), pp. 163–172. DOI: 10.29030/2309–2076-2023-16-3-163-172
3. Boychuk A.V. Ofsetnyy kontrakt v polzu yedinstvennogo postavshchika kak mekha-nizm vystraivaniya importozameshcheniya i investitsiy v zdavookhraneni [Offset contract in favor of a single supplier as a mechanism for building import substitution and investment in healthcare], *Russian Economic Bulletin*, 2024, vol. 7, no. 3, pp. 373–379. DOI: 10.58224/2658–5286-2024-7-3-373–379
4. Boychuk A.V. Instrumenty privlecheniya investitsiy v ekonomiku regiona v usloviyakh sanktsiy: realizatsiya infrastrukturykh proyektov s pomoshchyu ofsetnykh kontraktov [Instruments for attracting investment into the regional economy under sanctions: implementation of infrastructure projects through offset contracts], *Finansovyye rynki i banki* [Financial Markets and Banks], 2024, no. 1, pp. 63–67.
5. Bonyushko N.A., Spirin A.A. Ofsetnyye kontrakty kak faktor povysheniya kachestva promyshlennoy politiki subyektov Rossiyskoy Federatsii [Offset contracts as a factor in improving the quality of industrial policy in the constituent entities of the Russian Federation], *Vestnik fakulteta upravleniya SPbGEU* [Bulletin of the Faculty of Management of St. Petersburg State University of Economics], 2024, is. 17, pp. 15–25.
6. *Soglasheniye VTO o gosudarstvennykh zakupkakh* (The Agreement on Government Procurement (GPA)), 2012. Available at: [https://www.wto.org/english/docs\\_e/legal\\_e/rev-gpr-94\\_01\\_e.pdf](https://www.wto.org/english/docs_e/legal_e/rev-gpr-94_01_e.pdf)
7. *Analiz rynka ofsetnykh kontraktov* [Analysis of the offset contracts market], аналит. докл. Available at: <https://pppadvisor.ru/analiz-rynka-ofsetnih-kontraktov/>
8. *Investitsii* [Investments], *Byulleten Schetnoy palaty Rossiyskoy Federatsii* [Bulletin of the Accounts Chamber of the Russian Federation], 2024, no. 7.
9. *Perechen zaklyuchennykh ofsetnykh kontraktov* [List of concluded offset contracts]. Available at: [https://www.youandpartners.ru/upload/medialibrary/155/ptbto37tzfv46kdp1juitizi7v1t2rm4/Perechen\\_ofsetnykh\\_kontraktov\\_mart\\_2025.pdf](https://www.youandpartners.ru/upload/medialibrary/155/ptbto37tzfv46kdp1juitizi7v1t2rm4/Perechen_ofsetnykh_kontraktov_mart_2025.pdf)
10. *Izmeneniya rynka ofsetnykh kontraktov v 2024 godu* [Changes in the offset contracts market in 2024]. Available at: <https://pppadvisor.ru/izmeneniya-rynka-ofsetnykh-kontraktov-v-2024-godu/>
11. *Materialy mezhregionalnogo foruma po gosudarstvenno-chastnomu partnerstvu. Kazan* [Proceedings of the Interregional Forum on Public-Private Partnerships. Kazan], *Antimonopolnye keysy po ofsetnym kontraktam: aktualnyye uroki iz praktiki* [Antitrust Cases on Offset Contracts: Current Lessons from Practice], 2024. Available at: [https://www.youandpartners.ru/upload/iblock/18c/h6kk29bai2caegqp2khvit597aldsfh/Antimonopolnye\\_keysy\\_uroki\\_iz\\_praktiki\\_E\\_Zusman.pdf](https://www.youandpartners.ru/upload/iblock/18c/h6kk29bai2caegqp2khvit597aldsfh/Antimonopolnye_keysy_uroki_iz_praktiki_E_Zusman.pdf)

## Информация об авторе

**Спицына Татьяна Андреевна** — кандидат экономических наук, доцент, доцент факультета финансов Института управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (РАНХиГС), Москва, Российская Федерация. E-mail: Spitsyna-ta@ranepa.ru

**Information about the author**

**Tatiana A. Spitsyna** — Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Faculty of Finance at the Institute of Management, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA), Moscow, Russian Federation. E-mail: Spitsyna-ta@ranepa.ru

Статья поступила в редакцию 25.08.2025; одобрена после рецензирования 20.09.2025; принята к публикации 01.10.2025.  
The article was submitted 25.08.2025; approved after reviewing 20.09.2025; accepted for publication 01.10.2025.

# ГОСУДАРСТВО И ГРАЖДАНСКОЕ ОБЩЕСТВО, ИДЕОЛОГИЯ И ПОЛИТИКА

## STATE AND CIVIL SOCIETY, IDEOLOGY AND POLITICS

Развитие территорий. 2025. № 4. С. 31—43.  
Territory Development. 2025;(4):31—43.

Государство и гражданское общество, идеология и политика

Научная статья  
УДК 321.01  
EDN UWPJLB

### НАЦИОНАЛЬНЫЙ СУВЕРЕНИТЕТ РОССИИ НАД АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНОЙ В КОНТЕКСТЕ ДЕГЛОБАЛИЗАЦИИ

Андрей Сергеевич Семченков<sup>1✉</sup>, Алексей Владимирович Федякин<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup> Российский университет транспорта, Москва, Российская Федерация

Автор, ответственный за переписку: Андрей Сергеевич Семченков, andsem4@yandex.ru

**Аннотация.** В статье представлена оценка защищенности суверенитета Российской Федерации над ее заполярными территориями в условиях деглобализации и размежевания мира на новые объединения стран — макрорегионы. Анализ условий стратегического контроля государства над Заполярьем и его связанности с другими регионами страны позволяет прийти к выводу о том, что российский суверенитет в этой области обеспечивается в среднесрочной перспективе, а его укрепление зависит от решения демографических проблем восточного сектора Арктики.

**Ключевые слова:** Арктическая зона, геополитическая связанность, макрорегион, стратегический контроль, суверенитет

**Для цитирования:** Семченков А. С., Федякин А. В. Национальный суверенитет России над Арктической зоной в контексте деглобализации // Развитие территорий. 2025. № 4. С. 31—43. EDN UWPJLB.

State and civil society, ideology and politics

Original article

### RUSSIA'S NATIONAL SOVEREIGNTY OVER THE ARCTIC ZONE IN THE CONTEXT OF DEGLOBALIZATION

Andrey S. Semchenkov<sup>1✉</sup>, Alexey V. Fedyakin<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup> Russian University of Transport, Moscow, Russian Federation

Corresponding author: Andrey Sergeevich Semchenkov, andsem4@yandex.ru

**Abstract.** This article presents an assessment of the security of the Russian Federation's sovereignty over its polar territories in the context of deglobalization and the division of the world into new associations of countries - macroregions. The analysis of the conditions of the state's strategic control over the Arctic and its connectivity with other regions of the country allows us to conclude that Russian sovereignty in this area is ensured in the medium term, and its strengthening depends on resolving the demographic problems of the eastern Arctic.

**Keywords:** Arctic zone, geopolitical connection, macroregion, strategic control, sovereignty

**For citation:** Semchenkov A.S., Fedyakin A.V. Russia's National Sovereignty Over the Arctic Zone in the Context of Deglobalization. Territory Development. 2025;(4):31—43. (In Russ.). <https://elibrary.ru/uwpjlb>.

Процессы деглобализации (значительное снижение международной торговли, экономической взаимозависимости и др.), распад мир-системы эпохи модерна, происходящие сегодня, по-видимому, предваряют собой формирование на базе технологических и валютных зон к 2030—2035 гг. новых крупных объединений государств, получивших в экспертной среде название макрорегионов (панрегионов, региональных блоков) [1, с. 5—34 ; 2, с. 439—440, 444]. Вестниками их появления становятся наметившийся раскол коллективного Запада на либерально-глобалистский и правоконсервативный лагери, рост протекционизма, торгово-экономическая война с КНР, инициированная США, и т. д. Между претендентами на статус лидеров макрорегионов разворачивается борьба за периферию будущих объединений, к которой относятся не только государства, но и глобальные, богатые ресурсами и инфраструктурно недостаточные пространства, среди которых находится и Арктика. Там уже сошлись интересы США и КНР, а также нерегиональных акторов — Индии, европейских и восточноазиатских государств. Их притязания направлены на получение доступа к морским коммуникациям, месторождениям углеводородов, редкоземельных металлов и иного сырья на континентальном шельфе Северного Ледовитого океана, проведение научных исследований и нередко на военное присутствие.

Интересы России в Арктике заключаются прежде всего в сохранении суверенитета над заполярными геостратегическими территориями: Мурманской областью, Ненецким, Чукотским и Ямало-Ненецким автономными округами, отдельными муниципальными образованиями Республик Карелия, Коми и Саха (Якутия), а также Красноярского края, Архангельской области и Ханты-Мансийского автономного округа — Югры [3 ; 4], морской акваторией в Северном Ледовитом океане.

К угрозам суверенитету Российской Федерации над Арктической зоной, по нашему мнению, относятся не афишируемые широко претензии недружественных стран Запада на российские материковые и островные территории Северного Ледовитого океана, попытки оспорить границы ее континентального шельфа и статус Северного морского пути (СМП) как национальной транспортной коммуникации и др. Данные угрозы вполне могут быть реализованы в рамках гибридной войны, предполагающей санкционное давление на национальную экономику, дестабили-

зацию социально-политической обстановки, размещение вблизи границ военного контингента, нарушающего сложившийся баланс сил, проведение провокационных мероприятий (боевых учений) у арктических рубежей Российской Федерации. Поэтому в складывающихся условиях для России вновь, как после иностранной интервенции 1918—1925 гг. и во время холодной войны, возрастает актуальность поиска путей укрепления своих позиций в Заполярье, от чего во многом зависит социально-экономическое развитие страны и ее безопасность.

Защита суверенитета России над арктическими территориями сначала в период вольнонародной и правительственной колонизации в Российской империи, а затем во время советского освоения Заполярья анализируется в работах отечественных исследователей [5 ; 6, с. 41—66 ; 7—9]. Данные процессы оказывались наиболее результативными в тех случаях, когда организацию и руководство освоением Арктики брал на себя государственный центр, располагавший всем спектром необходимых для этого ресурсов. Заселение и руководство экономическим развитием этих районов осуществлялось из «культурно-колонизационных баз» Европейской России, прежде всего из Новгородско-Петроградской земли [10, с. 146—147], поэтому сохранение суверенитета над арктическими пространствами зависит также от их связанности с территориальным ядром государства и другими его регионами. Хотя освоение районов Заполярья велось и ведется представителями многих национальностей, особая системообразующая и интегрирующая роль [11 ; 12], ответственность за единство России и ее контроль над данными пространствами лежит на русских как на государствообразующем народе.

Защита национального суверенитета Российской Федерации над Арктической зоной заключается в укреплении стратегического контроля государства над ней и геополитической связанности этих малоосвоенных и труднодоступных приграничных районов с другими частями страны. Стратегический контроль и геополитическая связанность поддерживаются при наличии ряда условий, позволяющих осуществлять власть над той или иной геостратегической территорией, ее защиту и интеграцию в единое экономическое и социокультурное пространство страны. К таким условиям можно отнести:

— во-первых, сохранение ведущей роли центра («командных высот») в освоении



и развитии Арктической зоны Российской Федерации как «золотой середины» между двумя крайностями: «уходом» государства из этих пространств и его всеобъемлющего вмешательства во все сферы общественной и частной жизни [7, с. 11]. Слагаемыми ведущей роли центра могут служить: его значимое влияние на регионы (критерий — наличие у федеральной власти полномочий по стратегическому руководству наиболее важными направлениями социально-экономического развития и безопасности территорий Заполярья); лояльность ему местных элит и населения (критерий — отсутствие угроз дестабилизации социально-политической обстановки, связанных с экстремистской и террористической активностью); высокая численность государствообразующего народа в его этническом составе (критерии — доля русских не менее 50 % согласно Всесоюзной переписи населения 1989 г.; численность населения Арктической зоны и расселенческая плотность более высокие, чем у крупных сопредельных недружественных держав) и отсутствие у местных социальных общностей традиций политического сепаратизма (экспертная оценка);

— во-вторых, военное присутствие, составляющими которого выступают способность размещенных на геостратегических территориях сил обеспечить их защиту (оборону и сдерживание агрессии) от вторжения извне (критерий — превосходство сил Российской Федерации над недружественными странами), а также поддержание правопорядка и общественной безопасности (экспертная оценка);

— в-третьих, социально-экономическое развитие территорий, компонентами которого являются их интеграция в национальную экономику (критерий — производственная, торговая взаимозависимость Арктической зоны и остальных регионов), хозяйственная независимость от соседних держав, информационно-коммуникационная и транспортная связанность с центральными и иными районами государства (критерий — функционирование широтной трансконтинентальной и меридиональных коммуникаций [13, с. 315—326]), достойная жизнь населения Заполярья (критерии — наличие более высокого уровня жизни и доходов проживающих, чем в среднем по стране, что диктуется существенно большими, чем в регионах несевверной части Российской Федерации, затратами (в 3—4 раза) [14] на товары повседневного спроса и услуги, одежду, качественное

питание, отдых и медицинское обслуживание [15, с. 135]);

— в-четвертых, общенациональная идентичность, т. е. осознание подавляющим большинством полиэтничного и поликонфессионального населения арктических территорий своей принадлежности к единой общности: в прошлом — к русскому народу как имперской нации, затем к советскому народу, сегодня — к российской гражданской нации (критерий — наличие подобной идентичности у большинства населения Арктической зоны, подтверждаемое оценками экспертов).

Думается, что использование представленных качественных и количественных критериев позволит оценить достигнутый сегодня уровень суверенитета России над Арктической зоной, а также сформулировать рекомендации по его укреплению. В этой связи можно выделить три уровня защищенности суверенитета: долгосрочный (на перспективу более 10 лет: соответствие всем критериям стратегического контроля и геополитической связанности), среднесрочный (на 10 лет: несоответствие критериям доли государствообразующего народа в этническом составе населения, низкий уровень его жизни и доходов, расселенческой плотности, недостаточная степень самоопределения жителей как части российской гражданской нации) и краткосрочный (на 5 лет: несоответствие критериям стабильности социально-политической обстановки, недостаточная доля государствообразующего народа в этническом составе населения, слабая интеграция территорий в национальную экономику, информационно-коммуникационную и транспортную связанность, низкое качество, а также низкий уровень жизни и доходов, низкий уровень расселенческой плотности и самоопределения жителей как части российской гражданской нации).

Говоря о роли федерального центра в управлении арктическими территориями, стоит отметить сохранение Российской Федерацией «командных высот» в наиболее важных сферах жизни регионов Заполярья. Центр осуществляет ключевые полномочия по стратегическому руководству социально-экономическим развитием и обеспечением безопасности арктических территорий, а реализация принимаемых по данному кругу проблем политических решений закреплена за высшими исполнительными органами субъектов Российской Федерации. К особым возможностям федерального центра стоит

отнести координацию инвестиционных и инновационных проектов по развитию инфраструктуры, добыче нефти и природного газа на континентальном шельфе Северного Ледовитого океана и прибрежных территориях, управление СМП, осуществляемое инфраструктурным оператором — государственной корпорацией «Росатом», а также управление северным завозом, единым морским оператором которого стало ОАО «Росатом Арктика», а федеральным координатором — Министерство Российской Федерации по развитию Дальнего Востока и Арктики, которое осуществляет централизованное планирование поставок товаров жизнеобеспечения на территорию Заполярья. При этом большинство регионов Арктической зоны являются донорами федерального бюджета и мало зависят от субсидий из центра [16].

В настоящее время в Российской Арктике не наблюдается признаков угроз дестабилизации социально-политической обстановки, однако присутствуют определенные риски нестабильности, имеющие долгосрочный характер. В 1990-е гг. привлекала к себе политическая активность северных регионалистских и этнических движений, получавших помощь иностранных спонсоров из Евросоюза, Норвегии, Венгрии, Эстонии и Финляндии, способных в будущем трансформироваться в сепаратистские организации («поморство» в Архангельской области, «Самская республика» в Мурманской области, «Финно-угорский мир» в Карелии и Коми и др.), ныне свелась к проведению международных конференций по тематике «деколонизация» и действиям скандального характера. Однако использование инструментария политизации этничности и экологической риторики, отложенное по времени влияние на коренное население созданных данными движениями деструктивных нарративов и их латентный конфликтогенный потенциал направлены на разрушение общероссийской идентичности и требуют реагирования со стороны компетентных органов [17, с. 32—42].

На долгосрочных перспективах сохранения социально-политической стабильности в Российской Арктике серьезнее, чем прежде, начинают сказываться миграционные процессы. Переселение в арктические регионы выходцев из Урала, Кавказа и Центральной Азии после распада СССР привело к определенному изменению сложившегося прежде конфессионального баланса и существенному росту числа приверженцев ислама

в Ямало-Ненецком автономном округе, Коми, Якутии, Красноярском крае и Архангельской области [18, с. 669]. По оценкам зарубежных исследователей, подтверждаемым отечественными исламоведами, в крупных полярных городах численность мусульман варьируется от 10 до 15 % населения [19, с. 92]. В 2009—2016 гг. среди них отмечалось появление джихадистов, вступавших в ряды террористических формирований на Северном Кавказе, в Средней Азии и на Ближнем Востоке, и их скрытых сторонников. Однако профилактическая работа органов полиции, спецслужб и прокуратуры позволила серьезно сократить количество проявлений религиозного экстремизма подобного рода [20, с. 187—188].

Доля русских в населении большинства арктических регионов снизилась с 77,5 % в 1989 г. до 75,8 % в 2010 г. Если в 1989 г. русские составляли в областях и краях 84—92 %, а в автономиях — более 50 %, то в 2010 г. в Архангельской области их насчитывалось 93,6 %, Красноярском крае — 88 %, Мурманской области — 80,8 %, Республике Коми, Ненецком и Ямало-Ненецком автономных округах — немногим более 60 %, Чукотском автономном округе — 49,6 % и Республике Саха (Якутии) — 36,8 %. Снижение удельного веса русских, татар, выходцев из несеверных российских республик, украинцев, белорусов, казахов, грузин, молдаван и представителей дальнего зарубежья происходило на фоне падения численности населения в Заполярье на 26,9 % и роста в нем удельного веса коренных народов, мигрантов из Закавказья и Средней Азии. Население арктических районов Якутии сократилось в три раза, в городском округе Воркута Республики Коми — на 55,7 %, в городском округе Норильск — на 34,1 %, в муниципальном районе Таймырский Красноярского края — на 37,5 %, в муниципальном районе Мезенский Архангельской области — на 42 % [21, с. 156—161].

Падение доли русских в национальном составе населения Арктической зоны Российской Федерации продолжилось и после 2010 г. Согласно данным Всероссийской переписи населения 2020 г. и территориальных органов Росстата за 2023—2024 гг., рассматриваемый показатель в Республике Карелия (Беломорском, Калевальском, Кемском, Костомукшском, Лоухском, Сегежском районах) составил 83,6 % [22], в Мурманской области — 77,2 % [23], в Архангельской области (городах Архангельске и Новодвинске,

городских округах Новая Земля и Северодвинск, Лешуконском, Мезенском, Онежском, Пинежском, Приморском районах) — 73,8 % [24], в Ненецком автономном округе — 62,8 %, в Республике Коми (городских округах Воркута, Инта, Усинск и Усть-Цилемском районе) — 51,2 % [25], в Ямало-Ненецком автономном округе — 49,6 %, в Ханты-Мансийском автономном округе (Березовском и Белоярском муниципальных районах) — 53,2 % [26], в Красноярском крае (городском округе Норильск, Таймырском Долгано-Ненецком, Туруханском и Эвенкийском районах) — 60,4 % [27], в Республике Саха (Якутия) (Абыйском, Аллаиховском, Анабарском, Булунском, Верхнеколымском, Верхоянском, Жиганском, Момском, Нижнеколымском, Оленекском, Среднеколымском, Усть-Янском и Эвено-Бытантайском улусах) — 16,6 % [28], в Чукотском автономном округе — 53,7 % [23].

По данным Росстата, численность населения сухопутных территорий Арктической зоны на 1 января 2023 г. составила 2 362,591 тыс. человек, что демонстрирует тенденцию к его снижению, наметившуюся после 2021 г., когда данный показатель равнялся 2 605,769 тыс. человек [29]. Но и последнее значение далеко от достигнутого в 1989 г. пика численности населения советской Арктики — 3 471,581 тыс. [30, с. 122]. При этом удельный вес России в населении мировой Арктики равен 44,8 %, превосходя любую из североевропейских и североамериканских стран [31, с. 277]. По количеству поселений в мировой Арктике Российская Федерация находится среди лидеров (36 из 63 поселений с численностью населения более 10 тыс. человек), а по расселенческой плотности (9,6 поселений на 1 млн км<sup>2</sup>) опережает Канаду, Данию и США, отставая от Исландии, Швеции, Норвегии и Финляндии [30, с. 119].

Представленная динамика не свидетельствует о необратимом катастрофическом снижении удельного веса государствообразующего народа и в целом о снижении численности населения арктических территорий. У коренных народов и других социальных общностей Заполярья нет давних традиций политического сепаратизма, хотя отдельные республики демонстрировали в 1990-е гг. стремление к экономической самостоятельности и национальной обособленности. Вместе с тем падение доли русских в крупнейшей среди регионов по площади, располагающей значительными запасами минеральных

ресурсов Якутии, а также существенный отток населения из районов Заполярья в условиях отсутствия в восточном секторе Арктики крупных поселений за Норильском [32, с. 293] вызывают определенную тревогу по поводу долгосрочного пребывания этих территорий в составе Российской Федерации.

Анализ параметров военного присутствия показывает, что соотношение сил Российской Федерации и НАТО в Арктике составляет приблизительно 10 к 1 [33]. В условиях специальной военной операции находящиеся в высоких степенях боевой готовности войска Ленинградского военного округа, объединения ВВС и ПВО, а также силы Северного флота способны обеспечить оборону территорий Заполярья от вторжения извне [34]. Подводные силы Северного флота обеспечивают на региональном и глобальном уровнях стратегическое ядерное и неядерное сдерживание агрессии любого противника. В последние годы для прикрытия от вторжения с наземных, морских и воздушно-космических направлений Мурманска и баз Северного флота, а также вдоль трассы СМП (в том числе на архипелаге Новая Земля, Новосибирских островах) были созданы межвидовые группировки войск (зоны ограничения и воспреещения доступа и маневра A2/AD) [35]. Таким образом, военная организация Российской Федерации демонстрирует способность к сдерживанию потенциальной агрессии недружественных государств и прочной обороне территории Заполярья от их вторжения.

Пограничные управления ФСБ по западному и восточному арктическим районам способны противодействовать посягательствам на законные интересы Российской Федерации, они обеспечивают суверенитет и российское присутствие на наиболее удаленных территориях Арктики [5, с. 161]. Органы МВД и ФСБ Российской Федерации, территориальные органы Северо-Западного, Уральского, Сибирского и Восточного округов войск национальной гвардии поддерживают общественный порядок и безопасность в районах Арктической зоны, включая контроль за соблюдением российского законодательства в области оборота оружия [36, с. 162].

Показатели социально-экономического развития свидетельствуют об интеграции арктических территорий в российскую экономику, с которой сложились сильные взаимосвязи. В Арктической зоне производится 12—15 %

ВВП. Добывающие отрасли, перевозки по СМП и рыболовство включены в общероссийскую систему разделения труда, а жизнеобеспечение населения (жителей около 3 тыс. городов и поселков) критически зависит от северного завоза [37]. Продукция сырьевых отраслей (добычи топливно-энергетических и иных ресурсов) Арктической зоны, составляющая около 25 % российского экспорта [38], является незаменимой для многих секторов отечественной экономики.

Информационно-коммуникационная связанность Заполярья с остальными частями страны (судя по показателям доступности его населению телекоммуникационных услуг) слабо обеспечена [10], и изменению этой ситуации в лучшую сторону способствовало бы развитие высокоскоростного спутникового Интернета и наземной инфраструктуры связи. Транспортная связанность Российской Арктики с центральными и другими старонаселенными районами страны поддерживается на необходимом уровне за счет речного транспорта (в Беломорско-Балтийском, Северо-Двинском, Обь-Иртышском, Енисейском, Ленском бассейнах внутренних водных путей, судоходство по которым обеспечивает связь с речными системами Европейской части, Восточного Урала, Западной и Восточной Сибири, а также выход в Северный Ледовитый океан из Балтийского, Черного, Каспийского морей), Северной железной дороги, автомагистралей Москва — Санкт-Петербург — Мурманск и Москва — Вологда — Архангельск, воздушных межрегиональных перелетов, особенно по авиамаршрутам в Ненецкий, Ямало-Ненецкий, Ханты-Мансийский автономные округа, на север Красноярского края, в Якутию, Магаданскую область, Чукотский автономный округ). Ведется восстановление пришедшей в упадок в 1990-е гг. инфраструктуры автомобильного и воздушного транспорта. Федеральный центр сохраняет контроль над обеспечивающим широтную интеграцию арктических территорий СМП с другими транспортными артериями Северного Ледовитого океана как важной компонентой силы государства [39, с. 200—223].

В то же время транспортная доступность Ненецкого автономного округа и восточных заполярных территорий ниже, чем западных областей, и обеспечивается только благодаря воздушному и водному транспорту. Снизилось и использование регулярных каботажных перевозок по СМП для северного завоза [40, с. 754]. Существующая опорная транс-

портно-логистическая инфраструктура (149 автомобильных дорог, 129 железнодорожных станций, 21 морской порт, 17 речных путей, 15 речных портов и 15 аэропортов [41]) в целом гарантирует устойчивое снабжение товарами жизнеобеспечения жителей российского Заполярья и тем самым содействует сохранению суверенитета государства над арктическими территориями. Однако существует потребность в повышении транспортной связанности с другими регионами страны.

В этой связи федеральным центром и властями субъектов Российской Федерации намечено продолжение обустройства СМП в рамках проекта Трансарктического транспортного коридора от Санкт-Петербурга до Владивостока, включающего развитие северных речных коммуникаций и создание Арктического полигона железных дорог с модернизацией участков Северной железной дороги в Республике Коми и Ямало-Ненецком автономном округе, строительством Северного широтного хода и др. [42] Повышению транспортной связанности Арктической зоны с регионами Урала, Сибири и Северо-Запада России будет способствовать создание Баренцкомурского, Северо-Сибирской магистрали, транспортного коридора Арктика — Сибирь — Азия («Сибирского меридиана» с севера на юг через Урал и Сибирь) [43] и коридора от Северного Ледовитого океана через Дальний Восток на юг [44].

Что же касается возможной торгово-экономической зависимости регионов Заполярья от российских соседей по Арктике, то с началом специальной военной операции и в связи с введением против Российской Федерации странами Евросоюза, США и Канадой беспрецедентного количества санкций, обусловивших прекращение сотрудничества с этими государствами по совместным проектам и стимулирование поиска технологий, материалов и строительной техники на внутреннем рынке [45, с. 115—120], данная опасность оказалась фактически полностью устраненной.

Качество жизни населения, судя по такому рассчитанному на 2023 г. показателю, как ожидаемая продолжительность жизни, которая на территориях Арктической зоны остается ниже среднероссийского уровня (она равна 73,4 года), а в Чукотском автономном округе и Карелии — менее 70 лет. Исключениями в этом ряду стали Ямало-Ненецкий автономный округ (75,3 года) и Якутия

(73,6 года). Сохраняется отставание арктических регионов от среднероссийских значений по ожидаемой продолжительности здоровой жизни (менее 61,4 года) и по уровню жизни граждан в возрасте 55 лет (менее 24,3 года, за исключением тех же территорий — Ямало-Ненецкого автономного округа и Якутии) [46, с. 204—205].

Уровень оплаты труда и социальных гарантий у населения арктических территорий ниже среднероссийского. Тем не менее разрыв среднедушевых доходов со среднероссийским уровнем в последние годы стабилизировался: ниже него только значения показателя по Карелии (99,9 %) и Красноярскому краю (93,0 %). Более того, в 2022 г. в Ненецком (104,1 тыс. руб.), Чукотском (114,5 тыс. руб.) и Ямало-Ненецком (116,6 тыс. руб.) автономных округах наметился опережающий рост среднедушевых доходов. Среднемесячная заработная плата в упомянутых субъектах Российской Федерации также является наиболее высокой среди российских регионов. По доле населения с доходами ниже границы бедности от среднероссийского уровня (8,5 %) отстают Якутия (14,0 %), Красноярский край (12,7 %), Коми (11,5 %), Карелия (10,2 %) и Архангельская область (9 %). Снижение доли бедного населения отмечено в Мурманской области (6,7 %) и Чукотском автономном округе (5,2 %). Минимальная доля бедного населения в Арктической зоне и в целом в стране представлена в Ямало-Ненецком автономном округе (3,6 %). Высокие среднедушевые доходы и уровень заработной платы, отмеченные в отдельных субъектах Российской Федерации, расположенных в Российской Арктике, объясняются занятостью значительной части местного населения в сырьевых отраслях [46, с. 209—211].

Вместе с тем федеральный центр оказывает необходимую поддержку местному бизнесу и населению. В Арктике действует особая экономическая зона с льготными налоговым и таможенным режимами. Регионы получают средства государственной поддержки на развитие социальной инфраструктуры (в виде «Президентской единой субсидии» и «Единой арктической субсидии») и закрытых административно-территориальных образований. Реализуются программы «Резидент Арктической зоны», «Арктическая ипотека», «Арктический гектар» и т. д.

Подавляющая часть населения Арктической зоны Российской Федерации осознает свою принадлежность к российской граж-

данской нации. Этому несколько не препятствуют существующие у местного населения этнические и конфессиональные различия. В данном обществе преобладают русское ядро и общероссийское самосознание, которые доминируют над региональной и этнической идентичностями у большинства северян (объединяющими факторами служат русский язык, общность государства, его символов, ценностей — патриотизма, традиционализма и солидарности) [47, с. 100 ; 48, с. 243 ; 49, с. 44].

Проведенный анализ показывает, что суверенитет Российской Федерации над геостратегическими территориями Арктики защищен преимущественно в среднесрочной перспективе. Факторами уязвимости позиций государства служат более низкие, чем в среднем по России, данные по ряду параметров. Это качество и уровень жизни, доходы местных жителей, снижение среди них доли русских, значительный и пока не компенсированный отток населения из районов восточного сектора Арктической зоны, расположенных около границ недружественных стран. Решение этих проблем требует дальнейшего наращивания информационно-коммуникационной и транспортной связанности не только с центральными, но и с другими старонаселенными регионами. Однако отдельные успехи политики федерального центра по укреплению политической централизации, военного присутствия, внутри- и внешнеэкономических, транспортных и социальных основ стратегического контроля над арктическими территориями и их геополитической связанности с другими частями страны дают Российской Федерации возможность сохранять там свой суверенитет на ближайшее десятилетие.

В условиях формирования Соединенными Штатами мирового макрорегиона, в зону которого в ближайшее десятилетие, вероятно, войдут Канада и Гренландия, а также наметившегося перерастания противоречий между Россией и НАТО в гибридное противоборство в районе Северного Ледовитого океана для сохранения суверенитета страны над Арктической зоной может потребоваться принятие чрезвычайных мер прежде всего в сфере демографии, миграции, политической централизации и военного присутствия.

Так, восстановление численности населения в обезлюдивших районах возможно посредством адекватного сочетания традиционных для приграничных российских территорий способов, апробированных еще в СССР

(создание новых предприятий и повышение количества размещенных воинских частей в Заполярье), и современных методов (повышение рождаемости и качества жизни местных жителей, стимулирование притока переселенцев из демографически «избыточных» регионов Европейской части страны, а также трудовых мигрантов из тех немногих государств, которые являются надежными военными союзниками Российской Федерации). Для развития уязвимых в геополитическом ракурсе территорий восточного сектора Арктической зоны Российской Федерации ключевыми мерами стали бы дальнейшее наращивание их транспортной доступности, инвестиционной привлекательности, создание новых предприятий (горно-обогатительных, судостроительных и др.), рост заработной платы работников существующих производств и при необходимости расходов феде-

рального бюджета. В случае возобновления конфронтации с США целесообразным представляется сосредоточение властных полномочий по управлению районами Заполярья на уровне главы государства посредством переподчинения ему действующей в качестве координационного органа при Правительстве Российской Федерации Государственной комиссии по вопросам развития Арктики и образование на территориях регионов Арктической зоны нового федерального округа. При появлении непосредственной военной опасности адекватным шагом стало бы восстановление статуса Северного флота как стратегического территориального объединения Вооруженных сил России с передачей ему в оперативное подчинение всех размещенных в Арктике войск и сил разной ведомственной принадлежности.

#### Список источников

1. Шапаров А. Е. Этнонациональная политика России в Арктике: основные подходы и принципы // Арктика и Север. 2015. № 21. С. 98—117.
2. Фаузер В. В., Смирнов А. В. Российская Арктика: от острогов к городским агломерациям // ЭКО. 2018. № 7. С. 112—130.
3. Стратегия государственной национальной политики Российской Федерации на период до 2025 года (в редакции указов Президента Российской Федерации от 6 дек. 2018 г. № 703, от 15 янв. 2024 г. № 36) : утв. Указом Президента Рос. Федерации от 19 дек. 2012 г. № 1666 // Президент России. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/36512> (дата обращения: 28.04.2025).
4. Умеренков Е. Битва за Арктику: почему Северный Ледовитый океан может стать ареной Третьей мировой войны // Комсомольская правда. URL: <https://www.kp.ru/daily/27397/4592718/?ysclid=mazaru901u721526395> (дата обращения: 12.05.2025).
5. Журавель В. П. Российские пограничники в Арктике: вопросы безопасности и международного сотрудничества // Научно-аналитический вестник ИЕ РАН. 2018. № 4. С. 160—165.
6. Резников К. Ю. Русские и освоение Евразии (Русский Север, Сибирь и южные рубежи). М. : Вече, 2018. 336 с.
7. Арктика: интересы России и международные условия их реализации / Ю. Г. Барсегов, В. А. Корзун, И. М. Могилевкин и др. М. : Наука, 2002. 356 с.
8. Старостин А. Н., Ярков А. П. Ислам на Ямале: особенности интеграции в Арктической зоне // Современная Европа. 2023. № 6. С. 180—192.
9. Жильцов С. С., Зонн И. С. Арктика. Регион будущего развития. М. : Аспект Пресс, 2022. 320 с.
10. Селин И. В., Ульченко М. В. Телекоммуникационная и информационная инфраструктура в системе управления регионами Арктической зоны Российской Федерации // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2022. № 12—2. С. 298—303.
11. АО «Росатом Арктика» станет единым оператором северного завоза // Государственная комиссия по вопросам развития Арктики. URL: <https://arctic.gov.ru/2025/03/25/rosatom-arctica-stanet-edinym-oper/> (дата обращения: 07.04.2025).
12. Маслин М. А. Положение о государствообразующем русском народе в контексте культурной политики Российской Федерации // Культурологический журнал. 2021. № 2. С. 23—26.
13. Дугин А. Г. Основы геополитики. Геополитическое будущее России. Мыслить Пространством. 3-е изд., доп. М. : АРКТОГЕЯ-центр, 1999. 928 с.
14. Доклад о ключевых аспектах социально-экономического развития субъектов и муниципальных образований Арктической зоны Российской Федерации / Межрегиональная общественная организация «Ассоциация полярников». URL: <https://www.aspolrf.ru/upload/2024/doklad-2024/ASPOL-Doklad2024.pdf?ysclid=m9qdc44mq861155431> (дата обращения: 21.04.2025).
15. Чемашкин А. Ю., Шихвердиев А. П. Индигенный сепаратизм в Арктической зоне России как фактор риска национальной безопасности // Россия и АТР. 2022. № 2. С. 30—49.

16. Загорский А., Махмудов Т. Во сколько Арктика обходится России? // Российский совет по международным делам. URL: <https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/interview/vo-skolko-arktiki-obkhoditsya-rossii/?ysclid=ma0w4dub9v309211308> (дата обращения: 28.04.2025).
17. Хазин М. Л. Воспоминания о будущем. М. : РИПОЛ классик, 2024. 464 с.
18. Магомедов А. К., Гаджиев М. М. Формирование мусульманских сообществ российского Крайнего Севера: проблемы адаптации и рождения новых идентичностей // Историческая этнология. 2024. Т. 9, № 4. С. 665—675.
19. Магомедов А. К., Гаджиев М. М. Полярный ислам в контексте рождения «новой мусульманской географии» России: социальные, институциональные и идентификационные характеристики // Исламоведение. 2022. Т. 13, № 3. С. 87—97.
20. Соколова Ф. Ч. Этнодемографические процессы в Российской Арктике // Арктика и Север. 2015. № 21. С. 151—164.
21. Смирнов А. В. Население мировой Арктики: динамика численности и центры расселения // Арктика и Север. 2020. № 40. С. 270—290.
22. Национальный состав населения в муниципальных образованиях Ханты-Мансийского автономного округа — Югры / Управление Федеральной службы государственной статистики по Тюменской области, Ханты-Мансийскому автономному округу — Югре и Ямало-Ненецкому автономному округу. URL: <https://72.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/2.%20Национальный%20состав%20населения%20в%20МО%20ХМАО.xlsx?ysclid=mav1ug6in7490210274> (дата обращения: 19.05.2025).
23. Рамм А., Степовой Б., Крецул Р. Щит и путь: Русскую Арктику прикроет радиоэлектронный купол // Известия. URL: <https://iz.ru/875561/aleksei-ramm-bogdan-stepovoi-roman-kretcul/shchit-i-put-russkuiu-arktiku-prikoet-radioelektronnyi-kupol> (дата обращения: 12.04.2025).
24. Международный форум «Один пояс, один путь» // Президент России. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/72528> (дата обращения: 18.04.2025).
25. Национальный состав населения Республики Карелия / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Карелия. URL: <https://10.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/5.1.%20Национальный%20состав%20населения.xlsx?ysclid=mav29k13in468964611> (дата обращения: 19.05.2025).
26. Национальный состав населения Архангельской области / Управление Федеральной службы государственной статистики по Архангельской области и Ненецкому автономному округу. URL: <https://29.rosstat.gov.ru/folder/56873?ysclid=mav26igijg548247921> (дата обращения: 19.05.2025).
27. Национальный состав населения Республики Коми / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Коми. URL: [https://11.rosstat.gov.ru/storage/2023/01-26/sNdIgLOA/2\\_%20B5-3%20Нац-состав.xlsx?ysclid=mav20mah9d962156085](https://11.rosstat.gov.ru/storage/2023/01-26/sNdIgLOA/2_%20B5-3%20Нац-состав.xlsx?ysclid=mav20mah9d962156085) (дата обращения: 19.05.2025).
28. Национальный состав населения по городским округам, муниципальным районам и муниципальным округам по Красноярскому краю / Управление Федеральной службы государственной статистики по Красноярскому краю, Республике Хакасия и Республике Тыва. URL: [https://24.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Таблица%201.\(25\).xlsx?ysclid=mav0zaxpdi405997965](https://24.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Таблица%201.(25).xlsx?ysclid=mav0zaxpdi405997965) (дата обращения: 19.05.2025).
29. Национальный состав населения по муниципальным районам и городским округам по Республике Саха (Якутия) / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия). URL: [https://14.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/2\(106\).xlsx](https://14.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/2(106).xlsx) (дата обращения: 19.05.2025).
30. Томаска А. Г. Особенности идентичностей населения Республики Саха (Якутия) // Вестник антропологии. 2023. № 4. С. 37—50.
31. Семенов-Тянь-Шанский В. П. О могущественном территориальном владении применительно к России. Очерк политической географии // Пространственная экономика. 2008. № 2. С. 144—160.
32. Пилясов А. Н. Суверенитет как экономико-географический феномен (на примере трендов развития Арктической зоны Российской Федерации) // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета. Науки о Земле. 2017. Т. 62, вып. 3. С. 280—299.
33. Сухопутные территории Арктической зоны Российской Федерации : Указ Президента Рос. Федерации от 2 мая 2014 г. № 296. URL: <https://base.garant.ru/70647984/> (дата обращения: 23.04.2025).
34. Задера С., Тихонов С. Аналитики поспорили о развитии Арктики // Российская газета. 2025. 4 февраля. URL: <https://rg.ru/2025/02/04/na-tonkom-ldu.html> (дата обращения: 28.04.2025).
35. Перечень объектов транспортно-логистической инфраструктуры, составляющих опорную сеть объектов транспортно-логистической инфраструктуры северного завоза : утв. распоряжением Правительства Рос. Федерации от 9 февр. 2024 г. № 286-р. URL: <http://static.government.ru/media/files/LWO8vEGixsPhwpQhsEvgeyze20Z4jEbE.pdf> (дата обращения: 18.04.2025).
36. Журавель В. П. Российская армия, МЧС и Росгвардия в Арктике: вопросы безопасности и международного сотрудничества // Научно-аналитический вестник ИЕ РАН. 2018. № 5. С. 158—164.
37. Регионы России // Национальный акцент. URL: <https://nazaccent.ru/regions/> (дата обращения: 17.05.2025).
38. Школьников А. Ю. Геостратегический взгляд на будущее России // Свободная мысль. 2019. № 2. С. 5—34.

39. *Россия в Арктике. Вызовы и перспективы освоения* / под ред. М. В. Ремезова. М. : Кн. мир, 2015. 384 с.
40. *Пилясов А. Н., Потураева А. В.* Арктический фасад России: современное состояние, вызовы неравномерного развития и приоритетные меры государственной политики // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета. Науки о Земле. 2021. Т. 66, вып. 4. С. 734—758.
41. *Оценка численности постоянного населения сухопутных территорий Арктической зоны Российской Федерации* / Росстат. URL: [http://ssl.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/pok\\_67\\_Calendar1\\_2023.xlsx](http://ssl.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/pok_67_Calendar1_2023.xlsx) (дата обращения: 12.04.2025).
42. *Командующий Севфлотом указал на рост негативных тенденций в Арктике* // Известия. URL: <https://iz.ru/1413923/2022-10-21/komanduiushchii-sevflotom-ukazal-na-rost-negativnykh-tendentsii-v-arktike> (дата обращения: 21.05.2025).
43. *О внесении изменений в статью 7—1 Федерального закона «Об особой экономической зоне в Магаданской области и на территориях Южно-Курильского, Курильского и Северо-Курильского городских округов Сахалинской области» и статью 2 Федерального закона «О государственной поддержке предпринимательской деятельности в Арктической зоне Российской Федерации»* : Федер. закон от 23 марта 2024 г. № 56-ФЗ // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202403230009?index=1> (дата обращения: 28.04.2025).
44. *Международный форум «Арктика — территория диалога»* // Президент России. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/76554> (дата обращения: 18.04.2025).
45. *Котов А. В.* Перспективы развития крупных инвестиционных проектов в Российской Арктике в условиях санкций // Научно-аналитический вестник ИЕ РАН. 2022. № 5. С. 113—123.
46. *Дашкевич П. М., Флуд М. А., Елисеева И. И.* Демографические и социальные тенденции в Российской Арктике // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2024. № 4. С. 197—222.
47. *Шабаетов Ю. П., Садохин А. П., Кузнецова А. Ю.* Российская идентичность Русского Севера: история и проблемная современность // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета. Сер. 12: Социология. 2016. Вып. 1. С. 127—140.
48. *Подоплекин А. О.* Российская политика нациестроительства и историческая память городской молодежи Арктической зоны Российской Федерации (по данным соцопросов в Поморье) // Государственное и муниципальное управление : учен. зап. 2024. № 2. С. 240—246.
49. *Тимошенко А. И.* Трансформации в российской государственной политике освоения Арктики и Северного морского пути (XVIII—XXI вв.) // Государственная политика России в Арктике: стратегия и практика освоения в XVIII—XXI вв. : сб. науч. тр. Новосибирск : Сиб. науч. изд-во, 2012. С. 4—35.

## References

1. Shaparov A.E. Etnonatsionalnaya politika Rossii v Arktike: osnovnyye podkhody i printsipy [Russia's Ethnonational Policy in the Arctic: Main Approaches and Principles], *Arktika i Sever* [Arctic and North], 2015, no. 21, pp. 98—117.
2. Fauzer V.V., Smirnov A.V. Rossiyskaya Arktika: ot ostrogov k gorodskim aglomeratsiyam [The Russian Arctic: From Forts to Urban Agglomerations], *EKO* [ECO], 2018, no. 7, pp. 112—130.
3. Strategiya gosudarstvennoy natsionalnoy politiki Rossiyskoy Federatsii na period do 2025 goda [Strategy of the State National Policy of the Russian Federation for the period up to 2025] (v redaktsii ukazov Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 6 December 2018 g., no. 703 ot 15 June 2024 g., no. 36) : utv. Ukazom Prezidenta Ros. Federatsii ot 19 December 2012 g., no. 1666, Prezident Rossii [President of Russia]. Available at: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/36512> (accessed: 28.04.2025).
4. Umerenkov E. Bitva za Arktiku: pochemu Severnyy Ledovityy okean mozhet stat arenoy Tret'yey mirovoy voyny [Battle for the Arctic: Why the Arctic Ocean Could Become the Arena of World War III], *Komsomolskaya pravda* [Komsomolskaya Pravda]. Available at: <https://www.kp.ru/daily/27397/4592718/?ysclid=mazapu901u721526395> (accessed: 12.05.2025).
5. Zhuravel V.P. Rossiyskiye pogrannichniki v Arktike: voprosy bezopasnosti i mezhdunarodnogo sotrudnichestva [Russian Border Guards in the Arctic: Issues of Security and International Cooperation], *Nauchno-analiticheskiy vestnik IE RAN* [Scientific and Analytical Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences], 2018, no. 4, pp. 160—165.
6. Reznikov K.Yu. Russkiye i osvoyeniye Yevrazii (Russkiy Sever, Sibir i yuzhnyye rubezhi) [Russians and the development of Eurasia (Russian North, Siberia and southern borders)]. Moscow, Veche, 2018, 336 p.
7. Barsegov Yu.G., Korzun V.A., Mogilevkin I.M. i dr. Arktika: interesy Rossii i mezhdunarodnyye usloviya ikh realizatsii [The Arctic: Russia's Interests and the International Conditions for Their Implementation]. Moscow, Nauka, 2002, 356 p.
8. Starostin A.N., Yarkov A.P. Islam na Yamale: osobennosti integratsii v Arkticheskoy zone [Islam in Yamal: The Peculiarities of Integration in the Arctic Zone], *Sovremennaya Yevropa* [Modern Europe], 2023, no. 6, pp. 180—192.
9. Zhiltsov S.S., Zonn I.S. Arktika. Region budushchego razvitiya [The Arctic: A Region of Future Development]. Moscow, Aspekt Press, 2022, 320 p.



10. Selin I.V., Ulchenko M.V. Telekommunikatsionnaya i informatsionnaya infrastruktura v sisteme upravleniya regionami Arkticheskoy zony Rossiyskoy Federatsii [Telecommunication and information infrastructure in the regional governance system of the Arctic zone of the Russian Federation], *Vestnik Altayskoy akademii ekonomiki i prava* [Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law], 2022, no. 12–2, pp. 298–303.
11. AO «Rosatom Arktika» stanet yedinyim operatorom severnogo zavoza [JSC Rosatom Arctic will become the sole operator for the northern delivery], Gosudarstvennaya komissiya po voprosam razvitiya Arktiki [State Commission for Arctic Development]. Available at: <https://arctic.gov.ru/2025/03/25/rosatom-arktika-stanet-yedinyim-oper/> (accessed: 07.04.2025).
12. Maslin M.A. Polozheniye o gosudarstvoobrazuyushchem rusском narode v kontekste kulturnoy politiki Rossiyskoy Federatsii [The Provision on the State-Forming Russian People in the Context of the Cultural Policy of the Russian Federation], *Kulturologicheskiy zhurnal* [Cultural Studies Journal], 2021, no. 2, pp. 23–26.
13. Dugin A.G. Osnovy geopolitiki. Geopoliticheskoye budushcheye Rossii. Myslit Prostranstvom [Fundamentals of Geopolitics. Russia's Geopolitical Future. Thinking Spatially]. Moscow, ARKTOGEYA-tsentr, 1999, 928 p.
14. Doklad o klyuchevykh aspektakh sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya sub'yektov i munitsipalnykh obrazovaniy Arkticheskoy zony Rossiyskoy Federatsii [Report on key aspects of the socio-economic development of the subjects and municipalities of the Arctic zone of the Russian Federation], *Mezhregionalnaya obshchestvennaya organizatsiya "Assotsiatsiya polyarnikov"* [Interregional Public Organization "Association of Polar Explorers"]. Available at: <https://www.aspolrf.ru/upload/2024/doklad-2024/ASPOL-Doklad2024.pdf?ysclid=m9qqc44mq861155431> (accessed: 21.04.2025).
15. Chemashkin A.Yu., Shikhverdiyev A.P. Indigennyy separatizm v Arkticheskoy zone Rossii kak faktor riska natsionalnoy bezopasnosti [Indigenous separatism in Russia's Arctic zone as a risk factor for national security], *Rossiya i ATR* [Russia and the Asia-Pacific Region], 2022, no. 2, pp. 30–49.
16. Zagorskiy A., Makhmutov T. Vo skolko Arktika obkhoditsya Rossii? [How much does the Arctic cost Russia?], *Rossiyskiy sovet po mezhdunarodnym delam* [Russian International Affairs Council]. Available at: <https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/interview/vo-skolko-arktika-obkhoditsya-rossii/?ysclid=ma0w4dub9v309211308> (accessed: 28.04.2025).
17. Khazin M.L. Vospominaniya o budushchem [Memories of the Future]. Moscow, 2024, 464 p.
18. Magomedov A.K., Gadzhiyev M.M. Formirovaniye musulmanskiikh soobshchestv rossiyskogo Kraynego Severa: problemy adaptatsii i rozhdeniya novykh identichnostey [Formation of Muslim Communities in the Russian Far North: Problems of Adaptation and the Birth of New Identities], *Istoricheskaya etnologiya* [Historical Ethnology], 2024, vol. 9, no. 4, pp. 665–675.
19. Magomedov A.K., Gadzhiyev M.M. Polyarnyy islam v kontekste rozhdeniya «novoy musulmanskoy geografii» Rossii: sotsialnyye, institutsionalnyye i identifikatsionnyye kharakteristiki [Polar Islam in the context of the birth of the “new Muslim geography” of Russia: social, institutional and identification characteristics], *Islamovedeniye* [Islamic Studies], 2022, vol. 13, no. 3, pp. 87–97.
20. Sokolova F.Ch. Etnodemograficheskiye protsessy v Rossiyskoy Arktike [Ethnodemographic processes in the Russian Arctic], *Arktika i Sever* [Arctic and North], 2015, no. 21, pp. 151–164.
21. Smirnov A.V. Naseleniye mirovoy Arktiki: dinamika chislennosti i tsentry rasseleniya [Population of the global Arctic: population dynamics and settlement centers], *Arktika i Sever* [Arctic and North], 2020, no. 40, pp. 270–290.
22. Natsionalnyy sostav naseleniya v munitsipalnykh obrazovaniyakh Khanty-Mansiyskogo avtonomnogo okruga – Yugry [Ethnic composition of the population in the municipalities of the Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra], *Upravleniye Federalnoy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po Tyumenskoy oblasti, Khanty-Mansiyskomu avtonomnomu okrugu – Yugre i Yamalo-Nenetskomu avtonomnomu okrugu* [Office of the Federal State Statistics Service for the Tyumen Region, the Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra, and the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug]. Available at: <https://72.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/2.%20Natsionalnyy%20sostav%20naseleniya%20v%20MO%20KMAO.xlsx?ysclid=mavlug6in7490210274> (accessed: 19.05.2025).
23. Ramm A., Stepovoy B., Kretsul R. Shchit i put: Russkuyu Arktiku prikroyet radio-elektronnyy kupol [Shield and Path: The Russian Arctic will be covered by a radio-electronic dome], *Izvestiya* [Izvestiya]. Available at: <https://iz.ru/875561/aleksei-ramm-bogdan-stepovoi-roman-kretcul/shchit-i-put-russkuiu-arktiku-prikroet-radioelektronnyi-kupol> (accessed: 12.04.2025).
24. Mezhdunarodnyy forum “Odin poyas, odin put” [International Forum “One Belt, One Road”], Prezident Rossii [President of Russia]. Available at: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/72528> (accessed: 18.04.2025).
25. Natsionalnyy sostav naseleniya Respubliki Kareliya [Ethnic composition of the population of the Republic of Karelia], Territorialnyy organ Federalnoy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po Respublike Kareliya [Territorial Office of the Federal State Statistics Service for the Republic of Karelia]. Available at: <https://10.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/5.1.%20Natsionalnyy%20sostav%20naseleniya.xlsx?ysclid=mav29k13in468964611> (accessed: 19.05.2025).
26. Natsionalnyy sostav naseleniya Arkhangel'skoy oblasti [Ethnic composition of the population of the Arkhangel'sk region], *Upravleniye Federalnoy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po Arkhangel'skoy oblasti i Nenetskomu avtonomnomu okrugu* [Office of the Federal State Statistics Service for the Arkhangel'sk Region and

- the Nenets Autonomous Okrug]. Available at: <https://29.rosstat.gov.ru/folder/56873?ysclid=mav26igijg548247921> (accessed: 19.05.2025).
27. Natsionalnyy sostav naseleniya Respubliki Komi [The National Composition of the Population of the Komi Republic], Territorialnyy organ Federalnoy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po Respublike Komi [Territorial Body of the Federal State Statistics Service for the Komi Republic]. Available at: [https://11.rosstat.gov.ru/storage/2023/01-26/sNdIgLOA/2\\_%2B5-3%20Nats-sostav.xlsx?ysclid=mav20mah9d962156085](https://11.rosstat.gov.ru/storage/2023/01-26/sNdIgLOA/2_%2B5-3%20Nats-sostav.xlsx?ysclid=mav20mah9d962156085) (accessed: 19.05.2025).
28. Natsionalnyy sostav naseleniya po gorodskim okrugam, munitsipalnym rayonam i munitsipalnym okrugam po Krasnoyarskomu krayu [The National Composition of the Population by Urban Okrugs, Municipal Districts and Municipal Okrugs of the Krasnoyarsk Krai], Upravleniye Federalnoy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po Krasnoyarskomu krayu, Respublike Khakasiya i Respublike Tyva [Office of the Federal State Statistics Service for Krasnoyarsk Krai, the Republic of Khakassia and the Republic of Tyva]. Available at: [https://24.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Tablitsa%201.\(25\).xlsx?ysclid=mav0zaxpdi405997965](https://24.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Tablitsa%201.(25).xlsx?ysclid=mav0zaxpdi405997965) (accessed: 19.05.2025).
29. Natsionalnyy sostav naseleniya po munitsipalnym rayonam i gorodskim okrugam po Respublike Sakha (Yakutiya) [The National Composition of the Population by Municipal Districts and Urban Okrugs of the Republic of Sakha (Yakutia)], Territorialnyy organ Federalnoy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po Respublike Sakha (Yakutiya) [Territorial body of the Federal State Statistics Service for the Republic of Sakha (Yakutia)]. Available at: [https://14.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/2\(106\).xlsx](https://14.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/2(106).xlsx) (accessed: 19.05.2025).
30. Tomaska A.G. Osobennosti identichnostey naseleniya Respubliki Sakha (Yakutiya) [Features of Identities of the Population of the Republic of Sakha (Yakutia)], Vestnik antropologii [Herald of Anthropology], 2023, no. 4, pp. 37–50.
31. Semenov-Tyan-Shanskiy V.P. O mogushchestvennom territorialnom vladenii primenitelno k Rossii. Ocherk politicheskoy geografii [On Powerful Territorial Possession in Relation to Russia. An Essay in Political Geography], Prostranstvennaya ekonomika [Spatial Economics], 2008, no. 2, pp. 144–160.
32. Pilyasov A.N. Suverenitet kak ekonomiko-geograficheskiy fenomen (na primere trendov razvitiya Arkticheskoy zony Rossiyskoy Federatsii) [Sovereignty as an Economic-Geographical Phenomenon (On the Example of Development Trends in the Arctic Zone of the Russian Federation)], Vestnik Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo universiteta. Nauki o Zemle [Vestnik of Saint Petersburg University. Earth Sciences], 2017, vol. 62, is. 3, pp. 280–299.
33. Sukhoputnyye territorii Arkticheskoy zony Rossiyskoy Federatsii [Land Territories of the Arctic Zone of the Russian Federation], Ukaz Prezidenta Ros. Federatsii ot 2 May 2014 g., no. 296. Available at: <https://base.garant.ru/70647984/> (accessed: 23.04.2025).
34. Zadera S., Tikhonov S. Analitiki posporili o razvitiy Arktiki [Analysts Argued About the Development of the Arctic], Rossiyskaya gazeta [Rossiyskaya Gazeta], 2025, 4 February. Available at: <https://rg.ru/2025/02/04/na-tonkom-ldu.html> (accessed: 28.04.2025).
35. Perechen obyektov transportno-logisticheskoy infrastruktury, sostavlyayushchikh opornuyu set obyektov transportno-logisticheskoy infrastruktury severnogo zavoza [List of Transport and Logistics Infrastructure Facilities Constituting the Core Network of Transport and Logistics Infrastructure Facilities for Northern Delivery] : utv. rasporyazheniyem Pravitelstva Ros. Federatsii ot 9 February 2024 g., no. 286-p. Available at: <http://static.government.ru/media/files/LWO8vEGixsPhwpQhsEvgeyze20Z4jEbE.pdf> (accessed: 18.04.2025).
36. Zhuravel V.P. Rossiyskaya armiya, MCHS i Rosgvardiya v Arktike: voprosy bezopasnosti i mezhdu-narodnogo sotrudnichestva [The Russian Army, EMERCOM and Rosgvardiya in the Arctic: Issues of Security and International Cooperation], Nauchno-analiticheskiy vestnik IE RAN [Scientific and Analytical Herald of the Institute of Europe RAS], 2018, no. 5, pp. 158–164.
37. Regiony Rossii [Regions of Russia, Natsionalnyy aktsent [National Accent]. Available at: <https://nazaccent.ru/regions/> (accessed: 17.05.2025).
38. Shkolnikov A.Yu. Geostrategicheskiy vzglyad na budushcheye Rossii [A Geostrategic View on Russia's Future], Svobodnaya mysl [Free Thought ], 2019, no. 2, pp. 5–34.
39. Rossiya v Arktike. Vyzovy i perspektivy osvoyeniya [Russia in the Arctic. Challenges and Prospects of Development]. Moscow, 2015, 384 p.
40. Pilyasov A.N., Poturayeva A.V. Arkticheskii fasad Rossii: sovremennoye sostoyaniye, vyzovy neravnomernogo razvitiya i prioritety mery gosudarstvennoy politiki [The Arctic Facade of Russia: Current State, Challenges of Uneven Development and Priority Measures of State Policy], Vestnik Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo universiteta. Nauki o Zemle [Vestnik of Saint Petersburg University. Earth Sciences], 2021, vol. 66, is. 4, pp. 734–758.
41. Otsenka chislennosti postoyannogo naseleniya sukhoputnykh territoriy Arkticheskoy zony Rossiyskoy Federatsii [Estimate of the Permanent Population of the Land Territories of the Arctic Zone of the Russian Federation], Rosstat. Available at: [http://ssl.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/pok\\_67\\_Calendar1\\_2023.xlsx](http://ssl.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/pok_67_Calendar1_2023.xlsx) (accessed: 12.04.2025).
42. Komanduyushchiy Sevflotom ukazal na rost negativnykh tendentsiy v Arktike [Commander of the Northern Fleet Pointed Out the Growth of Negative Trends in the Arctic], Izvestiya [Izvestiya]. Available at:

<https://iz.ru/1413923/2022-10-21/komanduiushchii-sevflotom-ukazal-na-rost-negativnykh-tendentsii-v-arktike> (accessed: 21.05.2025).

43. О внесении изменений в статью 7–1 Федерального закона “Об особой экономической зоне в Магаданской области и на территориях Южно-Курильского, Курильского и Северо-Курильского городских округов Сахалинской области” и статью 2 Федерального закона “О государственной поддержке предпринимательской деятельности в Арктической зоне Российской Федерации” [On Amending Article 7-1 of the Federal Law “On the Special Economic Zone in the Magadan Region and in the Territories of Yuzhno-Kurilsky, Kurilsky and Severo-Kurilsky Urban Okrugs of the Sakhalin Region” and Article 2 of the Federal Law “On State Support for Entrepreneurial Activity in the Arctic Zone of the Russian Federation”], *Federal Law* of 23 March 2024 g., no. 56-FZ, *Ofitsialnyy internet-portal pravovoy informatsii* [Official Internet Portal of Legal Information]. Available at: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202403230009?index=1> (accessed: 28.04.2025).

44. Mezhdunarodnyy forum “Arktika – territoriya dialoga” International Forum [The Arctic: Territory of Dialogue], *Prezident Rossii* [President of Russia]. Available at: <http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/76554> (accessed: 18.04.2025).

45. Kotov A.V. Perspektivy razvitiya krupnykh investitsionnykh proyektov v Rossiyskoy Arktike v usloviyakh sanktsiy [Prospects for the Development of Large Investment Projects in the Russian Arctic Under Sanctions], *Nauchno-analiticheskiy vestnik IE RAN* [Scientific and Analytical Herald of the Institute of Europe RAS], 2022, no. 5, pp. 113–123.

46. Dashkevich P.M., Flud M.A., Yeliseyeva I.I. Demograficheskiye i sotsialnyye tendentsii v Rossiyskoy Arktike [Demographic and Social Trends in the Russian Arctic], *Sever i rynek: formirovaniye ekonomicheskogo poryadka* [North and Market: Forming the Economic Order], 2024, no. 4, pp. 197–222.

47. Shabayev Yu.P., Sadokhin A.P., Kuznetsova A.Yu. Rossiyskaya identichnost Russkogo Severa: istoriya i problemnaya sovremennost [Russian Identity of the Russian North: History and Problematic Modernity], *Vestnik Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser. 12: Sotsiologiya* [Vestnik of Saint Petersburg University], Series 12 [Sociology], 2016, is. 1, pp. 127–140.

48. Podoplekin A.O. Rossiyskaya politika natsiyestroitelstva i istoricheskaya pa-myat gorodskoy molodezhi Arkticheskoy zony Rossiyskoy Federatsii (po dannym sotso-prosov v Pomorye) [Russian Nation-Building Policy and the Historical Memory of Urban Youth in the Arctic Zone of the Russian Federation (Based on Sociological Surveys in Pomorye)], *Gosudarstvennoye i munitsipalnoye upravleniye* [State and Municipal Management], *uchen. zap.*, 2024, no. 2, pp. 240–246.

49. Timoshenko A.I. Transformatsii v rossiyskoy gosudarstvennoy politike osvoyeniya Arktiki i Severnogo morskogo puti (XVIII–XXI vv.) [Transformations in the Russian State Policy of Arctic and Northern Sea Route Development (18th–21st Centuries)], *Gosudarstvennaya politika Rossii v Arktike: strategiya i praktika osvoyeniya v XVIII–XXI vv.* {Russia's State Policy in the Arctic: Strategy and Practice of Development in the 18th–21st Centuries}, *sb. nauch. tr.* Novosibirsk, 2012, pp. 4–35.

#### Информация об авторах

**Семченков Андрей Сергеевич** — доктор политических наук, доцент, профессор кафедры истории, Российский университет транспорта, Москва, Российская Федерация. E-mail: andsem4@yandex.ru

**Федякин Алексей Владимирович** — доктор политических наук, профессор, заведующий кафедрой истории, Российский университет транспорта, Москва, Российская Федерация. E-mail: avf2010@yandex.ru

#### Information about the authors

**Andrey S. Semchenkov** — Doctor of Political Science, Associate Professor, Professor in the History Department, Russian University of Transport, Moscow, Russian Federation. E-mail: andsem4@yandex.ru

**Aleksey V. Fedyakin** — Doctor of Political Science, Professor, Head of the History Department, Russian University of Transport, Moscow, Russian Federation. E-mail: avf2010@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 02.06.2025; одобрена после рецензирования 29.06.2025; принята к публикации 15.09.2025.  
The article was submitted 02.06.2025; approved after reviewing 29.06.2025; accepted for publication 15.09.2025.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ НЕЗАВИСИМОСТЬ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ: СТРАТЕГИИ, ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Сергей Геннадьевич Маричев<sup>1✉</sup>, Ильдар Узбекович Зулькарнай<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup> Институт социально-экономических исследований Уфимского научного центра РАН, Уфа, Российская Федерация

Автор, ответственный за переписку: Сергей Геннадьевич Маричев, prophet314@gmail.com

**Аннотация.** Статья посвящена анализу процессов трансформации международного взаимодействия в сфере внешней торговли и технологического обмена в условиях глобализации. Раскрыты механизмы перехода стран от глобальной интеграции к частичной технологической независимости, обусловленной политическими и экономическими вызовами. Особое внимание уделено концепциям протекционизма и промышленной политики как инструментам достижения конкурентоспособности и инновационного развития. Проанализированы кейсы ведущих экономик, демонстрирующие баланс между технологической взаимозависимостью и стремлением к автономности в стратегических отраслях. Сделан вывод о необходимости селективного подхода в регулировании международных экономических отношений и технологического сотрудничества.

**Ключевые слова:** протекционизм, промышленная политика, мировая торговля, технологические цепочки, технологии, экспорт, регионы

**Благодарности:** исследование выполнено в рамках государственного задания УФИЦ РАН № 075-00571-25-00 на 2025 г. и на плановый период 2026 г. и 2027 г.

**Для цитирования:** Маричев С. Г., Зулькарнай И. У. Технологическая независимость в условиях глобализации: стратегии, вызовы и перспективы // Развитие территорий. 2025. № 4. С. 44—53. EDN JLNCJT.

State and civil society, ideology and politics

Original article

## TECHNOLOGICAL INDEPENDENCE IN GLOBALIZATION: STRATEGIES, CHALLENGES AND PROSPECTS

Sergey G. Marichev<sup>1✉</sup>, Ildar U. Zulkarnay<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup> Institute of Social and Economic Research, Ufa Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russian Federation

Corresponding author: Sergey G. Marichev, prophet314@gmail.com

**Abstract.** This article analyzes the transformation of international interactions in foreign trade and technology exchange under globalization. It explores the mechanisms by which countries transition from global integration to partial technological independence, driven by political and economic challenges. Particular attention is paid to the concepts of protectionism and industrial policy as tools for achieving competitiveness and innovative development. The article analyzes cases of leading economies demonstrating a balance between technological interdependence and the desire for autonomy in strategic sectors. It concludes that a selective approach to regulating international economic relations and technological cooperation is necessary.

**Keywords:** protectionism, industrial policy, world trade, technological chains, technologies, export, regions

**Acknowledgments:** This study was conducted as part of the Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences' state assignment No. 075-00571-25-00 for 2025 and the planning period of 2026 and 2027.

**For citation:** Marichev S.G., Zulkarnay I.U. Technological Independence in Globalization: Strategies, Challenges and Prospects. Territory Development. 2025;(4):44—53. (In Russ.). <https://elibrary.ru/jlncjt>.

Несмотря на свою историческую значимость и влияние на экономическую политику ряда стран, протекционизм подвергался и подвергается значительной критике со стороны глобалистов и сторонников фритредерства [1]. Считается, что, хотя временная защита и дает старт «молодым» отраслям, часто государства не способны адекватно определить момент, когда отрасль готова к конкуренции на мировом рынке. В результате меры протекционизма могут сохраняться дольше необходимого, что приводит к закреплению отраслей и утрате конкурентоспособности [2].

Такую критику можно назвать справедливой, поскольку часто защита национальной промышленности посредством тарифов и субсидий оборачивается сохранением и консервацией неэффективных секторов экономики, которые без государственной поддержки не смогли бы конкурировать на мировом рынке. Это искажает естественные механизмы рынка и тормозит инновационные процессы [3]. Впрочем, именно эту проблему решить достаточно просто — нужно лишь отойти от «секторального» протекционизма к точечному, т. е. отбирать не только перспективные и конкурентоспособные отрасли экономики, но и конкретные предприятия для адресной государственной поддержки.

Существует опасность того, что предприятия, привыкшие к государственной поддержке, теряют стимулы к инновационным инвестициям и повышению своей эффективности. Это приводит к «ловушке протекционизма», когда отрасли становятся зависимыми от субсидий и тарифов, а процесс перехода к свободной конкуренции оказывается крайне болезненным [4].

Кроме того, активное участие государства в экономике часто сопровождается бюрократическими проволочками, коррупцией, ангажированностью и ошибками в выборе приоритетных отраслей, которые могут привести к нерациональному использованию ресурсов. Практика показала, что протекционистские меры намного легче начать, чем закончить, успешная отрасль порождает мощные лobbистские группы, нацеленные на бесконечную пролонгацию мер поддержки. А это, в свою очередь, может привести к монополизации и картелизации экономики [5]. Данная проблема особенно актуальна в контексте применения протекционизма в России.

Однако наиболее существенной является проблема торговых ограничений в условиях

глобализации — развитым странам с большим торговым балансом сложно применять жесткие протекционистские меры, так как они могут вызвать ответные меры со стороны торговых партнеров, привести к торговым войнам и ограничить доступ к передовым технологиям. Гораздо безопаснее создавать условия для частных инвестиций в НИОКР, нежели осуществлять постоянное вмешательство государства.

В 2022 г. доля мировой торговли в мировом ВВП составила 96 % против 55 % в 1970 г. Более 50 % торгуемых объемов составляет не готовая продукция, а сырье и материалы. В рамках такой динамики приоритетными с точки зрения государственного регулирования торговли становятся интересы экспортеров, создающих конкурентоспособную продукцию. Остальные же отрасли вынуждены конкурировать с импортными товарами и оставаться в зависимости от импортируемых ресурсов.

В такой ситуации выигрывают страны, имеющие диверсифицированный и конкурентоспособный экспорт и, соответственно, сильный внутренний рынок. К таким странам можно отнести страны Юго-Восточной Азии, которые в последние десятилетия планомерно снижали тарифные барьеры как на рынках внутреннего экономического блока АСЕАН, так и на мировых рынках. В целом западные развитые страны и стремительно развивающиеся страны Азии практически поменялись местами: пока Европа и США вводят новые протекционистские меры, защищающие внутренний рынок, Япония, Тайвань, Южная Корея и Китай либерализуют свою торговлю. Протекционизм западных стран объясним. Например, из-за китайского импорта за 1994—2007 гг. занятость в обрабатывающем секторе США снизилась более чем на 25 % [6].

На фоне такого переформатирования мировой торговли все более дискуссионной становится роль ВТО как международного торгового арбитра. Не затрагивая внутренний кризис организации, необходимо сконцентрироваться на кризисе идеи свободной торговли. Согласно нормам ВТО, регулировать экспорт и импорт можно только при помощи таможенных пошлин и налогообложения: путем квотирования или через санитарные и технологические барьеры. До 2022 г. около 50 % всего объема торгуемых товаров не облагалось пошлинами, на 30 % действовали 5 %-е пошлины, чуть менее 1 % товаров облагались 30 %-ми пошлинами. И лишь 30 %

товаров не были затронуты никакими ограничениями. Это свидетельствует о том, что страны широко используют нетарифный протекционистский инструментарий для защиты внутреннего рынка. А торговая война между США и Китаем за обеспечение технологического лидерства показала, что крупные страны часто совершенно не готовы уравнивать условия для импорта по отношению к внутренним производителям. В условиях торговых войн и глобальной конкуренции США и Китай используют сочетание механизмов свободной торговли и целевых протекционистских мер (закон о чипах и науке в США (CHIPS & Science Act), программа «Made in China 2025» в Китае). Это позволяет им одновременно стимулировать внутренние инновации и бороться с внешними угрозами. Кроме того, как показывает история, глобальные (да и локальные) кризисы, вызывающие всплеск уровня безработицы, требуют прямой поддержки государством своих производителей и усиления протекционизма.

Другой проблемой фритредерства является «глокализация», т. е. усиление локальных особенностей и защиты интересов, завязанных на локальных отличиях, при сохранении общего тренда на международную интеграцию. В части торговли глокализация отчасти выражается через создание региональных торгово-экономических блоков (ШОС, БРИКС, ЕАЭС, АСЕАН, Евросоюз, АТЭС, МЕРКОСУР и др.). Такие региональные объединения снижают эффективность ВТО, используя свободу торговли, но более эффективно защищают национальные интересы в определенных экономических отраслях. Например, представители Ирана (страна не является полноправным членом ВТО, имеет статус наблюдателя) заявили, что членство в БРИКС, ШОС, ЕАЭС полностью удовлетворяет потребности страны на региональном и мировом рынках.

Таким образом, каждая страна реализует протекционизм в той или иной форме, зависящей от ее экономических потребностей и силы внутреннего рынка, а также от реализуемой политики в отношении развития и повышения конкурентоспособности собственных производств [7].

Вопрос необходимости защиты национальной экономики неразрывно связан с темой промышленной политики как некоего набора решений и действий, осуществляемых государством для поддержания определенных экономических отраслей. Несмотря на то что

существуют и другие инструменты воздействия государства на бизнес (национализация, приватизация, налоги, антимонопольное законодательство и т. д.), промышленная политика является одной из наиболее распространенных форм в контексте экономического роста и повышения конкурентоспособности экономики.

Развитые страны Запада и азиатские страны, осуществившие «азиатское чудо», поддерживая конкурентоспособные отрасли, развивая/восстанавливая промышленность и поддерживая уровень занятости и вместе с этим табуируя «промышленную политику», реализовывали именно ее. И в настоящее время, в момент торговых войн и растущей глокализации торговли, промышленная политика рассматривается как эффективный инструмент протекционизма и государственного вмешательства в национальную экономику, и она может быть реализована в разных формах и преследовать разные цели.

Существуют различные классификации промышленной политики (в зависимости от степени государственного вмешательства, объекта воздействия, самих целей промышленной политики и методов реализации) [8—10].

В обобщенном виде выделяются следующие модели промышленной политики:

— ускорение: выделение среди существующих экономических отраслей тех, которые могут выступить в качестве драйвера роста и быть конкурентными на международных рынках (например, производство джута в Бангладеше, лесная отрасль в Финляндии, сектор Национальной технологической инициативы (НТИ) в Японии и Южной Корее);

— адаптация: поддержка угасающих отраслей, которые могут быть модернизированы (автомобильная промышленность в России, текстильная промышленность в Германии);

— целеполагание: создание и развитие отраслей экономики (как правило, высокотехнологичных), которые бы стали драйвером для всей экономики (электронная промышленность в Южной Корее, Японии и Сингапуре);

— планирование и программирование: разработка комплексных планов и программ социально-экономического развития с учетом конкурентных и сравнительных преимуществ страны/региона.

Мировой опыт показывает, что какая бы модель (либо их сочетание) промышленной политики ни реализовывалась, ключевым условием является ориентир на производство

конкурентоспособной экспортируемой продукции, а не на импортозамещение.

Безусловно, промышленная политика имеет преимущества и недостатки (таблица). Так, целенаправленная поддержка стратегических отраслей может способствовать росту и инновациям, но она же несет потенциальные риски в виде искажения рыночных сигналов

и неэффективного распределения ресурсов [11]. Что касается опыта азиатских стран, то, несмотря на государственную поддержку, сыгравшую ключевую роль в быстром экономическом развитии, здесь следует отметить, что без должного контроля такие меры могут привести к формированию неэффективных институтов и коррупции [12 ; 13].

#### Преимущества и недостатки реализации промышленной политики в различных странах Advantages and Disadvantages of Industrial Policy Implementation in Different Countries

Реализация промышленной политики	Описание
<b>Преимущества</b>	
Необходимость поддержки критически значимых отраслей	Поддержка отраслей экономики с высокой долей в структуре занятости и ВВП, которые теряют свою конкурентоспособность с целью недопущения скачка безработицы и банкротства предприятий (например, угольная отрасль в России в 1990-х гг.)
Доказанная эффективность	Промышленная политика как инструмент неопroteкционизма успешно используется в развитых и активно — в развивающихся странах
Ключевая роль в экономическом росте	Промышленная политика эффективна при соблюдении ряда условий: поддержке отечественных производителей, ориентации на экспорт, реализации ГЧП, поддержке жесткой конкуренции при полной открытости
Ускорение индустриализации и модернизации экономики	В Японии в рамках политики, проводимой Министерством международной торговли и промышленности (MITI), японское правительство направляло ресурсы на развитие стратегических отраслей, таких как автомобилестроение, электроника и машиностроение. Это позволило стране за короткое время перейти от разрухи войны и стать мировым лидером по качеству и инновациям в промышленности В Южной Корее государственная поддержка включала целенаправленные субсидии, налоговые льготы и кредиты для чеболей и способствовала быстрому росту Samsung, Hyundai и LG
<b>Недостатки</b>	
Снижение эффективности рынка	Искусственное поддержание неконкурентоспособных отраслей, рост неопределенности в бизнес-среде, закрепощение ресурсов в секторах с низкой эффективностью, что в итоге тормозит общий экономический рост
Возможны случаи провала	Японская авиационная промышленность и судостроение
Политика малоэффективна в условиях неразвитых общественных институтов	Низкий уровень квалификации как законодательной, так и исполнительной власти может сделать промышленную политику не только не эффективной, но и разрушительной для экономики
Саморегулируемые провалы рынка	Не все слабости (дефекты) рынка необходимо регулировать посредством государственного вмешательства
Проблема измерения результативности	Невозможность точной и достоверной оценки эффективности результатов государственного вмешательства
Государство как монополист и бенефициар	Использование государственного регулирования для удовлетворения интересов частных лиц

Вмешательство государства не только снижает эффективность функционирования рынка, но и само государство как экономический агент действует далеко не всегда эффективно (неквалифицированные чиновники). Кроме того, при несовершенстве общественных институтов, какое наблюдается и в России, государственное регулирование может быть нацелено на удовлетворение интересов определенных групп людей. И чем менее развиты институты, тем менее эффективна реализация промышленной политики.

Любопытным кейсом, демонстрирующим всю сложность вопроса государственного вмешательства и протекционизма, является экономическая модернизация в Ирландии [14]. Экономический прорыв, который совершила Ирландия за период с 1960-х гг. по настоящее время, можно назвать «ирландским экономическим чудом» по аналогии с подъемом азиатских стран.

К концу XIX в. Ирландия не смогла провести индустриализацию и оставалась преимущественно аграрной, с высокой долей сель-

ского населения. После обретения независимости в 1920-х гг. возникла огромная волна эмиграции, а также произошло усиление государственного вмешательства в экономику. Возросли государственные расходы, экономика встала на путь импортозамещения и самообеспечения: были установлены высокие пошлины и тарифные барьеры, ограничивались иностранные инвестиции и запрещалась покупка бизнеса за счет иностранного капитала. В результате снизилась степень диверсификации экономики, а также произошел дисбаланс бюджета и повысилась безработица. Основным экспортом Ирландии оставались продукты питания и сельскохозяйственная продукция.

В середине 1960-х гг. в рамках подготовки к вступлению в Евросоюз в Ирландии началась либерализация торговли — были снижены пошлины и налоги, отменены тарифы. Кроме того, была осуществлена оптимизация государственного бюджета за счет кардинального снижения государственных расходов особенно в социальной сфере. Государство предоставило финансовые стимулы и кредитные каникулы для промышленных инвестиций и стимулировало привлечение иностранного капитала. В конечном итоге экономика совершила рывок. К концу XX в. среднедушевой ВВП в Ирландии был выше, чем в Великобритании и Германии.

Кейс Ирландии показывает, что нет универсального подхода к определению степени вмешательства государства в экономику. Протекционизм или фритредерство необходимо рассматривать отдельно, учитывая экономические, социальные и институциональные особенности страны.

Интересен же тот факт, что, несмотря на либерализацию торговли и сокращение государственной поддержки, в ключевых с точки зрения экспорта отраслях в Ирландии в течение всего периода реформ проводилась вполне промышленная политика. Так, например, с 1960-х гг. в Ирландии государством практически с нуля была создана химическая фармакологическая промышленность, и в настоящее время более 33 % экспорта страны составляет фармацевтическая продукция (в целом химическая промышленность составляет порядка 50 % экспорта страны). Кроме того, в Ирландии были созданы крупнейшие фармакологические компании, а также технопарки и особые зоны промышленного развития, осуществлялись инвестиции в промышленность. За счет

средств государственного бюджета был модернизирован и аграрный сектор.

Таким образом, в ходе ирландской модернизации был использован широкий инструментарий методов стимулирования и поддержки экономических отраслей. При этом промышленная политика проводилась и в рамках протекционизма, и во времена свободной торговли.

Отметим, что часто проведение промышленной политики затруднено в силу институциональных ограничений. Так, например, в конце XX — начале XXI в. развивающиеся страны, реализующие программы социально-экономического развития, были вынуждены использовать Вашингтонский консенсус — сценарий макроэкономической политики, усиливающий роль рынка и снижающий государственное вмешательство в экономические процессы, поскольку МВФ и Всемирный банк кредитовали национальные правительства только при условии соблюдения его ключевых пунктов: снижении налоговых ставок, поддержании минимального дефицита бюджета, отмене ограничений для иностранных инвестиций, приватизации государственной собственности.

Поэтому, судя по всему, проведение промышленной политики не было возможно в России в 1990-е гг., когда из-за отсутствия государственной поддержки в промышленности угасали капиталоемкие отрасли по типу авиационной промышленности — российское правительство нуждалось в дешевых кредитах, которые могло получить только при условии полной либерализации экономики [15].

Согласно исследованиям, к 1995 г. Вашингтонскому консенсусу следовало около 90 стран — в более 90 % случаев, и в них экономическая ситуация не изменилась либо ухудшилась [16]. В 2010 г. после мирового финансового кризиса Вашингтонский консенсус перестал применяться как неэффективный и использующий упрощенные экономические представления. Основной рекомендацией международных экономических институтов (тех же МВФ и Мирового банка) в первой четверти XXI в. является проектирование реформ с учетом специфики конкретной страны.

С этой точки зрения гораздо более привлекательной видится концепция набирающего популярность так называемого Пекинского консенсуса, который в противовес ультимативно-унифицированной вашингтонской формуле предлагает учет существующих со-



циальных и экономических различий между странами [17]. Основными принципами Пекинского консенсуса являются поэтапный характер реформ, инновационное развитие, экспортный характер экономического роста, капитализм в условиях усиления государственного вмешательства, которые пересекаются с принципами промышленной политики.

Безусловно, в случае России разработка и реализация промышленной политики требуют всестороннего анализа. При этом в качестве рациональной формы реализации промышленной политики видится селективная региональная форма, т. е. поддержка отдельных отраслей (или отдельных предприятий, например, таких как Airbus в Европе [18]) или отдельных регионов.

Анализ актуальности реализации политики протекционизма и промышленной политики в современных странах догоняющего развития даже в условиях глобализации, охватившей почти весь мир, показал и разнообразие форм, которые принимают эти концепции в своей практической реализации. Большинство развитых стран так или иначе реализовывали промышленную политику для достижения долгосрочных целей сохранения/достижения конкурентоспособности в мировой торговле.

Кроме того, достаточно явно вырисовывается долгосрочный тренд на кластеризацию торговых территориальных союзов вследствие стремления развитых и развивающихся стран поддержать экспортные отрасли и защитить структурно значимую промышленность. Даже вступая в ВТО, такие страны оговаривают условия постепенного снятия экспортно-импортных барьеров для отдельных отраслей, которые необходимо «вырастить» до зрелого уровня, готового для международной конкуренции.

В то же время наличие промышленной политики защиты собственных производств в отдельных странах не отменяет неумолимого хода процессов экономической и торговой глобализации: существующие глобальные производственные цепочки растут, в них встраиваются новые страны и возникают новые глобальные производственные цепочки. Просто интеграция конкретной страны в эти глобальные процессы должна происходить постепенно, на основе национальной промышленной политики, поддерживающей выбранные для экспорта отрасли, которые по мере созревания для глобальной конкуренции эффективно могли функционировать без

национальной защиты. В случае больших стран, таких как Российская Федерация, промышленная политика должна учитывать региональные (местные) особенности, как это показано в статье при подчинении, конечно, локальных интересов общенациональным.

Ключевой стратегией стран-экспортеров является стремление усилить собственные позиции производства, ориентированного на экспорт, таким образом, чтобы оставаться незаменимыми (и неуязвимыми для внешних шоков вроде санкций), с одной стороны, и использовать технологичные производства в качестве драйвера экономического роста — с другой. Так, анализ группы стран Юго-Восточной Азии показал, что принципы свободного рынка, эффективно работающие в торговом пространстве, уступают в эффективности комплексной государственной политике, направленной на поддержку промышленности.

Вводившиеся в последнее десятилетие кратковременные, а также более длительные в продолжительности тарифные и таможенные ограничения на отдельные виды импортируемой и экспортируемой продукции носили политически обусловленный либо фискальный характер. В общем случае такие меры не совпадают с интересами промышленной политики и могут даже конфликтовать с целями последней. В условиях сложных международных отношений и нарастающих глобальных технологических и экологических вызовов для всех стран Россия должна вводить политически или фискально обусловленные таможенные и тарифные ограничения только в тех случаях и той мере, которые не противоречат целям сформулированной внутренней промышленной политики развития высокотехнологичных отраслей, ориентированных на экспорт.

При формировании промышленной политики надо понимать, что залогом ее успешности является то, что диверсификация экономики должна базироваться на создании новых инновационных отраслей с высоким уровнем добавленной стоимости, производимой в основном человеческим капиталом, а не на сохранении ренториентированной экономики, как часто можно услышать от государственных деятелей, и основываясь на государственных документах стратегического характера страны.

Наименее затратными по организационным и материальным ресурсам, а также времени осуществления и одновременно наиболее

результативной по скорости отдачи являются экспортная, дотационная и организационная поддержка глобально или хотя бы регионально конкурентных предприятий в субъектах Российской Федерации, способных экспортировать высокотехнологичную продукцию. Более затратной по организационным, материальным и финансовым ресурсам является диверсификация внешней торговли (которая последние десятилетия XX в. и в настоящее время даже в условиях санкций основана на экспорте природных ресурсов и продуктов их первичной обработки) на базе производства продукции новых отраслей высокотехнологичной промышленности, конкурентоспособной в мировой торговле и желательной встроенной в мировые производственные цепочки.

Для эффективной реализации промышленной политики необходимо представить следующие рекомендации.

Так, федеральные органы государственной власти через Министерство науки и высшего образования должны выявлять в регионах России научные школы мирового уровня, занятые в исследованиях и производстве технологий 6-го технологического уклада (а также фронта 5-го уклада) и институализировать их, придавая особый статус (например, «научные школы мирового уровня — драйверы технологического развития России»). Институализированным таким образом научным школам необходимо создать преимущественную концентрацию финансирования, которое Министерство науки и высшего образования должно осуществлять целевым образом, не полагаясь на то, что университеты и институты РАН, в которых эти научные школы функционируют, сами создадут такое преимущественное финансирование из общего бюджета своих организаций. Полагаться на университеты и институты РАН в этом вопросе не следует, так как последние руководствуются приоритетами своих организаций, а не общегосударственными интересами, что вытекает из теорий управления. Кроме того, сами университеты и институты РАН возглавляются не профессиональными менеджерами, а людьми из числа ученых, а это содержит потенциал расхождения интересов и даже личностного конфликта руководителя научной школы мирового уровня и руководителя вышестоящей организации.

Экономический блок федерального правительства в лице Министерства промышленности и торговли Российской Федерации

должен создать отдельные программы развития новых отраслей вокруг научных школ мирового уровня с организацией экспорта конечной продукции на мировые рынки, а также с организацией закупки необходимого оборудования для всей цепочки технологического трансфера от научных исследований до массового производства новых продуктов и товаров. Внедрением в экономику научных результатов должны заниматься не ученые, как полагают чиновники государственного аппарата (так, в отчетности университетов и институтов РАН существуют показатели, характеризующие «привлечение внебюджетных средств», «число патентов, получивших коммерциализацию»), а государство или частный бизнес, как это имеет место быть в развитых странах, где компании сами заказывают научные разработки университетам. В российских условиях внедрением научных результатов в экономику должно заниматься само государство, так как оно не создало институциональные и экономические условия, мотивирующие частный бизнес развиваться за счет инноваций, а не за счет извлечения рентных доходов из добычи и неглубокой переработки природных ископаемых (создание такой мотивации — это отдельная и огромная задача для государства, намного более масштабная, чем непосредственная работа государства по трансферу научных результатов в промышленное производство инновационных товаров, и обсуждение этой задачи выходит за рамки данной статьи).

Отдельные программы развития новых отраслей вокруг научных школ мирового уровня в регионах Российской Федерации должны стать частью новой российской промышленной политики по отраслевому переустройству всей экономики страны на основе создания новых высокотехнологичных отраслей, производящих продукцию с высокой добавленной стоимостью, извлекаемой главным образом из человеческого капитала [19], а не материальных ресурсов. Для успешности осуществления федеральная промышленная политика должна иметь региональный разрез, сопряженный с двумя факторами: с научными школами мирового уровня, на базе которых формируются новые отрасли экономики; региональными экономическими системами, которые обладают наибольшим потенциалом инновационного развития. В разработке регионального разреза российской промышленной политики целесообразно использовать опыт Финляндии, где осу-

ществили перестройку и модернизацию промышленности, включившую в себя реформирование системы среднего и высшего образования, приглашение специалистов из-за рубежа (в частности, из Германии), особые условия для предпринимателей (обязательства строить обрабатывающие и перерабатывающие предприятия для арендаторов лесных массивов) [20]. Целесообразность использования в регионах России общей схемы финской модели протекционизма, которая привела к созданию электронной промышленности (Nokia) в исходно аграрной стране, определяется тем, что в субъектах Российской Федерации схож менталитет населения, природно-климатические условия, а также сопоставимость размеров Финляндии и размеров субъектов Российской Федерации.

В заключение можно сделать следующие выводы.

Современные международные экономические отношения характеризуются усилением противоречий между интеграционными процессами и тенденциями к национальной технологической автономии. Растущая глобализация привела к формированию взаимосвязанных производственных цепочек, в которых странам сложно полностью избежать технологической зависимости. В то же время недавние торговые конфликты, санкционные ограничения и технологические барьеры подчеркивают уязвимость национальных экономик, усиливая стремление к самостоятельности в стратегических отраслях.

Кейсы Японии, Южной Кореи и Ирландии подтверждают, что грамотная промышленная политика способна обеспечить странам баланс между интеграцией в глобальные цепочки и поддержанием собственной технологической базы. Например, в Ирландии государственные меры привели к успешному созданию инновационной фармацевтической отрасли, хотя страна одновременно двигалась в сторону либерализации торговли.

При этом существуют риски, связанные с неэффективным использованием протекционистских мер и проведением промышленной политики. В частности, затянувшаяся

государственная поддержка может привести к закреплению неэффективных производств, снижению конкуренции и потере инновационного потенциала. Кроме того, государства часто сталкиваются с трудностями в точном определении приоритетных направлений развития, что повышает вероятность коррупционных проявлений и неэффективного расходования ресурсов. Оптимальной стратегией представляется селективный подход, при котором государства поддерживают отдельные, наиболее перспективные предприятия и отрасли, способные интегрироваться в глобальные производственные цепочки и конкурировать на международных рынках. В этом контексте важным условием успеха становится институциональная зрелость и способность государства четко формулировать цели и критерии отбора стратегических отраслей.

Для России, как и для других стран с развивающимися и переходными экономиками, важной задачей является разработка промышленной политики, учитывающей региональные особенности и научный потенциал. Эти процессы требуют точечного подхода к инвестициям, а также мер поддержки высокотехнологичных отраслей, ориентированных на экспорт. Можно использовать опыт Финляндии в региональной модернизации как успешный пример интеграции науки и производства, учитывая сходство условий и размеров субъектов Российской Федерации и Финляндии. Необходимо выявлять и институционализировать ведущие научные школы в регионах, специализирующиеся на технологиях 5-го и 6-го укладов. Государство должно целенаправленно финансировать такие школы и развивать вокруг них отрасли, организуя технологический трансфер и экспорт.

Таким образом, процессы глобализации и технологической независимости не являются взаимоисключающими. Эффективное проведение промышленной политики и ее интеграция в глобальные цепочки может стать основой устойчивого экономического роста в России.

#### Список источников

1. Хрусталева Е. Ю., Ларин С. Н., Хрусталева О. Е. Влияние протекционизма на инновационное развитие в кризисных условиях // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2021. № 9—1. С. 191—196. DOI: 10.24412/2500-1000-2021-9-1-191-196
2. Боднарчук Т. Л. Анализ современных тенденций развития протекционизма в контексте траектории предшествующего развития // Вопросы управления. 2014. № 1 (7). С. 57—62.

3. Елсуков М. Ю., Барсболд Б. М. Политика государственного протекционизма в странах с различным уровнем экономического развития // Управленческое консультирование. 2018. № 8 (116). С. 8—19. DOI: 10.22394/1726-1139-2018-8-8-19
4. Реваниш государственной политики протекционизма в современной экономике / И. В. Минакова, Е. И. Масалов, С. Р. Левшакова, Д. А. Щукина // Регион: системы, экономика, управление. 2024. № 2 (65). С. 27—36. DOI: 10.22394/1997-4469-2024-65-2-27-36
5. Гринберг Р. С., Комолов О. О. Политика протекционизма в России: новые тенденции в контексте проблемы импорта // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2022. № 15 (2). С. 44—54.
6. Autor David, David Dorn, Gordon Hanson. When Work Disappears: Manufacturing Decline and the Falling Marriage-Market Value of Men // American Economic Review: Insights. 2019. Vol. 1 (2). P. 161—78.
7. Управление экономикой нефтехимического региона в условиях глобальных вызовов / И. У. Зилькарнай, Г. Р. Ислакаева, Л. Р. Колонских [и др.]. Уфа : УФИЦ, 2024. 320 с. EDN OYAWPP.
8. Кенжебаева М. Т. Основные подходы к определению промышленной политики // Вестник КазНУ. Серия экономическая. 2011. Т. 83, № 1. С. 7—12.
9. Афанасьев А. А. Сущность и структура механизма реализации промышленной политики // Финансовые рынки и банки. 2021. № 11. С. 101—106.
10. Петров М. В. Промышленная политика как направление экономической стратегии государства // Экономика, предпринимательство и право. 2022. Т. 12, № 8. С. 2117—2134. DOI: 10.18334/epp.12.8.116124.
11. Rodrik D. Industrial Policy for the Twenty-First Century // SSRN Electronic Journal. 2004. DOI: 10.2139/ssrn.617544.
12. Wade R. Governing The Market: Economic Theory and the Role of Government in East Asian Industrialization. 2003. 230 p.
13. Chang H.-J. Kicking Away the Ladder: Development Strategy in Historical Perspective. London : Anthem Press, 2002. 310 p.
14. Орлова М. Е. Опыт экономической модернизации Ирландии // Журнал политической философии и социологии политики «Полития. Анализ. Хроника. Прогноз». 2010. № 3—4 (58—59). С. 75—86.
15. Глазьев С. Ю. «Вашингтонский консенсус» и научно-технический прогресс в России // Экономическая наука современной России (Приложение). 1998. С. 39—46.
16. Schaefer B., Johnson B. IMF Reform? Setting the Record Straight Heritage Foundation. URL: <https://www.heritage.org/report/imf-reform-setting-the-record-straight> (дата обращения: 06.05.2025).
17. Присекин А. А. Противостояние «вашингтонского» и «пекинского» консенсусов как попытка расширения зоны влияния на мировой арене // Социально-гуманитарные знания. 2022. № 1. С. 273—276.
18. Airbus заявил о необходимости помощи ЕС для создания новых лайнеров. URL: [https://www.rbc.ru/business/05/12/2023/656f08b59a79476b5032c05a?utm\\_source](https://www.rbc.ru/business/05/12/2023/656f08b59a79476b5032c05a?utm_source)
19. Михайлов В. С., Ислакаева Г. Р. Специфичные для России неформальные институты, тормозящие развитие инновационного предпринимательства // Экономика и управление : науч.-практ. журн. 2025. № 3 (183). С. 63—67. DOI: 10.34773/EU.2025.3.11. EDN LTNLFD.
20. Интенсивное лесопользование в Российской Федерации: институциональные препятствия и необходимые реформы / И. У. Зилькарнай, Г. Р. Ислакаева, Н. С. Ишмухаметов [и др.]. Уфа : Башк. гос. ун-т, 2017. 168 с. EDN YVXZWE.

## References

1. Khrustalev E.Yu., Larin S.N., Khrustalev O.E. Vliyaniye protektsionizma na innovatsionnoye razvitiye v krizisnykh usloviyakh [The Influence of Protectionism on Innovative Development in Crisis Conditions], Mezhdunarodnyy zhurnal gumanitarnykh i yestestvennykh nauk [International Journal of Humanities and Natural Sciences], 2021, no. 9—1, pp. 191—196. DOI: 10.24412/2500-1000-2021-9-1-191-196
2. Bodnarchuk T.L. Analiz sovremennykh tendentsiy razvitiya protektsionizma v kontekste trayektorii predshestvuyushchego razvitiya [Analysis of Modern Trends in the Development of Protectionism in the Context of the Trajectory of Previous Development], Voprosy upravleniya [Management Issues], 2014, no. 1 (7), pp. 57—62.
3. Yelsukov M.Yu., Barsbold B.M. Politika gosudarstvennogo protektsionizma v stranakh s razlichnym urovнем ekonomicheskogo razvitiya [State Protectionism Policy in Countries with Different Levels of Economic Development], Upravlencheskoye kon-sultirovaniye [Management Consulting], 2018, no. 8 (116), pp. 8—19. DOI: 10.22394/1726-1139-2018-8-8-19
4. Minakova I.V., Masalov E.I., Levshakova S.R., Shchukina D.A. Revansh gosudarstvennoy politiki protektsionizma v sovremennoy ekonomike [The Comeback of State Protectionism Policy in the Modern Economy], Region: sistemy, ekonomika, upravleniye [Region: Systems, Economics, Management], 2024, no. 2 (65), pp. 27—36. DOI: 10.22394/1997-4469-2024-65-2-27-36
5. Grinberg R.S., Komolov O.O. Politika protektsionizma v Rossii: novyye tendentsii v kontekste problemy importa [Protectionism Policy in Russia: New Trends in the Context of the Import Problem], Ekonomicheskiye i sotsialnyye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz [Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecasts], 2022, no. 15 (2), pp. 44—54.

6. Autor David, David Dorn, Gordon Hanson. When Work Disappears: Manufacturing Decline and the Falling Marriage-Market Value of Men, *American Economic Review: In-sights*, 2019, vol. 1 (2), pp. 161–78.
7. Zulkarnay I.U., Islakayeva G.R., Kolonskikh L.R. i dr. Upravleniye ekonomikoy neftekhimicheskogo regiona v usloviyakh globalnykh vyzovov [Managing the Economy of a Petrochemical Region Under Global Challenges], Ufa, 2024, 320 p.
8. Kenzhebayeva M.T. Osnovnyye podkhody k opredeleniyu promyshlennoy politiki [Main Approaches to Defining Industrial Policy], *Vestnik KazNU. Seriya ekonomicheskaya* [KazNU Bulletin. Economic Series], 2011, vol. 83, no. 1, pp. 7–12.
9. Afanasyev A.A. Sushchnost i struktura mekhanizma realizatsii promyshlennoy politiki [The Essence and Structure of the Mechanism for Implementing Industrial Policy], *Finansovyye rynki i banki* [Financial Markets and Banks], 2021, no. 11, pp. 101–106.
10. Petrov M.V. Promyshlennaya politika kak napravleniye ekonomicheskoy strategii gosudarstva [Industrial Policy as a Direction of the State's Economic Strategy], *Ekonomika, predprinimatelstvo i pravo* [Economics, Entrepreneurship and Law], 2022, vol. 12, no. 8, pp. 2117–2134. DOI: 10.18334/epp.12.8.116124.
11. Rodrik D. Industrial Policy for the Twenty-First Century, *SSRN Electronic Journal*, 2004. DOI: 10.2139/ssrn.617544.
12. Wade R. Governing The Market: Economic Theory and the Role of Government in East Asian Industrialization, 2003, 230 p.
13. Chang H.-J. Kicking Away the Ladder: Development Strategy in Historical Perspective. London, 2002, 310 p.
14. Orlova M.E. Opyt ekonomicheskoy modernizatsii Irlandii [The Experience of Ireland's Economic Modernization], *Zhurnal politicheskoy filosofii i sotsiologii politiki "Politiya. Analiz. Khronika. Prognoz"* [Journal of Political Philosophy and Sociology of Politics "Politiya. Analysis. Chronicle. Forecast"], 2010, no. 3–4 (58–59), pp. 75–86.
15. Glazyev S.Yu. «Vashingtonskiy konsensus» i nauchno-tehnicheskii progress v Rossii [The “Washington Consensus” and Scientific and Technological Progress in Russia], *Ekonomicheskaya nauka sovremennoy Rossii (Prilozheniye)* [Economic Science of Modern Russia (Supplement)], 1998, pp. 39–46.
16. Schaefer B., Johnson B. IMF Reform? Setting the Record Straight Heritage Foundation. Available at: <https://www.heritage.org/report/imf-reform-setting-the-record-straight> (accessed: 06.05.2025).
17. Prisekin A.A. Protivostoyaniye “vashingtonskogo” i “pekinskogo” konsensusov kak popytka rasshireniya zony vliyaniya na mirovoy arene [The Confrontation Between the “Washington” and “Beijing” Consensuses as an Attempt to Expand the Zone of Influence on the World Stage], *Sotsialno-gumanitarnyye znaniya* [Social and Humanity Knowledge], 2022, no. 1, pp. 273–276.
18. Airbus zayavil o neobkhodimosti pomoshchi YeS dlya sozdaniya novykh laynerov [Airbus Announced the Need for EU Assistance to Create New Airlines]. Available at: [https://www.rbc.ru/business/05/12/2023/656f08b59a79476b5032c05a?utm\\_source](https://www.rbc.ru/business/05/12/2023/656f08b59a79476b5032c05a?utm_source)
19. Mikhaylov V.S., Islakayeva G.R. Spetsifichnyye dlya Rossii neformalnyye instituty, tormozyashchiye razvitiye innovatsionnogo predprinimatelstva [Informal Institutions Specific to Russia that Hinder the Development of Innovative Entrepreneurship], *Ekonomika i upravleniye* [Economics and Management], *nauch.-prakt. zhurn.*, 2025, no. 3 (183), pp. 63–67. DOI: 10.34773/EU.2025.3.11. EDN LTNLFD.
20. Zulkarnay I.U., Islakayeva G.R., Ishmukhametov N.S. i dr. Intensivnoye lesopolzovaniye v Rossiyskoy Federatsii: institutsionalnyye prepyatstviya i neobkhodimyye reform [Intensive Forest Management in the Russian Federation: Institutional Obstacles and Necessary Reforms], Ufa, Bashk. gos. un-t, 2017, 168 p.

#### Информация об авторах

**Маричев Сергей Геннадьевич** — кандидат экономических наук, старший научный сотрудник лаборатории современных проблем региональной экономики, Институт социально-экономических исследований Уфимского научного центра РАН, Уфа, Российская Федерация. E-mail: prophet314@gmail.com

**Зулькарнай Ильдар Узбекович** — доктор экономических наук, заведующий лабораторией современных проблем региональной экономики, Институт социально-экономических исследований Уфимского научного центра РАН, Уфа, Российская Федерация. E-mail: zulkar@mail.ru

#### Information about the authors

**Sergey G. Marichev** — Candidate of Economic Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Contemporary Problems of Regional Economics, Institute of Social and Economic Research, Ufa Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russian Federation. E-mail: prophet314@gmail.com

**Ildar U. Zulkarnay** — Doctor of Economics, Head of the Laboratory of Contemporary Problems of Regional Economics, Institute of Social and Economic Research, Ufa Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russian Federation. E-mail: zulkar@mail.ru

# ТЕРРИТОРИЯ: ФАКТЫ, ОЦЕНКИ, ПЕРСПЕКТИВЫ

## TERRITORY: FACTS, ASSESSMENTS, PROSPECTS

Развитие территорий. 2025. № 4. С. 54—62.  
Territory Development. 2025;(4):54—62.

Территория: факты, оценки, перспективы

Научная статья  
УДК 338.439  
EDN LWIVEX

### ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Мэдэгма Цырендоржиевна Будажанаева**

Федеральный научный центр аграрной экономики и социального развития сельских территорий — Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства (ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ), Москва, Российская Федерация, medegma\_@mail.ru

**Аннотация.** В статье представлены результаты оценки продовольственной безопасности сельских территорий в разрезе регионов на основе предложенной системы показателей. Автором выделены компоненты продовольственной безопасности сельских территорий: экономическая доступность продовольствия для социально незащищенных слоев населения, пространственная и инфраструктурная доступность продовольствия, самообеспечение сельского населения сельскохозяйственной продукцией, качество питания сельского населения. В результате агрегирования показателей получен интегральный индекс, а также частные индексы продовольственной безопасности сельских территорий. Анализ структуры интегральной оценки показал, что текущее статистическое наблюдение не позволяет оценить качество питания населения, существует потребность в его методологически обоснованном мониторинге с учетом разреза «город — село». Оценка в виде картограммы позволила сформулировать вывод о пространственной обусловленности неравенства сельских территорий по уровню продовольственной безопасности. Методика интегральной оценки может быть применена для пространственно-динамического наблюдения продовольственной безопасности сельского населения субъектов Российской Федерации, а также для анализа пространственного неравенства продовольственной безопасности.

**Ключевые слова:** сельское население, сельские территории, индекс продовольственной безопасности, верификация интегральной оценки, пространственное неравенство

**Для цитирования:** Будажанаева М. Ц. Интегральная оценка продовольственной безопасности сельских территорий Российской Федерации // Развитие территорий. 2025. № 4. С. 54—62. EDN LWIVEX.

Territory: facts, assessments, prospects

Original article

### INTEGRATED ASSESSMENT OF FOOD SECURITY IN RURAL AREAS OF THE RUSSIAN FEDERATION

**Medegma T. Budazhanaeva**

Federal Research Center for Agrarian Economics and Social Development of Rural Areas — All-Russian Research Institute of Agricultural Economics, Moscow, Russian Federation, medegma\_@mail.ru

**Abstract.** This article presents the results of a regional assessment of food security in rural areas based on the proposed indicator system. The author identifies the following components of food security in rural areas: economic accessibility of food for socially vulnerable groups, spatial and infrastructural accessibility of food, rural

---

© Будажанаева М. Ц., 2025



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.

self-sufficiency in agricultural products, and the quality of rural nutrition. By aggregating these indicators, an integrated index was obtained, as well as specific indices of food security in rural areas. The analysis of the integrated assessment framework revealed that current statistical monitoring is insufficient to assess the quality of the population's nutrition. There is a need for methodologically sound monitoring, taking into account the urban-rural divide. The cartogram-based assessment enables to draw conclusions about the spatial determinacy of food security inequality in rural areas. The integrated assessment methodology can be applied to spatially dynamic monitoring of food security in rural areas in the constituent entities of the Russian Federation, as well as to analyze spatial inequality in food security.

**Keywords:** rural population, rural areas, food security index, verification of integrated assessment, spatial inequality

**For citation:** Budazhanaeva M.T. Integrated Assessment of Food Security in Rural Areas of the Russian Federation. Territory Development. 2025;(4):54—62. (In Russ.). <https://elibrary.ru/lwivex>.

## Введение

Сельские территории и сельское население рассматриваются в контексте ресурсного обеспечения продовольственной безопасности государства. В условиях демографического старения, высокой концентрации малоимущего населения растет актуальность продовольственного обеспечения сельских территорий. Действующая система мониторинга продовольственной безопасности Российской Федерации направлена на получение преимущественно агрегированной информации на федеральном и региональном уровнях без выделения сельских и городских территорий [1]. Результаты выборочных обследований подтверждают актуальность вопросов питания сельского населения. Коллектив авторов (А. А. Антонова, Г. А. Яманова, И. С. Белякова и др.) по итогам анкетирования сельских жителей Астраханской области констатирует, что для сельского населения характерна углеводная модель питания с высоким содержанием насыщенных жирных кислот и недостатком белков животного происхождения [2]. В качестве основной причины указывается неудовлетворительное социально-экономическое положение сельского населения. Тенденцией последних лет является снижение вклада хозяйств населения в производство сельскохозяйственной продукции: в 2010 г. хозяйства населения производили 48,0 % продукции сельского хозяйства (включая фермерские хозяйства — 55,2 %), в 2023 г. — 25,3 % (40,1 %). В хозяйствах населения в 2010 г. содержалось 9 061,6 тыс. голов крупного рогатого скота и 5 630,5 тыс. голов свиней, в 2023 г. — 6 374,6 и 1 614,8 тыс. голов соответственно. Так, Н. В. Решетникова, исследуя историческое развитие и роль личных подсобных хозяйств населения, приходит к выводу о том, что основной целью хозяйств населения является производство сельскохозяйственной продукции для собственного потребления [3]. Автор также подчеркивает, что хозяйства

населения являются стабилизирующим институтом в период социально-экономических трансформаций [3]. В условиях падения объемов производства сельскохозяйственной продукции в хозяйствах населения растет актуальность продовольственного обеспечения села. Обзор международных подходов к исследованию и повышению продовольственной безопасности сельского населения представлен в работе иранских исследователей [4]. Авторы приходят к выводу о том, что продовольственная безопасность сельских районов имеет стратегическое значение в условиях неблагоприятных климатических изменений, растущего экономического неравенства домохозяйств.

Цель исследования заключается в разработке методики оценки продовольственной безопасности сельских территорий субъектов Российской Федерации. Для достижения указанной цели необходимо решить следующие задачи: подготовить информационную базу исследования по сельским территориям субъектов Российской Федерации, разработать методику агрегирования показателей продовольственной безопасности для получения интегральных оценок, их интерпретации и верификации.

## Исходные данные и методы работы с ними

Продовольственная безопасность является сложной многокомпонентной категорией, непосредственное измерение которой не может быть реализовано. Элементами продовольственной безопасности являются физическая и экономическая доступность пищевой продукции для населения, а также ее достаточность и качество, необходимые для активного и здорового образа жизни [5].

Разработчиками представлен состав показателей для оценки продовольственной безопасности сельских территорий субъектов Российской Федерации, а также порядок приведения показателей к сопоставимому виду (табл. 1).

Состав показателей определен с учетом содержания категории «продовольственная безопасность», специфики сельских территорий и сельского населения, наличия и до-

ступности статистических показателей в разрезе сельских территорий субъектов Российской Федерации.

Таблица 1

**Показатели оценки продовольственной безопасности сельских территорий  
субъектов Российской Федерации**  
Food security indicators for rural areas in constituent entities of the Russian Federation

Группа показателей	Показатель	Методика расчета показателя
Экономическая доступность продовольствия для социально незащищенных слоев населения (I <sub>1</sub> )	Отношение среднего размера назначенного пенсионного обеспечения пенсионерам, проживающим в сельской местности <sup>1</sup> к среднемесячной номинальной начисленной заработной плате работающих в экономике <sup>2</sup> на 1 января (i <sub>11</sub> ), %	—
	Удельный вес расходов на покупку продуктов питания в структуре расходов на конечное потребление домашних хозяйств (все население) <sup>2</sup> (i <sub>12</sub> ), %	—
	Стоимость условного (минимального) набора продуктов питания по 10-процентным (децильным) группам субъектов России <sup>2</sup> на декабрь (i <sub>13</sub> ), руб.	Субъекты России ранжируются в порядке убывания значений показателя и делятся на 10 групп (децили). Каждой группе присваивается значение от 0,1 до 1,0 с шагом 0,1 в порядке убывания значений показателя
Пространственная и инфраструктурная доступность продовольствия (I <sub>2</sub> )	Средняя людность сельского населенного пункта (i <sub>21</sub> ), человек	Отношение численности сельского населения <sup>2</sup> к количеству сельских населенных пунктов <sup>3</sup> в субъекте России
	Плотность сельских населенных пунктов, количество сельских населенных пунктов на 1 000 км <sup>2</sup> (i <sub>22</sub> )	Отношение количества сельских населенных пунктов <sup>3</sup> к площади субъекта России <sup>2</sup>
	Количество торговых объектов в расчете на 1 сельский населенный пункт (с населением) (i <sub>23</sub> ), ед.	Отношение количества торговых объектов в сельской местности <sup>2</sup> к количеству сельских населенных пунктов <sup>3</sup> в субъекте России
Самообеспечение сельского населения сельскохозяйственной продукцией (I <sub>3</sub> )	Доля хозяйств населения в производстве сельскохозяйственной продукции <sup>2</sup> (i <sub>31</sub> )	—
	Площадь посевных площадей сельскохозяйственных культур на 1 жителя (i <sub>32</sub> ), га	Отношение площади посевных площадей сельскохозяйственных культур <sup>2</sup> к численности сельского населения <sup>2</sup> в субъекте России
	Производство сельскохозяйственной продукции в хозяйствах всех категорий в расчете на 1 жителя по 10-процентным (децильным) группам субъектов России <sup>2</sup> (i <sub>33</sub> )	Субъекты России ранжируются в порядке убывания значений показателя и делятся на 10 групп (децили). Каждой группе присваивается значение от 1,0 до 0,1 с шагом 0,1 в порядке убывания значений показателя
Качество питания сельского населения (I <sub>4</sub> )	Калорийность потребленных продуктов питания в среднем на 1 члена домохозяйства в сельской местности в сутки <sup>2</sup> (i <sub>41</sub> ), ккал	—
	Число умерших детей на первом году жизни по основным классам причин смерти в расчете на 10 000 родившихся живыми за 1 год <sup>2</sup> в сельской местности (i <sub>42</sub> ), человек (значение показателя за 1 год)	—
	Сбалансированность питания сельского населения (i <sub>43</sub> ), %	Сумма абсолютных отклонений структуры пищевых веществ в потребленных продуктах питания в среднем на 1 члена домохозяйства в сутки <sup>2</sup> от рекомендуемой структуры <sup>4</sup>

Примечания. Составлено автором по:

- Социальный фонд России. URL: [https://sfr.gov.ru/info/statistics/pension\\_provision\\_sfr](https://sfr.gov.ru/info/statistics/pension_provision_sfr) (дата обращения: 02.03.2025).
- Расчет на основе данных Росстата.
- Всероссийская перепись населения 2020 года.



4. Методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» (утверждены Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 22 июля 2021 г.).

Note. Compiled by the author based on:

1. Social Fund of Russia. URL: [https://sfr.gov.ru/info/statistics/pension\\_provision\\_sfr](https://sfr.gov.ru/info/statistics/pension_provision_sfr) (accessed: 02.03.2025).

2. Calculation based on Rosstat data.

3. 2020 All-Russian Population Census.

4. Methodological Recommendations МР 2.3.1.0253-21 "Standards of Physiological Needs for Energy and Nutrients for Various Population Groups of the Russian Federation" (approved by the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing on July 22, 2021).

Исходные показатели характеризуют компоненты продовольственной безопасности сельских территорий субъектов Российской Федерации, включая экономическую доступность продовольствия для социально незащищенных слоев населения, пространственную и инфраструктурную доступность продовольствия, самообеспечение сельского населения сельскохозяйственной продукцией, качество питания сельского населения.

Расчетная процедура по каждой компоненте и совокупной оценке продовольственной безопасности сельских территорий субъектов Российской Федерации выглядит следующим образом:

— экономическая доступность продовольствия для социально незащищенных слоев населения ( $I_1$ ):

$$I_1 = \sqrt[3]{\frac{i_{11}}{\max(i_{11})} \cdot \frac{100 - i_{12}}{100 - \max(i_{12})} \cdot \frac{i_{13}}{\max(i_{13})}}; \quad (1)$$

— пространственная и инфраструктурная доступность продовольствия ( $I_2$ ):

$$I_2 = \sqrt[3]{\frac{i_{21}}{\max(i_{21})} \cdot \frac{i_{22}}{\max(i_{22})} \cdot \frac{i_{23}}{\max(i_{23})}}; \quad (2)$$

— самообеспечение сельского населения сельскохозяйственной продукцией ( $I_3$ ):

$$I_3 = \sqrt[3]{\frac{i_{31}}{\max(i_{31})} \cdot \frac{i_{32}}{\max(i_{32})} \cdot \frac{i_{33}}{\max(i_{33})}}; \quad (3)$$

— качество питания сельского населения ( $I_4$ ):

$$I_4 = \sqrt[3]{\frac{i_{41}}{\max(i_{41})} \cdot \frac{\max(i_{42}) - i_{42}}{\max(i_{42})} \cdot \frac{\max(i_{43}) - i_{43}}{\max(i_{43})}}; \quad (4)$$

— индекс продовольственной безопасности сельских территорий субъектов Российской Федерации ( $I$ ):

$$I = \sqrt[4]{I_1 \cdot I_2 \cdot I_3 \cdot I_4}. \quad (5)$$

По итогам агрегирования исходных показателей получены частные индексы ( $I_1, I_2, I_3, I_4$ ) и итоговый индекс ( $I$ ) продовольственной безопасности сельских территорий субъектов Российской Федерации.

На графиках представим распределение, рассеяние индексов, значения парных коэффициентов корреляции Пирсона ( $r$ ), а также KDE-оценки функции плотности вероятности двумерной величины (рис. 1) [6].

Далее сформулируем выводы о распределении значений частных индексов продовольственной безопасности сельских территорий субъектов Российской Федерации:

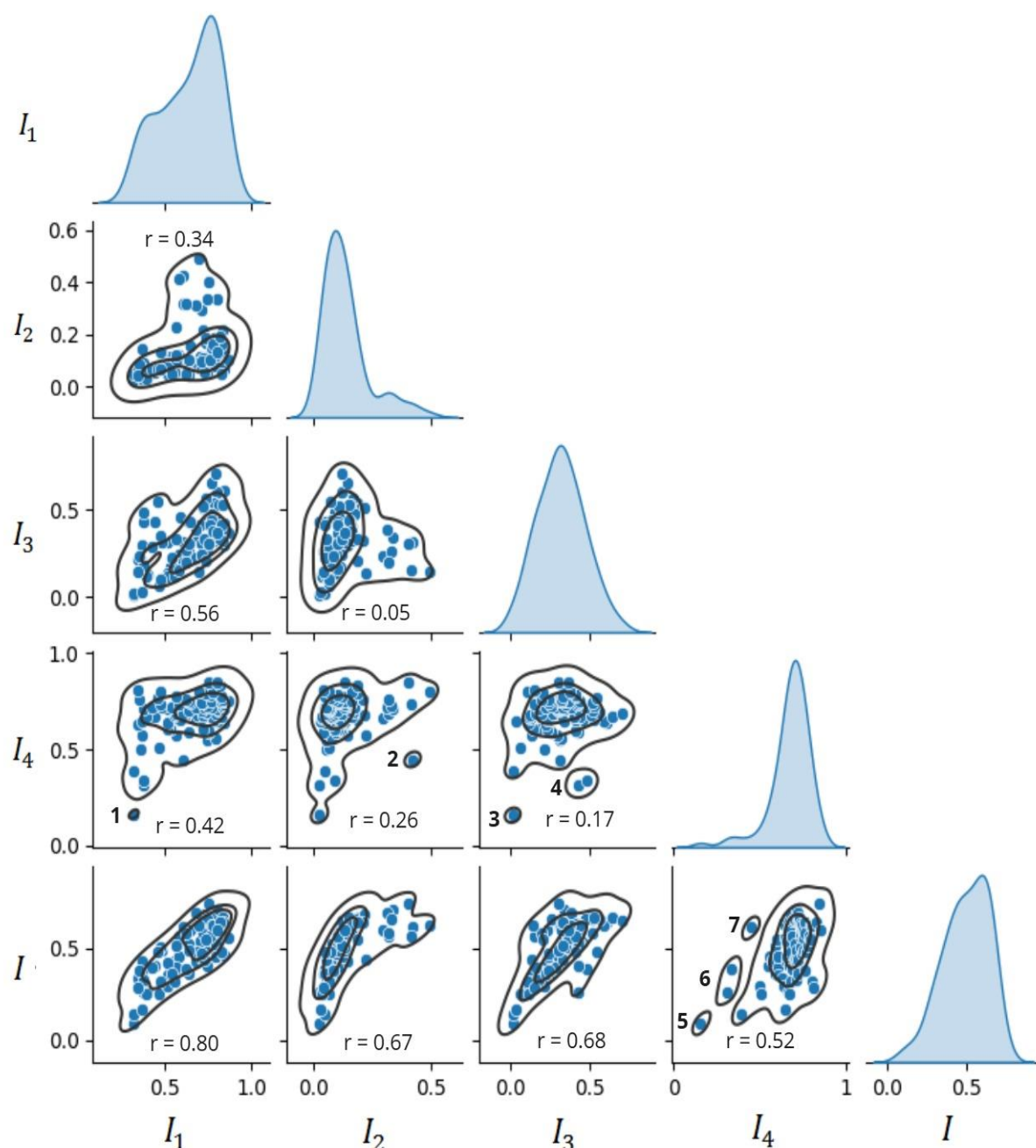
— индекс  $I_1$ . Этот индекс характеризуется бимодальным распределением, свидетельствующим о поляризации регионов по экономической доступности продовольствия для социально незащищенных слоев населения;

— индекс  $I_2$ . Распределение значений этого индекса обладает тяжелым правым хвостом: высокая пространственная и инфраструктурная доступность продовольствия характерна для относительно большого количества регионов;

— индекс  $I_3$ . Распределение этого индекса приближено к нормальному закону, что свидетельствует об отсутствии поляризации регионов по самообеспечению сельского населения сельскохозяйственной продукцией;

— индекс  $I_4$ . Распределение этого индекса характеризуется тяжелым левым хвостом: для относительного большого количества регионов характерно крайне низкое качество питания сельского населения.

Наиболее высокая корреляционная связь наблюдается между индексами  $I$  и  $I_1$ . Экономическая доступность продовольствия для социально незащищенных слоев населения является ключевым фактором в оценке продовольственной безопасности сельских территорий субъектов Российской Федерации.



Выбросы: 1. Чукотский АО; 2. Краснодарский край; 3. Чукотский АО; 4. Магаданская область, Еврейская АО; 5. Чукотский АО; 6. Магаданская область, Еврейская АО; 7. Краснодарский край

Рис. 1. Графический и корреляционный анализ состава индекса продовольственной безопасности сельских территорий субъектов Российской Федерации (составлено автором)  
Graphical and Correlation Analysis of the Food Security Index for Rural Areas of the Constituent Entities of the Russian Federation (compiled by the author)

На основе анализа совместного распределения значений индексов установлены аномальные регионы: Чукотский АО, Магаданская область, Еврейская АО, Краснодарский край. Результаты оценок для данных регионов не анализировались, так как они не отображают общие закономерности продовольственной безопасности сельских территорий Российской Федерации.

## Результаты

Проанализируем некоторые значения частных индексов и интегрального индекса продовольственной безопасности сельских территорий субъектов Российской Федерации (табл. 2).

**Значения интегральной оценки продовольственной безопасности сельских территорий  
субъектов Российской Федерации в 2023 г.**

Values of the Integrated Food Security Assessment for Rural Areas of the Constituent Entities  
of the Russian Federation in 2023

Ранг	Субъект Российской Федерации	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>3</sub>	I <sub>4</sub>	I
1	Кабардино-Балкарская Республика	0,867	0,819	0,428	0,997	0,742
2	Республика Северная Осетия — Алания	0,925	0,683	0,474	0,838	0,708
3	Ставропольский край	0,780	0,636	0,542	0,849	0,691
4	Ростовская область	0,832	0,440	0,725	0,804	0,680
5	Самарская область	0,901	0,380	0,755	0,768	0,667
...	...	...	...	...	...	...
40	Орловская область	0,910	0,164	0,622	0,792	0,521
41	Республика Калмыкия	0,869	0,191	0,614	0,697	0,516
42	Тюменская область (кроме округов)	0,648	0,247	0,461	0,919	0,510
43	Республика Хакасия	0,548	0,272	0,494	0,864	0,502
44	Свердловская область	0,737	0,211	0,427	0,884	0,492
45	Калининградская область	0,560	0,271	0,442	0,844	0,488
...	...	...	...	...	...	...
80	Архангельская область	0,455	0,068	0,165	0,787	0,252
81	Мурманская область	0,540	0,134	0,088	0,598	0,248
82	Ненецкий АО	0,423	0,065	0,039	0,764	0,169
83	Ямало-Ненецкий АО	0,371	0,103	0,026	0,461	0,146
84	Чукотский автономный округ	0,369	0,053	0,016	0,186	0,088

*Примечание.* Расчеты проведены автором.

Note. Calculations performed by the author.

Наиболее благоприятная ситуация с экономической доступностью продовольствия для социально незащищенных слоев населения сложилась в Нижегородской, Волгоградской, Пензенской и Ярославской областях, а также в Республике Марий Эл. Основным фактором экономической доступности продовольствия является уровень цен на продукты питания. Низкая экономическая доступность продовольствия для социально незащищенных слоев населения наблюдалась в Ямало-Ненецком автономном округе, Республике Саха, Сахалинской области, Забайкальском и Камчатском крае. Наиболее высокие оценки пространственной и инфраструктурной доступности продовольствия отмечены в Чеченской Республике, Республике Ингушетия, Кабардино-Балкарской Республике. Низкие оценки пространственной и инфраструктурной доступности продовольствия зафиксированы в Архангельской области, Республике Саха.

Основными факторами оценки пространственной и инфраструктурной доступности продовольствия являются показатели средней плотности сельского населенного пункта, количество торговых объектов в расчете на

один сельский населенный пункт. Высокий уровень самообеспечения сельского населения сельскохозяйственной продукцией отмечен в Саратовской, Оренбургской, Волгоградской, Амурской, Омской областях и Алтайском крае. Низкий уровень самообеспечения установлен в Ямало-Ненецком автономном округе, Ненецком автономном округе, Мурманской области, Ханты-Мансийском автономном округе, Республике Карелия.

Основными факторами оценки самообеспечения сельского населения сельскохозяйственной продукцией являются посевная площадь сельскохозяйственных культур на одного сельского жителя, производство сельскохозяйственной продукции в хозяйствах всех категорий в расчете на одного сельского жителя. Высокое качество питания сельского населения характерно для Республики Мордовия, Кабардино-Балкарской Республики, Чувашской Республики, Республики Саха, Ханты-Мансийского автономного округа, Чеченской Республики. Низкое качество питания сельского населения наблюдалось в Ямало-Ненецком автономном округе, Камчатском крае, Мурманской и Костромской областях.

Отметим, что результаты оценки качества питания сельского населения не согласуются с оценками пространственной и инфраструктурной доступности продовольствия, самообеспечения сельского населения сельскохозяйственной продукцией.

Валидационные исследования в области оценки качества питания населения России показывают, что соответствующие методики должны учитывать возрастной состав населения, соотношение городского и сельского населения, климатические условия территорий [7].

Таким образом, конструирование индекса качества питания с учетом пространственных и демографических различий территорий является отдельной методологической задачей [8].

Итоговый индекс (I) принимает значения от 0,088 до 0,742. На карте России представлены по квартилям индекса (I) результаты

распределения субъектов Российской Федерации (рис. 2). Для сельских территории России характерно пространственное неравенство продовольственной безопасности, обусловленное природно-климатическим фактором. В условиях нарастающего экономического неравенства домашних хозяйств в сельской местности необходимо уделять повышенное внимание вопросам продовольственной безопасности социально незащищенных слоев населения, а также использовать новые подходы к обеспечению пространственной и инфраструктурной доступности продовольствия для всех регионов. Основой продовольственной безопасности сельских территорий является самообеспечение сельского населения сельскохозяйственной продукцией: значения индекса распределены в соответствии с нормальным законом распределения (критерий Шапиро—Уилко:  $W = 0,98$ ,  $p\text{-value} = 0,748$ ).

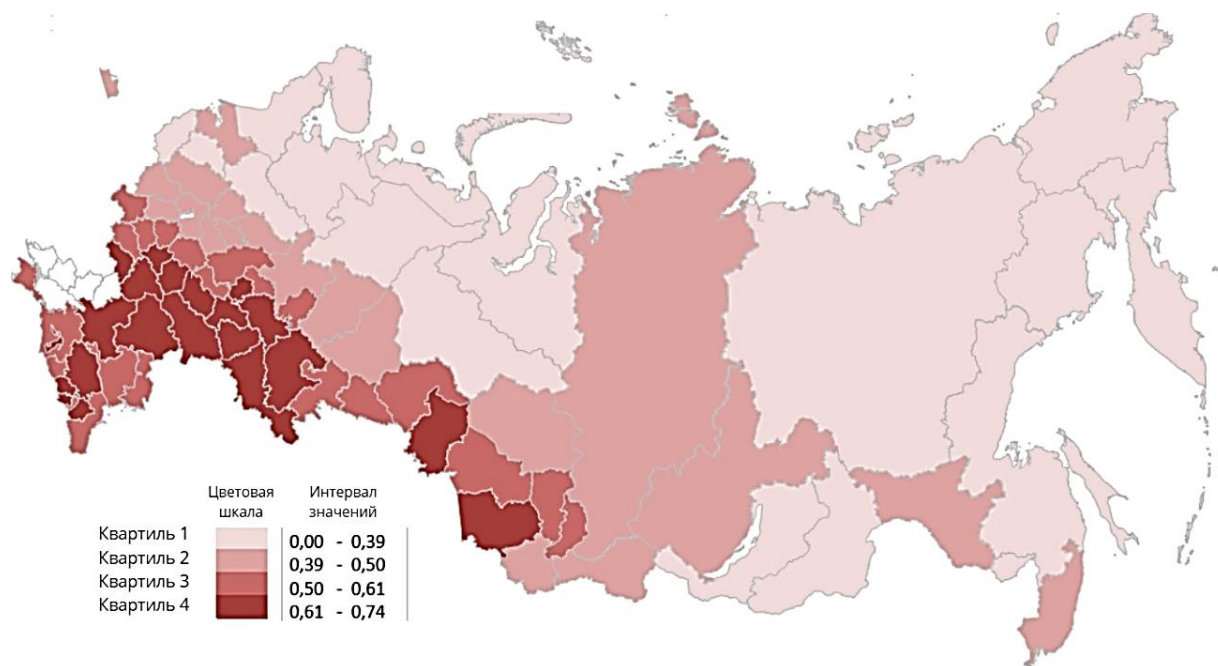


Рис. 2. Распределение регионов по квартилям значений индекса продовольственной безопасности сельских территорий субъектов Российской Федерации (I) (составлено автором)  
Distribution of Regions by Quartiles of the Food Security Index for Rural Areas of the Constituent Entities of the Russian Federation (I) (compiled by the author)

## Выводы

Интегральная оценка, предложенная автором, позволяет сравнивать субъекты Российской Федерации по компонентам продовольственной безопасности, а также определять их сбалансированность. Инструменты интегральной оценки в совокупности с картограммами служат наглядным аналитическим инструментарием изучения продовольственной безопасности сельских тер-

риторий субъектов Российской Федерации. Новые подходы могут быть применены для последующего динамического наблюдения исходных и интегральных показателей продовольственной безопасности сельских территорий субъектов Российской Федерации, а полученные результаты могут быть дополнены путем совершенствования состава показателей по итогам динамических расчетов.

### Список источников

1. *Перечень* показателей в сфере обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации : распоряжение Правительства Рос. Федерации от 10 февр. 2021 г. № 296-р // Правительство России : офиц. сайт. URL: <http://government.ru/docs/all/132770/> (дата обращения: 24.12.2024).
2. *Проблемы* питания людей, проживающих в сельской местности / А. А. Антонова, Г. А. Яманова, И. С. Белякова и др. // Международный научно-исследовательский журнал. 2022. № 5—2 (119). С. 105—107. <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.119.5.019>. EDN XIBVWB
3. *Решетникова Н. В.* Личное подсобное хозяйство в структуре агропродовольственного комплекса России: исторические предпосылки становления и современное состояние // Международный сельскохозяйственный журнал. 2022. № 2 (386). С. 120—123. [https://doi.org/10.55186/25876740\\_2022\\_65\\_2\\_120](https://doi.org/10.55186/25876740_2022_65_2_120). EDN NIYMTH
4. Food security assessment in rural areas: evidence from Iran / A. Ahmadi Dehrashid, M. Bijani, N. Valizadeh et al. // Agric & Food Secur. 2021. No. 10 (17). <https://doi.org/10.1186/s40066-021-00291-z>
5. *Об утверждении* Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации : Указ Президента Рос. Федерации от 21 янв. 2020 г. № 20 // Президент России : офиц. сайт. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45106> (дата обращения: 24.12.2024).
6. *Никулин А. М., Солева Н. Ю.* Ядерные оценки плотности : учеб. пособие. СПб. : С.-Петерб. политехн. ун-т Петра Великого, 2023. 17 с.
7. *Мажаяева Т. В., Вараксин А. Н.* Анализ национальных показателей здорового питания // Профилактическая медицина. 2019. Т. 22, № 4—2. С. 35—42. <https://doi.org/10.17116/profmed20192204235>. EDN BNNXBM
8. *Разработка и оценка* достоверности базового индекса здорового питания населения России / А. Н. Мартинчик, А. К. Батурин, Н. А. Михайлов и др. // Вопросы питания. 2019. Т. 88, № 6. С. 34—44. <https://doi.org/10.24411/0042-8833-201910062>. EDN WSGZPE

### References

1. *Perechen pokazateley v sfere obespecheniya prodovolstvennoy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii* [List of Indicators in the Sphere of Ensuring Food Security of the Russian Federation] : rasporyazheniye Pravitelstva Ros. Federatsii ot 10 February 2021 g., no. 296-r, Pravitelstvo Rossii [Government of Russia], ofits. sayt. Available at: <http://government.ru/docs/all/132770/> (accessed: 24.12.2024).
2. Antonova A.A., Yamanova G.A., Belyakova I.S. i dr. Problemy pitaniya lyudey, prozhivayushchikh v selskoy mestnosti [Nutrition Problems of People Living in Rural Areas], Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal [International Research Journal], 2022, no. 5–2 (119), pp. 105–107. <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.119.5.019>. EDN XIBVWB
3. Reshetnikova N.V. Lichnoye podsobnoye khozyaystvo v strukture agroprodovolstvennogo kompleksa Rossii: istoricheskiye predposylki stanovleniya i sovremennoye sostoyaniye [Personal Subsidiary Farming in the Structure of Russia's Agro-Food Complex: Historical Prerequisites for Formation and Current State], Mezhdunarodnyy selskokhozyaystvennyy zhurnal [International Agricultural Journal], 2022, no. 2 (386), pp. 120–123. [https://doi.org/10.55186/25876740\\_2022\\_65\\_2\\_120](https://doi.org/10.55186/25876740_2022_65_2_120). EDN NIYMTH
4. Ahmadi Dehrashid A., Bijani M., Valizadeh N. et al. Food security assessment in rural areas: evidence from Iran, Agric & Food Secur, 2021, no. 10 (17). <https://doi.org/10.1186/s40066-021-00291-z>
5. *Ob utverzhdenii Doktriny prodovolstvennoy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii* [On approval of the Doctrine of Food Security of the Russian Federation] : Ukaz Prezidenta Ros. Federatsii ot 21 June 2020 g., no. 20, Prezident Rossii, ofits. sayt. Available at: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45106> (accessed: 24.12.2024).
6. Nikulin A.M., Soleva N.Yu. Yadernyye otsenki plotnosti [Kernel Density Estimates], St. Petersburg, St.-Peterb. politekhn. un-t Petra Velikogo, 2023, 17 p.
7. Mazhayeva T.V., Varaksin A.N. Analiz natsionalnykh pokazateley zdorovogo pitaniya [Analysis of national healthy eating indicators], Profilakticheskaya meditsina [Preventive Medicine], 2019, vol. 22, no. 4–2, pp. 35–42. <https://doi.org/10.17116/profmed20192204235>. EDN BNNXBM
8. Martinchik A.N., Baturin A.K., Mikhaylov N.A. i dr. Razrabotka i otsenka dostovernosti bazovogo indeksa zdorovogo pitaniya naseleniya Rossii [Development and validation of a basic healthy eating index for the Russian population], Voprosy pitaniya [Nutritional Issues], 2019, vol. 88, no. 6, pp. 34–44. <https://doi.org/10.24411/0042-8833-201910062>. EDN WSGZPE

### Информация об авторе

Будажанаева Мэдэigma Цырендоржиевна — кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник, Федеральный научный центр аграрной экономики и социального развития сельских территорий — Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства (ФГБНУ ФНИЦ ВНИИЭСХ), Москва, Российская Федерация. E-mail: medegma\_@mail.ru

**Information about the author**

**Medegma T. Budazhanaeva** — Candidate of Economics Science, Leading Researcher, Federal Research Center for Agrarian Economics and Social Development of Rural Areas — All-Russian Research Institute of Agricultural Economics, Moscow, Russian Federation. E-mail: medegma\_@mail.ru

Статья поступила в редакцию 03.03.2025; одобрена после рецензирования 13.04.2025; принята к публикации 10.07.2025.  
The article was submitted 03.03.2025; approved after reviewing 13.04.2025; accepted for publication 10.07.2025.

Территория: факты, оценки, перспективы

Научная статья  
УДК 336.14  
EDN FCQSEL

## АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ОБЪЕМ ПЛАТНЫХ МЕДИЦИНСКИХ УСЛУГ В РЕГИОНЕ: ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

Людмила Петровна Бакуменко

Марийский государственный университет, Йошкар-Ола, Российская Федерация, lpbakum@mail.ru

**Аннотация.** В условиях роста коммерциализации здравоохранения исследование факторов, определяющих объем платных медицинских услуг, приобретает особую значимость для управления ресурсами и разработки региональных стратегий. В статье на основе данных 36 медицинских организаций Республики Марий Эл приведены результаты комплексного анализа ключевых детерминант выручки от платных услуг с применением методов факторного и кластерного анализа. Выявлено семь латентных факторов, объясняющих 77,57 % дисперсии данных, среди которых наибольшее влияние оказывают техническая оснащенность (F1), масштаб учреждения (F2) и доходная зависимость от платных услуг (F3). Кластеризация позволила выделить пять типов организаций, различающихся бизнес-моделями: «массовый сегмент», «узкие специалисты», «бюджетные учреждения», «многопрофильные центры» и «премиум-класс». Результаты исследования могут быть использованы для оптимизации управления платными услугами в здравоохранении, а также выработки инвестиционных решений и маркетинговых стратегий медицинских организаций.

**Ключевые слова:** платные медицинские услуги, региональный рынок здравоохранения, факторный анализ, кластерный анализ, управление ресурсами, эконометрическое моделирование

**Для цитирования:** Бакуменко Л. П. Анализ факторов, влияющих на объем платных медицинских услуг в регионе: эконометрическое исследование на примере Республики Марий Эл // Развитие территорий. 2025. № 4. С. 63—74. EDN FCQSEL.

Territory: facts, assessments, prospects

Original article

## ANALYSIS OF FACTORS AFFECTING THE VOLUME OF PAID MEDICAL SERVICES IN THE REGION: AN ECONOMETRIC STUDY BASED ON THE REPUBLIC OF MARI EL

Lyudmila P. Bakumenko

Mari State University, Yoshkar-Ola, Russian Federation, lpbakum@mail.ru

**Abstract.** In the context of increasing commercialization of healthcare, studying the factors determining the volume of paid medical services is particularly important for resource management and the development of regional strategies. This article, based on data from 36 medical organizations in the Republic of Mari El, presents the results of a comprehensive analysis of the key determinants of revenue from paid services using factor and cluster analysis. Seven latent factors were identified, explaining 77.57% of the data variance, with the most influential factors being technical equipment (F1), facility scale (F2), and revenue dependence on paid services (F3). Clustering enables to identify five types of organizations with distinct business models: mass market, specialists, budgetary institutions, multidisciplinary centers, and premium class. The study's results can be used to optimize the management of paid services in healthcare, as well as to develop investment decisions and marketing strategies for medical organizations.

**Keywords:** paid medical services, regional healthcare market, factor analysis, cluster analysis, resource management, econometric modeling

**For citation:** Bakumenko L.P. Analysis of Factors Affecting the Volume of Paid Medical Services in the Region: an Econometric Study Based on the Republic of Mari El. Territory Development. 2025;(4):63—74. (In Russ.). <https://elibrary.ru/fcqscl>.

## Введение

Современная система здравоохранения функционирует как сложный социально-экономический механизм, где платные медицинские услуги играют ключевую роль в дополнительном финансировании и развитии медицинских организаций. В условиях ограниченности бюджетных ресурсов и роста потребностей населения они становятся важным инструментом обеспечения доступности и повышения качества медицинской помощи. Развитие платных услуг способствует формированию устойчивых финансовых потоков, позволяя медицинским учреждениям направлять дополнительные доходы на модернизацию оборудования, обучение персонала и внедрение инновационных технологий [1]. Это не только улучшает уровень обслуживания пациентов, но и стимулирует конкуренцию в отрасли, что ведет к более эффективному использованию ресурсов. Кроме того, платный сектор служит площадкой для апробации новых управленческих и экономических моделей, способствуя прогрессу всей системы здравоохранения.

Как показывают исследования [2 ; 3] объем платных медицинских услуг зависит от трех групп факторов: экономических (доходы населения), организационных (оснащенность клиник) и региональных (конкуренция). В работах [4 ; 5] подчеркивается, что для малых регионов (например, Республики Марий Эл) эти взаимосвязи изучены недостаточно, что определяет новизну данной работы.

В современных условиях коммерциализации здравоохранения платные медицинские услуги (ПМУ) стали важным инструментом финансирования системы. Исследования Д. М. Камаева [1] подчеркивают, что доля ПМУ в общем объеме медицинских услуг в Российской Федерации выросла с 15 до 27 % за последние пять лет, что связано с дефицитом бюджетного финансирования и ростом спроса на качественную медицину. Аналогичные тенденции отмечают И. В. Суворова и А. С. Петров в работе «Региональные рынки медицинских услуг: структура и динамика» [3], в которой анализируется дифференциация цен и доступность ПМУ в субъектах Российской Федерации. Ключевые детерминанты спроса на платную медицину изучены в трудах О. А. Зайцевой [2]. Автор выделяет влияние уровня доходов населения на рост обращения к платной медицине и рост технической оснащенности коммерческих медучреждений. Е. Л. Кузнецов (2021) дополняет этот список фактором

лояльности пациентов, показывая, что возвращаемость за услугами увеличивает выручку клиник на 30—40 %. М. А. Горбунова [4] в исследовании по Приволжскому федеральному округу («Особенности платных услуг здравоохранения в ПФО») отмечает: высокую концентрацию платных услуг по республике, особенно в столице региона (г. Йошкар-Ола); высокую конкуренцию среди многопрофильных центров, а также дефицит узких специалистов в районных учреждениях, что требует анализа ПМУ в регионе. Сравнение с данными по Татарстану, представленное Р. Р. Шайхутдиновым (2022 г.), показывает, что в регионах с развитой частной медициной (например, в г. Казани) доля ПМУ достигает 35 %, а в Марий Эл — лишь 18—20 %.

Анализ факторов, влияющих на объем платных медицинских услуг, требует комплексного подхода, учитывающего как рыночные механизмы, так и региональные социально-экономические особенности. Исследование этих аспектов позволит разработать сбалансированные стратегии, направленные на оптимальное сочетание интересов медицинских организаций и потребностей населения.

## Данные и методы

Для всестороннего анализа рынка платных медицинских услуг в Республике Марий Эл был использован комплексный подход, включающий сбор и обработку социально-экономических данных по 36 медицинским организациям, предоставляющим коммерческую медицинскую помощь (временной период сбора данных составил 2020—2024 гг.)

В исследовании использовались официальные данные Федеральной службы государственной статистики (Росстат, Маристат), Министерства здравоохранения Российской Федерации, данные, опубликованные Министерством здравоохранения Республики Марий Эл и статистическими службами, а также открытые данные медицинских организаций Республики Марий Эл (списки предоставляемых услуг, тарифы, характеристика оборудования, информация о квалификации персонала и специфике работы). В качестве открытых источников использовались специализированные сайты медицинских клиник, отзывы пациентов, онлайн-ресурсы, содержащие информацию о ценах, услугах и рейтингах клиник.

При анализе объема платных услуг в регионе основной акцент сделан на комплексном



изучении факторов, влияющих на объем доходов от платных медицинских услуг, выраженных в выручке (млн руб.).

В качестве основных были использованы следующие данные: количество обслуженных пациентов —  $x_1$  (тыс. человек); численность медицинского персонала —  $x_2$  (человек); средний уровень оплаты труда персонала —  $x_3$  (тыс. руб.); количество видов платных услуг —  $x_4$  (штук); число установленных медицинских диагностических устройств —  $x_5$  (штук); процент обновленного оборудования —  $x_6$  (%); средняя стоимость одной медицинской услуги —  $x_7$  (тыс. руб.); процент пациентов, возвращающихся за повторными услугами —  $x_8$  (%); доля положительных отзывов —  $x_9$  (%); рейтинг клиники на основе отзывов —  $x_{10}$  (по 5-бальной шкале); доля дохода от платных услуг в общем бюджете —  $x_{11}$  (%); общая стоимость имущества организации —  $x_{12}$  (млн руб.); стоимость материальных запасов медицинского назначения —  $x_{13}$  (млн руб.); расходы на рекламу —  $x_{14}$  (тыс. руб.). Для корректной оценки и классификации были учтены такие параметры, как количество посещений, средняя стоимость услуги (средний чек), направления деятельности, статус учреждения (государственное или частное), а также степень специализации (многопрофильные или узкоспециализированные клиники).

Показатели были выбраны с позиции доступности данных и их комплектности, определяющих и объем платных медицинских услуг, и финансовую эффективность медицинского обслуживания. Для оценки наличия мультиколлинеарности в исходной выборке был использован критерий  $\chi^2$  Пирсона аналогично методике, примененной в факторном анализе [6]:

$$\chi^2_{\text{набл.}} = n - \frac{1}{6} (2p + 5) \log(\det R), \quad (1)$$

где  $p$  — число факторов;  
 $n$  — число наблюдений;  
 $\det R$  — определитель матрицы.

Табличное значение определялось с помощью встроенной функции в MS Excel «ХИ.2.ОБР.ПХ» с уровнем значимости  $\alpha = 0,05$ :

$$\chi^2_{\text{табл.}} \left( \alpha; v = \frac{1}{2} p(p - 1) \right) = 147,27. \quad (2)$$

Наблюдаемое значение критерия составило 253,78, в то время как табличное значение

при заданном уровне значимости — 114,27. Кроме того, определитель корреляционной матрицы составил  $18,36 \cdot 10^{-5}$ , что также указывает на близость к нулю. Так как  $\chi^2_{\text{набл.}} > \chi^2_{\text{табл.}}$ , то гипотеза о наличии мультиколлинеарности не подтвердилась, т. е. в исходной выборке отсутствовала статистически значимая мультиколлинеарная зависимость, способная исказить результаты количественного анализа.

В работе были применены корректные статистические методы исследования: факторный анализ, метод главных компонент, кластерный анализ, включая проверку данных на мультиколлинеарность, метод Локтя и индекс Сильхуэтта для выбора корректной классификации (количества кластеров). Применение данных инструментов позволило получить объективную оценку текущего состояния рынка платных услуг в регионе. При применении кластерного анализа для сегментации медицинских организаций был использован метод Варда. Как доказано в [5], метод Варда эффективен для классификации медицинских организаций, что подтверждает обоснованность выбранного подхода. Исследование [7] также поддерживает использование факторного анализа для оценки технической оснащенности (F1 в нашей статье) как ключевого фактора.

## Результаты

Для всестороннего исследования факторов, влияющих на объем платной медицины, были рассмотрены различные медицинские организации, представляющие платные услуги по функциональному и организационному признакам, объединенные в четыре основные группы: многопрофильные медицинские центры, специализированные учреждения, клиники эстетической направленности и государственные медицинские учреждения с коммерческой деятельностью:

— многопрофильные клиники и медицинские центры. Это наиболее многочисленная категория учреждений, предоставляющих широкий спектр амбулаторно-поликлинических, диагностических и консультативных услуг. Они ориентированы на пациентов с различными проблемами здоровья и часто становятся «первым входом» в систему платной медицины. Их ключевая особенность — универсальность и наличие сразу нескольких направлений приема. К таким учреждениям в Республике Марий Эл относятся Республиканская клиническая больница (РКБ), клиника № 1, клиника «Здравствуйте», медицинские

центры «Ромбус», «Здоровье», «Единица», «СитиМед», «АМЕЛИК», «Резонанс», «Здраваки», «Луч здоровья», «Доктор плюс», «Канон», «МедМакс», клиники «Счастье», «Свобода», «ВИА Мед». Их отличает высокая степень клиентоориентированности, удобство записи, наличие лабораторий и кабинетов УЗИ, а также гибкая ценовая политика;

— специализированные медицинские центры. Эта группа включает учреждения, сосредоточенные на одном или двух конкретных направлениях: кардиологии, ортопедии, стоматологии, неврологии, лабораторной диагностики и т. д. Они, как правило, обладают углубленной компетенцией и оборудованием для выполнения специфических исследований или манипуляций, недоступных в обще-медицинских учреждениях. К таким центрам относятся Центр лазерной медицины, мед-центры «Айболит», «СтомаТом», «Пластика», «КардиоДом», Центр доктора Бубновского, клиника «PROСпину», медцентр «Helix», центр «Ralzo». Эти учреждения формируют особую нишу в структуре рынка, часто выполняя функции «второго мнения» или углубленной диагностики после обращения в многопрофильные центры;

— учреждения эстетической медицины и восстановления. Этот сектор отличается растущим спросом и специализируется на услугах, направленных на улучшение внешнего вида, сохранение молодости, профилактику возрастных изменений. Он включает как косметологические процедуры, так и программы реабилитации и ухода за телом. В республике к этой категории относятся медицинские центры «Белая Орхидея», «Вари-коза нет», «Доктор Соль», «Любава», «Вторая молодость». Учреждения отличаются высокой коммерциализацией, маркетинговой активностью и ориентацией на платежеспособную часть населения;

— государственные специализированные учреждения. Несмотря на то что основное финансирование этих учреждений поступает из бюджета, ряд услуг они предоставляют на платной основе, особенно при диспансерном наблюдении или прохождении профилактических обследований. Их деятельность часто регламентируется нормативными актами, а ценовая политика — приказами региональ-

ных органов здравоохранения. К таким учреждениям относятся ГБУ РМЭ «Врачебно-физкультурный диспансер», Республиканский психоневрологический диспансер. Роль учреждений в коммерческом сегменте ограничена, но важна с точки зрения интеграции платных услуг в государственную систему.

Проведенная классификация медицинских организаций по типам и направлениям деятельности представляет собой важный этап исследования, позволяющий структурировать рынок платных медицинских услуг в Республике Марий Эл. Разделение учреждений на многопрофильные клиники, специализированные центры, эстетические клиники и государственные организации с коммерческой деятельностью позволяет учитывать специфику каждой группы, их целевую аудиторию, набор предоставляемых услуг и бизнес-модель. Такой подход не только упрощает анализ рынка, но и способствует более точному выявлению факторов, влияющих на финансовую эффективность деятельности организаций.

Во всех практических исследованиях с использованием методов статистической классификации ключевым этапом является выбор наиболее полезных переменных для классификации. Важно не только снизить стоимость сбора низких данных, но также предотвратить снижение эффективности средней классификации, которая может возникнуть из-за включения таких показаний в информацию об ограниченном отборе.

Для выявления скрытых закономерностей и сокращения размерности данных был применен метод главных компонент. В анализ включены 14 показателей ( $x_1—x_{14}$ ), характеризующих деятельность медицинских учреждений. При разложении данных на главные компоненты были использованы критерии отбора: собственные значения ( $> 1$ , как рекомендовано методом Кайзера), кумулятивная дисперсия (77,57 % для 7 компонент), что достаточно для объяснения структуры данных. График (метод) локтя подтвердил выбор 7 компонент: после фактора 7 снижение собственных значений становится плавным. Для упрощения структуры применено вращение эквивалентно. Выделим нагрузки больше 0,7 [3] (табл. 1).

Таблица 1

**Факторные нагрузки главных компонент после вращения**  
Principal component factor loadings after rotation

Показатель	Факторные нагрузки после вращения (эквивалент исходных)						
	Главные компоненты						
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
x1	0,15	-0,76	0,1	-0,22	0,03	-0,20	0,09
x2	0,16	0,04	0,23	0,72	0,05	0,24	-0,32
x3	0,12	0,12	-0,15	0,12	0,88	0,01	0,11
x4	0,15	0,22	-0,85	-0,21	0,11	0,10	-0,15
x5	0,01	-0,64	0,11	0,34	-0,35	0,11	0,21
x6	0,91	-0,01	-0,08	0,17	0,12	-0,04	-0,13
x7	0,03	-0,10	-0,21	0	0,07	-0,76	0,54
x8	-0,01	0,32	0,21	-0,31	0,02	0,71	-0,14
x9	-0,73	-0,07	0,24	0,11	0,57	0,17	-0,4
x10	-0,09	-0,19	0,09	-0,18	-0,15	0,14	-0,78
x11	0,09	-0,01	-0,84	0,01	-0,04	-0,20	-0,16
x12	0,19	0,74	0,08	0,19	0,04	-0,01	0,25
x13	-0,33	0,04	-0,22	0,28	-0,4	-0,28	0,38
x14	-0,07	0,05	0,13	0,91	0,07	-0,04	0,02
Общ. дис.	1,52	1,75	1,53	1,61	1,45	1,47	1,64
Доля общ.	0,10	0,13	0,11	0,12	0,10	0,11	0,12

## Интерпретация факторов:

— F1. Инновационно-технический потенциал. Высокая нагрузка на  $x_6$  (обновление оборудования, 0,91). Связь с современным оснащением и качеством услуг.

— F2. Масштаб и ресурсы учреждения. Доминируют  $x_{12}$  (стоимость имущества, 0,74) и  $x_1$  (число пациентов, -0,76). Характеризует крупные учреждения с высокой ресурсной базой, но меньшим потоком пациентов.

— F3. Доходная зависимость от платных услуг. Отрицательные нагрузки на  $x_4$  (количество услуг, -0,85) и  $x_{11}$  (доля дохода, -0,84) указывают на чувствительность к рыночному спросу.

— F4. Организация процесса. Связь с  $x_2$  (персонал, 0,72) и  $x_{10}$  (рейтинг, -0,78). Возможна обратная зависимость между размером коллектива и удовлетворенностью пациентов.

— F5. Финансовая мотивация персонала  $x_3$  (заработная плата, 0,88) и  $x_9$  (положительные

отзывы, 0,57). Подтверждает влияние оплаты труда на качество обслуживания.

— F6. Лояльность пациентов:  $x_8$  (возвращаемость, 0,71). Отражает уровень доверия и эффективность маркетинга.

— F7. Маркетинговая активность:  $x_{14}$  (расходы на рекламу, 0,91) и  $x_7$  (стоимость услуги, 0,54). Высокие затраты на продвижение могут не гарантировать высокий рейтинг.

Подтверждение значимости признаков, участвующих в формировании названия главной компоненты, можно получить расчетным путем при определении коэффициента информативности ( $K_{\text{и}}$ ):

$$K_{\text{и}} = \frac{\sum_i a_i^2}{\sum_{i=1}^m a_i^2}, \quad (3)$$

где  $m$  — количество переменных;

$\sum_i a_i^2$  — сумма квадратов переменных;

$\sum_{i=1}^m a_i^2$  — сумма квадратов всех переменных.

Представим коэффициенты информативности (табл. 2).

Таблица 2

**Коэффициенты информативности, %**  
Information coefficients, %

Показатель	Главные компоненты						
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Коэффициент информативности	80,35	64,26	58,57	70,30	53,58	76,22	43,02

Наибольший вклад имеют факторы F1 (80,35 %) и F6 (76,22 %), что делает их ключевыми для интерпретации.

Наименее значимым является фактор F7 (43,02 %), но его сохранение обосновано содержательной интерпретацией.

Таким образом, факторный анализ выявил семь латентных факторов, объясняющих 77,57 % дисперсии данных. Наибольшее влияние оказывают следующие факторы: техническая оснащенность (F1); масштаб учреждения (F2); зависимость от платных услуг (F3).

На основании факторного анализа можно дать рекомендации медицинским организациям: инвестировать в обновление оборудования (F1); оптимизировать баланс между количеством пациентов и ресурсами (F2);

развивать программы лояльности (F6) для устойчивого дохода.

Для изучения организационных различий и выявления типовых моделей потребления платных медицинских услуг был проведен кластерный анализ медицинских учреждений. Классификация проводилась методом Варда с использованием Евклидовой метрики и методом k-средних (ППП Statistica) (рис. 1). Для определения оптимального количества кластеров в кластерном анализе использовались метод локтя (Elbow Method) и индекс Сильхуэтты (оценивает компактность и разделимость кластеров. Чем ближе значение к 1, тем лучше кластеризация, для (k = 5): Silhouette = 0,6).

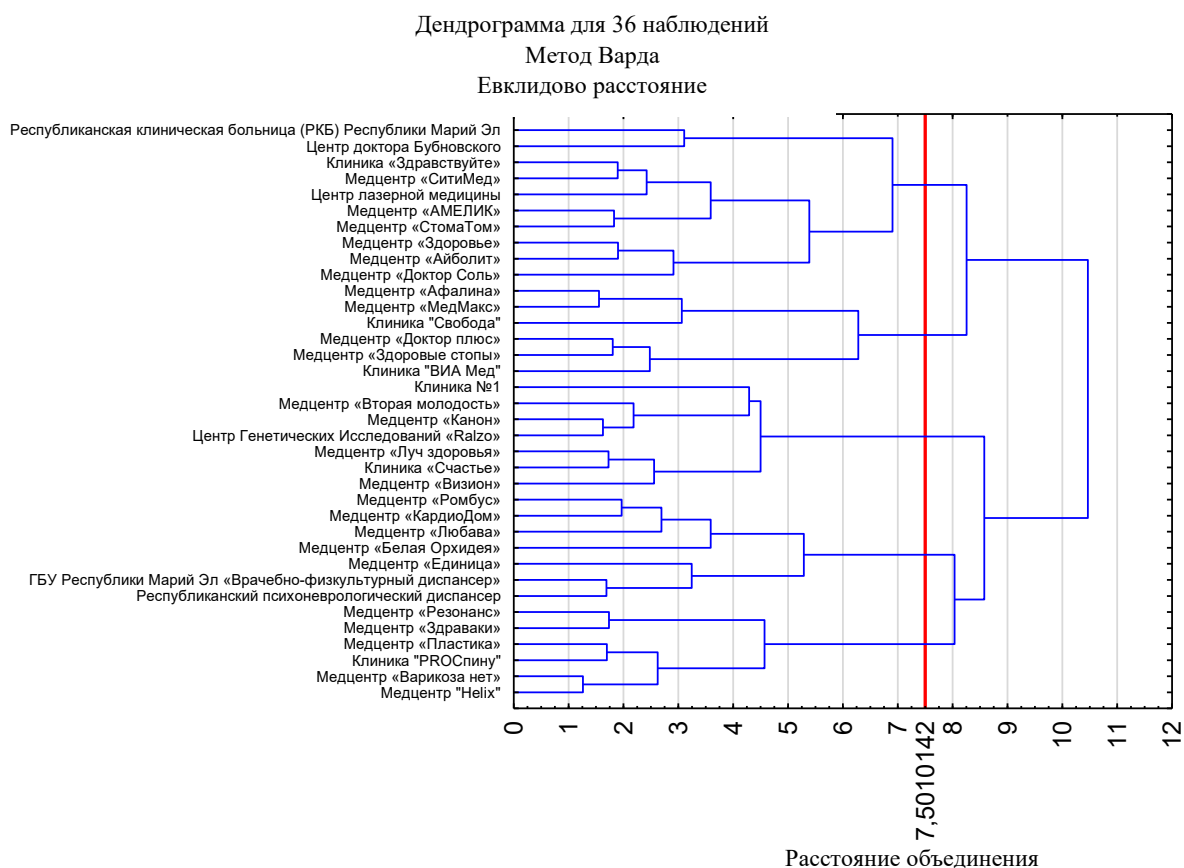


Рис. 1. Дендрограмма (метод Варда) платных медицинских организаций Республики Марий Эл с разделением на кластеры

Dendrogram (Ward's method) of private medical organizations in the Republic of Mari El divided into clusters

Разделение 36 медицинских организаций на кластеры по показателям, влияющим на объем выручки от платных медицинских

услуг, позволяет выявить различные группы, которые имеют схожие характеристики и тенденции (табл. 3).

**Классификация медицинских организаций в Республике Марий Эл**  
 Classification of medical organizations in the Republic of Mari El

Группа кластеров	Медицинские организации
Кластер 1 «Массовый сегмент» (Массовый поток и стабильный спрос)	Клиника № 1, Медцентр «Луч здоровья», Медцентр «Вторая молодость», Клиника «Счастье», Медцентр «Визион», Медцентр «Канон», Центр генетических исследований «Ralzo»
Кластер 2 «Узкие специалисты» (Узкая специализация и высокая маржинальность)	Медцентр «Резонанс», Медцентр «Здраваки», Медцентр «Пластика», Медцентр «Варикоза нет», Клиника «ПРОСпину», Медцентр «Helix»
Кластер 3 «Бюджетные организации» (Базовая доступность и ограниченные ресурсы)	Медцентр «Ромбус», Медцентр «Единица», Медцентр «Белая Орхидея», ГБУ РМЭ «Врачебно-физкультурный диспансер», Медцентр «Любава», Медцентр «КардиоДом», Республиканский психоневрологический диспансер
Кластер 4 «Многопрофильные центры» (Крупные частные многопрофильные клиники)	Медцентр «Афалина», Медцентр «Доктор плюс», Медцентр «Мед-Макс», Медцентр «Здоровые стопы», Клиника «Свобода», Клиника «ВИА Мед»
Кластер 5 — «Премиум-класс» (Премиум-сегмент и высокие технологии)	Республиканская клиническая больница (РКБ) Республики Марий Эл, Клиника «Здравствуйте», Медцентр «Здоровье», Центр лазерной медицины, Медцентр «Айболит», Медцентр «СитиМед», Медцентр «АМЕЛИК», Медцентр «СтомаТом», Медцентр «Доктор Соль», Центр доктора Бубновского

Кластер 1 «Массовый сегмент» — это массовые клиники с высоким объемом выручки от платных медицинских услуг (в среднем 47,1 млн руб.) и большим числом обслуженных пациентов (19,2 тыс. человек). Средняя стоимость одной медицинской услуги составляет 5,91 тыс. руб., что ниже по сравнению с другими кластерами. Количество обновленного оборудования составляет 55,4 %, что говорит о среднем уровне технической модернизации. Клиники ориентированы на большую численность пациентов, поддерживают средний уровень технологий и цен, за счет чего получают высокую выручку. Стратегия — массовая доступность плюс хорошее соотношение «цена/качество».

Кластер 2 «Узкие специалисты» — объединяет узкоспециализированные медицинские центры с умеренным объемом выручки (35,5 млн руб.) и меньшим числом пациентов (7,64 тыс. человек), но с высокой средней стоимостью медицинской услуги (7,01 тыс. руб.). Количество возвратов пациентов на дополнительные услуги самое высокое (51,76 %), что подчеркивает высокую лояльность. Доля расходов на рекламу также выше среднего (6,17 тыс. руб. на центр). Учреждения, входящие в данный кластер, предоставляют услуги в отдельных медицинских направлениях, таких как флебология, косметология, диагностика. Основной упор делается на качество предоставляемых услуг, индивидуальный подход к каждому пациенту и формирование лояльной клиентской базы.

Кластер 3 «Бюджетные учреждения» — включает учреждения с самым низким объемом выручки (31,9 млн руб.) и числом пациентов (7,11 тыс. человек), а также самой низкой средней стоимостью одной медицинской услуги (5,17 тыс. руб.). Количество обновленного оборудования составляет всего 47,5 %, что говорит о слабой технической базе. Балансовая стоимость активов невысокая (29,4 млн руб. в среднем на организацию). Медицинские учреждения функционируют при ограниченном финансировании и скромной материально-технической базе. Услуги предоставляются по доступным ценам и в минимально необходимом объеме. Их деятельность, как правило, ориентирована на удовлетворение базовых медицинских потребностей населения.

Кластер 4 «Многопрофильные центры» — состоит из крупных многопрофильных клиник с объемом выручки в среднем 53,5 млн руб. и числом пациентов 12,4 тыс. человек. Средняя стоимость медицинской услуги составляет 6,33 тыс. руб., количество обновленного оборудования достигает 67,8 %, что выше среднего. Организации обеспечивают широкий спектр услуг при высоком уровне доверия клиентов (количество положительных отзывов составляет 72,8 %). Учреждения характеризуются развитой инфраструктурой и стремятся к охвату различных направлений медицинской помощи, обеспечивая комплексный подход к лечению.

Кластер 5 «Премиум-класс» — представляет премиальные клиники с самым высоким

объемом выручки (58,1 млн руб.) и наибольшей средней стоимостью медицинской услуги (7,62 тыс. руб.). Доля обновленного оборудования самая высокая (80,4 %), количество положительных отзывов достигает 82,8 %. Балансовая стоимость имущества в среднем составляет 292,6 млн руб., что в разы превышает аналогичный показатель других кластеров. Организации, входящие в эту группу, активно внедряют современные технологии, используют дорогостоящее оборудование и предлагают расширенный спектр индивидуальных медицинских услуг. Особенностью является высокий уровень комфорта для пациентов и стремление к обеспечению высокого качества обслуживания.

Данная кластеризация позволяет дифференцировать медицинские учреждения по бизнес-моделям и стратегиям развития, что важно для понимания рыночной структуры и разработки адресных управленческих решений.

Анализируя средние значения показателей по каждому кластеру (в частности, по объему выручки от платных медицинских услуг), можно сделать несколько важных выводов о различиях между организациями и их характеристиками.

На диаграмме (рис. 2) представлено сравнение двух показателей для каждого из пяти кластеров медицинских организаций: объема выручки от платных услуг (млн руб.) и числа обслуженных пациентов (тыс. человек).

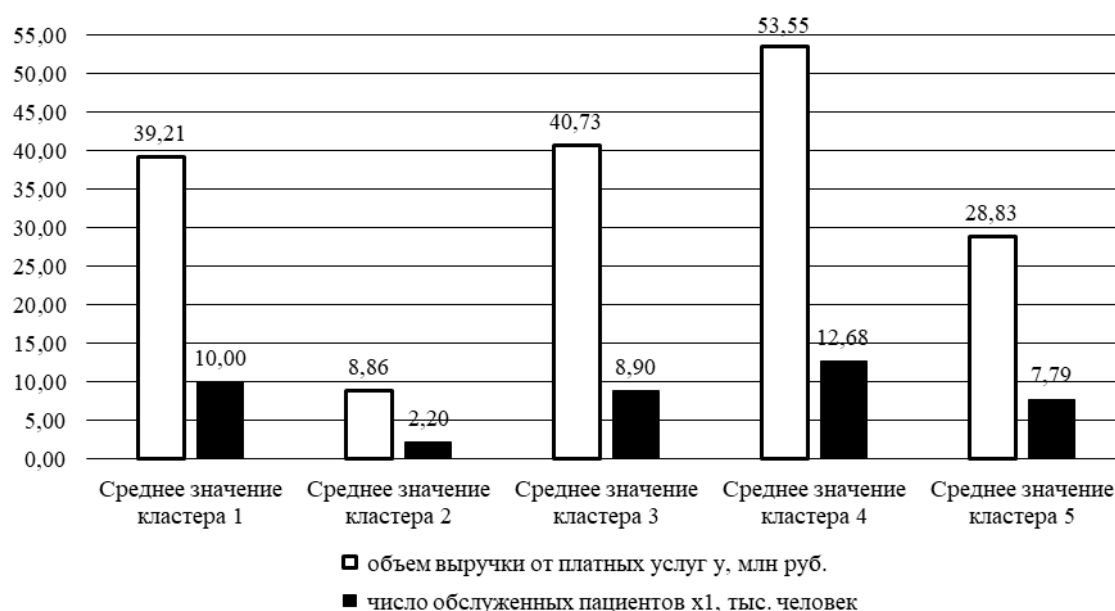


Рис. 2. Сравнение объема выручки и числа пациентов по кластерам медицинских организаций  
Comparison of revenue and number of patients by cluster of medical organizations

Из диаграммы видно, что кластер 4, куда входят крупные многопрофильные клиники, демонстрирует наивысшие показатели по объему выручки (53,55 млн руб.), что логично сочетается с высоким числом пациентов. Это свидетельствует о масштабной деятельности и широкой клиентской базе. Кластер 1 (крупные коммерческие центры среднего сегмента) также показывает высокую выручку (39,21 млн руб.) и относительно большое число пациентов, что подтверждает их активную коммерческую направленность. Кластер 2 (узкоспециализированные медцентры) резко отличается: у него низкая выручка (8,86 млн руб.) и малое количество пациентов — это логично для нишевых организаций с фокусом на дорогие или редкие услуги.

Кластер 5 (премиальные клиники), несмотря на невысокое число пациентов, объем выручки остается значительным (28,83 млн руб.). Это подтверждается высокими ценами на услуги в данном сегменте. В целом на диаграмме хорошо видно, что выручка зависит не только от числа пациентов, но и от средней стоимости услуг, это показано на контрасте между кластерами 2 и 5.

Сравнение средней стоимости одной медицинской услуги x7, тыс. руб. (рис. 3) и процента пациентов, возвращающихся для дополнительных услуг (x8) в пяти кластерах показывает, что средняя стоимость услуги колеблется незначительно: в диапазоне от 1,95 до 2,9 тыс. руб., без резких скачков между кластерами. Однако количество воз-

вратов пациентов сильно отличается: наиболее высокий в кластере 2 (61,86 %), 4 (58,89 %) и 5 (58,30 %), т. е. возврат пациентов в клиники сильнее зависит от специализации и качества сервиса, а не от средней цены услуги. Например, в кластере 2 (узкоспеци-

ализированные центры) стоимость услуг — одна из самых высоких, но и возврат пациентов максимальный. Следовательно, пациенты готовы платить больше за качественные специфические услуги, к которым возникает доверие.

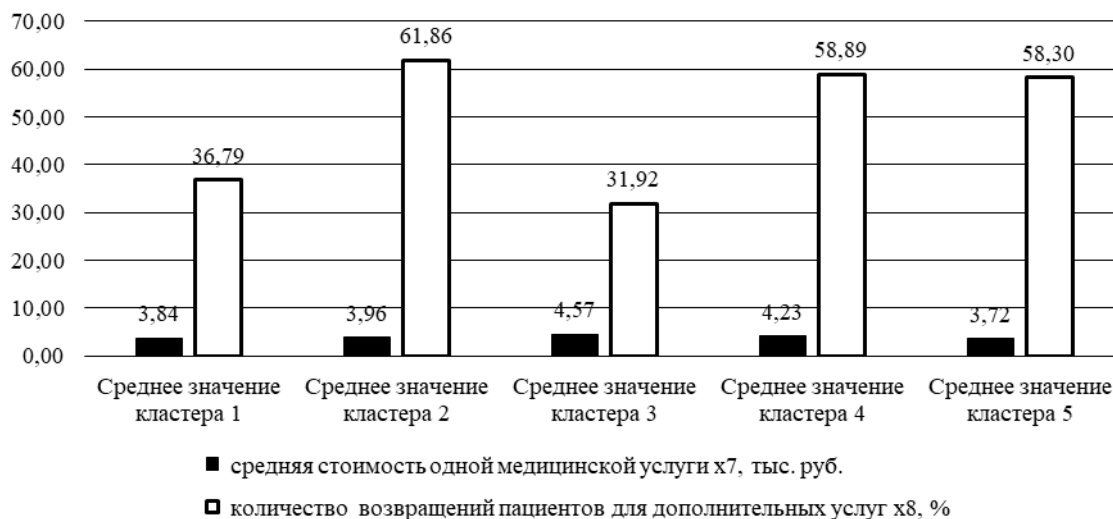


Рис. 3. Связь средней стоимости услуги и процента возвращаемости пациентов по кластерам  
Relationship between average service cost and patient return rate by cluster

### Обсуждение результатов

Двухэтапный кластерный анализ (иерархический метод Уорда с последующей k-средних) выявил пять статистически значимых

кластеров, демонстрирующих устойчивые различия по ключевым параметрам бизнес-моделей (табл. 4).

Таблица 4

Характеристика выявленных кластеров  
Characteristics of identified clusters

Показатель	Кластер				
	1	2	3	4	5
Средняя выручка, млн руб.	47,10	35,50	31,90	53,50	58,10
Количество пациентов, тыс. человек	19,20	7,60	15,30	16,80	6,30
Средний чек, тыс. руб.	5,91	6,45	5,17	6,82	7,62
Доля нового оборудования, %	55,00	62,00	47,00	68,00	80,00

Кластеры подтверждают гипотезу о существовании устойчивых стратегических групп в частной медицине. Полученные классификации позволяют дать краткую характеристику полученных групп медицинских учреждений:

Кластер 1 «Массовый сегмент»:

характеристика: ориентация на высокую пропускную способность пациентов как основной источник дохода;

показатели: средняя годовая выручка — 47,1 млн руб. при 19,2 тыс. пациентов;

ценовая политика: наименьшая средняя стоимость услуги (5,91 тыс. руб.), компенсируемая объемом продаж;

техническая оснащенность: 55 % оборудования соответствует современным стандартам.

Кластер 2 «Узкоспециализированные центры»:

характеристика: узкая специализация (косметология, флебология и др.) с акцентом на повторные обращения;

показатели: выручка — 35,5 млн руб. при 7,6 тыс. пациентов в год;

лояльность: максимальный уровень повторных посещений (52 %);

маркетинг: наибольшие расходы на продвижение среди кластеров — 6,17 тыс. руб. на центр.

Кластер 3 «Бюджетные организации»:

характеристика: минимизация стоимости услуг (5,17 тыс. руб.) при ограниченном наборе медицинских услуг;

проблемы: низкий уровень технологической оснащенности (47 % нового оборудования);

экономические показатели: наименьшая выручка в выборке (31,9 млн руб.).

Кластер 4 «Многопрофильные центры»:

характеристика: широкий спектр медицинских услуг в рамках одной организации;

показатели: максимальная выручка (53,5 млн руб.) и высокий уровень доверия пациентов (73 % положительных отзывов);

техническая база: оснащенность современным оборудованием превышает средний уровень (68 %).

Кластер 5 «Премиальный сегмент»:

характеристика: ориентация на высокодоходные группы пациентов с повышенными требованиями к сервису;

показатели: выручка — 58,1 млн руб. при относительно малом потоке пациентов;

технологии: лидер по оснащенности (80 % нового оборудования);

маркетинг: расходы на рекламу в три раза выше среднего по выборке (30 тыс. руб. на центр).

Таким образом, можно сделать вывод о том, что кластеры демонстрируют устойчивую связь между стратегией позиционирования, ценовой политикой, технологической базой и экономической эффективностью.

Проведенный анализ данных позволил заметить и несколько неочевидных взаимосвязей: самые возвращаемые пациенты — в узкоспециализированных клиниках (52 %), а не в премиальных; «массовые» клиники зарабатывают почти как премиальные, но за счет в 2,5 раза большего потока пациентов; премиум-клиники тратят на маркетинг больше всех, но их рейтинг не выше остальных.

Выявленная зависимость выручки от технической оснащенности (F1) согласуется с данными по Татарстану [4], но в отличие от крупных регионов, в Марий Эл влияние масштаба учреждения (F2) выражено слабее (–0,76), что объясняется меньшей концентрацией пациентов. Результаты согласуются также со следующими выводами: лояльность пациентов (F6) увеличивает выручку клиник на 30—40 %, особенно в узкоспециализиро-

ванных центрах [2]. По данным [3], в регионах с развитой частной медициной (например, г. Казань) доля ПМУ достигает 35 %, тогда как в Марий Эл — лишь 18—20 %, что требует адресных управленческих решений [8].

Таким образом, выполненный анализ способствовал структурированию исходных данных и позволил установить взаимосвязи между рассматриваемыми переменными. Результаты исследований представляют практическую ценность и могут быть использованы при дальнейшем исследовании, а также при формировании рекомендаций по повышению эффективности работы платных медицинских учреждений.

### Методологические ограничения

Данное исследование имеет ряд ограничений, связанных с объемом выборки. Анализ проводился по данным 36 медицинских организаций Республики Марий Эл и не может быть автоматически экстраполирован на другие субъекты Российской Федерации без дополнительной проверки [9 ; 10]. Малая выборка снижает вероятность обнаружения слабых, но значимых эффектов (например, влияние рекламы на рейтинг клиник).

При небольшом количестве объектов выделенные кластеры могут быть менее стабильными при повторных расчетах.

Для минимизации этих ограничений были использованы методы, устойчивые к малым выборкам (факторный анализ с вращением варимакс), а также проведена перекрестная проверка результатов. Дальнейшие исследования с расширенной выборкой позволят уточнить полученные закономерности.

В исследовании использовался ограниченный набор переменных. В анализ не были включены некоторые значимые факторы, такие как уровень конкуренции в регионе и демографические характеристики пациентов, как это было рекомендовано в литературных источниках [11], которые потенциально могли повлиять на объем выручки. Это связано с отсутствием доступа к соответствующим данным.

### Заключение

Исследование позволило выявить ключевые факторы, влияющие на объем платных медицинских услуг в Республике Марий Эл, и классифицировать медицинские организации на пять устойчивых кластеров, каждый из которых демонстрирует уникальную бизнес-модель. Наибольшее влияние на выручку оказывают такие показатели, как техническая



оснащенность, масштаб учреждения и зависимость от платных услуг. Результаты показали, что организации, инвестирующие в современное оборудование и программы лояльности, достигают более высокой финансовой эффективности.

Кластерный анализ подтвердил существование различных стратегий позиционирования на рынке: от массового сегмента с высокой пропускной способностью до премиальных клиник, ориентированных на качество и индивидуальный подход. Полученные дан-

ные могут быть использованы для оптимизации управления ресурсами, разработки маркетинговых стратегий и принятия инвестиционных решений в сфере платной медицины.

Ограничения исследования, связанные с объемом выборки и набором переменных, указывают на необходимость дальнейших исследований с расширенной базой данных и учетом дополнительных факторов, таких как уровень конкуренции и демографические характеристики пациентов.

#### Список источников

1. Камаев Д. М. Медицина // *Vademecum*. 2024. № 8. С. 15—27.
2. Зайцева О. А. Спрос на платную медицину: эконометрический анализ // *Вопросы экономики*. 2022. № 11. С. 88—104.
3. Суворова И. В., Петров А. С. Региональные рынки медицинских услуг: структура и динамика // *Экономика региона*. 2023. № 2. С. 45—60. DOI: 10.12345.
4. Горбунова М. А. Особенности платных услуг здравоохранения в ПФО // *Региональная экономика: теория и практика*. 2023. № 5. С. 112—125.
5. Смирнов В. П. Кластерный анализ в здравоохранении // *Прикладная эконометрика*. 2020. № 3. С. 34—50.
6. Факторный анализ // Основные методы статистического анализа. URL: [https://stat.yartel.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=16:faktornyj-analiz&catid=10:osnovnye-metody-statisticheskogo-analiza&Itemid=105](https://stat.yartel.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=16:faktornyj-analiz&catid=10:osnovnye-metody-statisticheskogo-analiza&Itemid=105) (дата обращения: 24.06.2025).
7. Факторный анализ предприятия. Этапы проведения. Методы // Финансовый анализ. URL: <https://finzz.ru/faktornyj-analiz-metody-vidy.html> (дата обращения: 19.06.2025).
8. Министерство здравоохранения Российской Федерации // ЕМИСС. Государственная статистика. URL: <https://fedstat.ru/> (дата обращения: 20.06.2025).
9. Здравоохранение // Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/13721> (дата обращения: 24.06.2025).
10. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики Республики Марий Эл : [сайт]. URL: [https://12.rosstat.gov.ru/publication\\_collection](https://12.rosstat.gov.ru/publication_collection) (дата обращения: 21.06.2025).
11. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Марий Эл. URL: <http://maristat.gks.ru> (дата обращения: 22.06.2025).

#### References

1. Kamayev D.M. Medindustriya [Medical Industry], *Vademecum*, 2024, no. 8, pp. 15–27.
2. Zaytseva O. A. Spros na platnuyu meditsinu: ekonometricheskii analiz [Demand for private healthcare: an econometric analysis], *Voprosy ekonomiki* [Economic Issues], 2022, no. 11, pp. 88–104.
3. Suvorova I.V., Petrov A.S. Regionalnyye rynki meditsinskikh uslug: struktura i dinamika [Regional medical services markets: structure and dynamics], *Ekonomika regiona* [Regional Economy], 2023, no. 2, pp. 45–60. DOI: 10.12345.
4. Gorbunova M.A. Osobennosti platnykh uslug zdravookhraneniya v PFO [Features of paid healthcare services in the Volga Federal District], *Regionalnaya ekonomika: teoriya i praktika* [Regional Economics: Theory and Practice], 2023, no. 5, pp. 112–125.
5. Smirnov V.P. Klasternyy analiz v zdravookhranении [Cluster analysis in healthcare], *Prikladnaya ekonometrika* [Applied Econometrics], 2020, no. 3, pp. 34–50.
6. Faktorny analiz [Factor analysis], *Osnovnye metody statisticheskogo analiza* [Basic methods of statistical analysis]. Available at: [https://stat.yartel.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=16:faktornyj-analiz&catid=10:osnovnye-metody-statisticheskogo-analiza&Itemid=105](https://stat.yartel.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=16:faktornyj-analiz&catid=10:osnovnye-metody-statisticheskogo-analiza&Itemid=105) (accessed: 24.06.2025).
7. Faktorny analiz predpriyatiya. Etapy provedeniya. Metody [Factor analysis of an enterprise. Stages of implementation. Methods], *Finansovyy analiz* [Financial analysis]. Available at: <https://finzz.ru/faktornyj-analiz-metody-vidy.html> (accessed: 19.06.2025).
8. Ministerstvo zdravookhraneniya Rossiyskoy Federatsii [Ministry of Health of the Russian Federation], *YeMISS. Gosudarstvennaya statistika* [EMISS. State Statistics]. Available at: <https://fedstat.ru/> (accessed: 20.06.2025).
9. Zdravookhraneniye [Healthcare], *Federalnaya sluzhba gosudarstvennoy statistiki* [Federal State Statistics Service]. Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/13721> (accessed: 24.06.2025).

10. Territorialnyy organ Federalnoy sluzhby gosudarstvennoy statistiki Respubliki Mariy El [Territorial body of the Federal State Statistics Service for the Republic of Mari El]. Available at: [https://12.rosstat.gov.ru/publication\\_collection](https://12.rosstat.gov.ru/publication_collection) (accessed: 21.06.2025).

11. Territorialnyy organ Federalnoy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po Respublike Mariy El [Territorial body of the Federal State Statistics Service for the Republic of Mari El]. Available at: <http://maristat.gks.ru> (accessed: 22.06.2025).

#### **Информация об авторе**

**Бакуменко Людмила Петровна** — доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой прикладной статистики и цифровых технологий, Марийский государственный университет, Йошкар-Ола, Республика Марий Эл, Российская Федерация. E-mail: [lpbakum@mail.ru](mailto:lpbakum@mail.ru)

#### **Information about the author**

**Lyudmila P. Bakumenko** — Doctor of Economics Science, Professor, Head of the Department of Applied Statistics and Digital Technologies, Mari State University, Yoshkar-Ola, Mari El Republic, Russian Federation. E-mail: [lpbakum@mail.ru](mailto:lpbakum@mail.ru)

Статья поступила в редакцию 03.08.2025; одобрена после рецензирования 15.09.2025; принята к публикации 01.10.2025.  
The article was submitted 03.08.2025; approved after reviewing 15.09.2025; accepted for publication 01.10.2025.

Территория: факты, оценки, перспективы

Научная статья  
УДК 338.24, 330.3, 334.02  
EDN FHNVOW

## КАДРОВЫЙ ДЕФИЦИТ В РЕГИОНАХ РОССИИ: БАРЬЕРЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Елена Николаевна Кошкина

Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН, Москва, Российская Федерация, e-kosh@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2678-9452>

**Аннотация.** Статья посвящена анализу устойчивого дефицита квалифицированных кадров в регионах России. Автор обращает внимание на парадокс: при значительных инвестициях и создании многочисленных инновационных объектов кадровый дефицит в регионах не уменьшается. С помощью SWOT-анализа исследованы сильные и слабые стороны инновационных образовательных структур, а также возможности и угрозы, связанные с их развитием. Проанализированы основные проблемы (отсутствие координации между инфраструктурными объектами, рассогласованность программ развития, отток молодежи из регионов). На основе анализа автором сформированы рекомендации для преодоления системных сбоев и повышения эффективности региональной кадровой политики.

**Ключевые слова:** кадровый дефицит, проблемы подготовки кадров, инновационные объекты

**Для цитирования:** Кошкина Е. Н. Кадровый дефицит в регионах России: барьеры и пути решения // Развитие территорий. 2025. № 4. С. 75—85. EDN FHNVOW.

Territory: facts, assessments, prospects

Original article

## PERSONNEL SHORTAGES IN RUSSIAN REGIONS: BARRIERS AND SOLUTIONS

Elena N. Koshkina

Federal Research Center “Computer Science and Control” of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation, e-kosh@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2678-9452>

**Abstract.** This article analyzes the persistent shortage of qualified personnel in Russia's regions. The author highlights a paradox: despite significant investments and the creation of numerous innovative facilities, the personnel shortage in the regions remains stagnant. Using a SWOT analysis, it examined the strengths and weaknesses of innovative educational structures, as well as the opportunities and threats associated with their development. The article analyzed key issues (lack of coordination between infrastructure facilities, inconsistency in development programs, and youth outflow from the regions). Based on this analysis, the author makes recommendations for overcoming systemic failures and improving the effectiveness of regional personnel policies.

**Key words:** personnel shortage, personnel training problems, innovative facilities

**For citation:** Koshkina E.N. Personnel Shortages in Russian Regions: Barriers and Solutions. Territory Development. 2025;(4):75—85. (In Russ.). <https://elibrary.ru/fhnvow>.

### Введение

Проблема кадрового дефицита в регионах России сохраняет острую актуальность на протяжении последних 35 лет, особенно после отмены системы государственного распределения выпускников. В ответ на вызовы новой экономики и в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642 (редакция от 15 марта 2021 г.) «О Стратегии научно-технологичес-

кого развития Российской Федерации» (п. 10) была развернута масштабная программа по развитию инновационной инфраструктуры: организации образования в технико-внедренческих и промышленно-производственных особых экономических зонах (ОЭЗ), созданию наукоградов, технопарков, инжиниринговых центров, территориальных кластеров, центров молодежного инновационного творчества (ЦМИТ), научно-образовательных центров

мирового уровня (НОЦ), научных центров мирового уровня (НЦМУ) и других инновационных объектов (далее — развитие инновационной инфраструктуры, объектов инноваций). Эти объекты призваны формировать среду для генерации знаний, технологического развития и особенно для подготовки высококвалифицированных кадров.

Развитая инновационно-образовательная инфраструктура считается ключевым фактором повышения уровня регионального развития и качества человеческого капитала. Исторически Россия демонстрировала высокие позиции по ряду показателей человеческого капитала, по грамотности взрослого населения, продолжительности и качеству обучения, доступности государственной медицинской помощи [1].

Прогнозируемый Минэкономразвития России рост доли образования в ВВП (с 2,8 % в 2021 г. до 3,2 % в 2025 г.) и сопутствующие ожидания роста душевого ВРП свидетельствуют о признании роли человеческого потенциала в развитии регионов. Однако на практике устойчивая корреляция между этими показателями и решением кадрового дефицита отсутствует. Более того, региональные рынки труда продолжают испытывать острый недостаток квалифицированных специалистов.

Отсутствие явной положительной динамики в решении кадровой проблемы на фоне активного развития инфраструктуры ставит вопрос об эффективности существующей модели и требует глубокого анализа причин данного дисбаланса.

Цель исследования — выявить ключевые проблемы и системные противоречия, ведущие к сохранению дефицита квалифицированных кадров в российских регионах на фоне масштабного развития образовательной инфраструктуры, и определить возможности и угрозы (SWOT) для разработки предложений по их преодолению.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: выявить основные проблемы в обеспечении экономики регионов кадрами; обзорно исследовать современное состояние инновационной инфраструктуры образования; осуществить систематизацию объектов инфраструктуры по критериям территориального размещения; провести SWOT-анализ и оценку влияния инновационной инфраструктуры на подготовку специалистов; разработать предложения по решению проблем кадрового дефицита.

Результатом исследования стала разработка теоретических и практических рекомендаций

по решению проблем обеспечения экономики квалифицированными кадрами.

Рассмотрим подробно **задачи исследования.**

### **1. Основные проблемы в обеспечении экономики регионов кадрами**

— Неэффективность региональных моделей планирования кадров. Региональные модели подготовки и трудоустройства кадров, интегрируемые в программы развития, призваны обеспечить экономику квалифицированными специалистами. Однако их практическая результативность часто оказывается низкой. В качестве примера можно привести опыт Калужской области при реализации Областной целевой программы «Региональный университетский округ» на 2006—2010 годы. (URL: <https://docs.cntd.ru/document/972200454>). Анализ реализации такой модели в Калужской области выявил системный разрыв между целями и достигнутыми результатами. Данная модель предусматривала: мониторинг текущих и перспективных потребностей рынка труда; адаптацию образовательных программ (введение новых специальностей, целевой прием); формирование контрольных цифр приема для учреждений среднего специального образования и высшего образования; содействие трудоустройству выпускников.

Но такая модель подготовки кадров не смогла преодолеть кадровый дефицит и обеспечить запросы предприятий, что зафиксировано в Стратегии социально-экономического развития Калужской области до 2030 года «Человек — центр инвестиций», утвержденной постановлением Правительства Калужской области от 29 июня 2009 г. № 250.

Распространенность подобной ситуации в российских регионах указывает на системные недостатки в методологии и реализации кадрового планирования, требующие критического переосмысления подготовки кадров.

— Неэффективное использование инновационной инфраструктуры образования. Несмотря на создание российской сети инновационных объектов (НОЦ, НЦМУ, технопарки, инжиниринговые центры и др.), сопоставимой с мировыми аналогами, с их изначальной ориентацией на решение кадровых проблем и преодоление разрыва «образование — производство», их совокупное воздействие на кадровое обеспечение регионов остается фрагментарным и несистемным.

К объединяющим чертам инновационной инфраструктуры образования относятся: ориентация на Стратегию научно-технологического развития Российской Федерации; разра-

ботка практико-ориентированных образовательных программ; акцент на трансфер технологий и коммерциализацию разработок; участие в международных коллаборациях; развитие кадрового потенциала через программы поддержки молодых ученых и привлечения их к управленческой деятельности.

Но пока указанные меры поддержки инновационной инфраструктуры не дают синергетического эффекта в масштабах регионов.

Приведем анализ роли НОЦ и НЦМУ в подготовке кадров по различным критериям (табл. 1).

Таблица 1

### Роль НОЦ и НЦМУ в подготовке кадров

The Role of Scientific and Educational Centers and National Centers of Medical Education in Personnel Training

Критерий	Научно-образовательные центры	Научные центры мирового уровня
Основная задача	Решение прикладных задач региона	Фундаментальные и прикладные исследования в приоритетной отрасли
Фокус подготовки кадров	Кадры для регионального бизнеса и промышленности	Научно-педагогические и отраслевые кадры федерального уровня
Финансирование	Региональный бюджет	Федеральный бюджет
Взаимодействие	Совместные образовательные программы с бизнесом, целевая подготовка	Координация с НОЦ, вузами и промышленными партнерами
Основное ограничение	Дефицит ресурсов для долгосрочных программ, зависимость от регионального контекста	Опосредованное влияние на конкретные регионы. Фокус направлен на решение глобальных/национальных задач

*Примечание.* Составлено автором.

Note. Compiled by the author.

Анализ выявил основные проблемы координации, препятствующие реализации кадрового потенциала НОЦ и НЦМУ:

— дисбаланс масштаба и фокуса. Научно-образовательные центры, сконцентрированные на локальных, прикладных потребностях, часто лишены устойчивых ресурсов и компетенций для реализации долгосрочных кадровых программ, критически важных для технологического развития. Научные центры мирового уровня, обладая значительным федеральным финансированием и ориентированные на прорывные исследования, работают в логике национальных/глобальных приоритетов, фактически игнорируя региональную специфику кадрового голода. Их взаимодействие с регионами часто носит формальный или проектный характер, не обеспечивающий постоянного притока квалифицированных специалистов на местах;

— разрыв возможностей. Принципиальное различие в источниках и объемах финансирования (федеральное для НЦМУ и региональное для НОЦ) фундаментально влияет на возможности центров. Научные центры мирового уровня обладают ресурсами для привлечения и подготовки «звезд», но их выпускники редко ориентированы на трудоустройство в конкретном регионе, где расположен центр. Научно-образовательные цен-

тры, испытывающие дефицит средств, не способны конкурировать на рынке труда за лучших выпускников или создавать столь же привлекательные условия для молодых ученых и инженеров, необходимых местным предприятиям;

— отсутствие единой кадровой логики. Несмотря на декларируемую координацию, между НОЦ и НЦМУ отсутствует эффективная система преемственности и взаимодополняемости в подготовке кадров. Потенциал НЦМУ для формирования «кадрового резерва» высшей квалификации не используется для системного «насыщения» региональных НОЦ и, следовательно, для реального сектора экономики. Региональные программы подготовки НОЦ не всегда синхронизированы с долгосрочными исследовательскими траекториями НЦМУ, что снижает актуальность подготовки.

### 2. Обзорное исследование современного состояния инновационной инфраструктуры образования: систематизация объектов

Формирование современной инновационной инфраструктуры России началось в XXI в. с целью создания ряда ключевых объектов: наукоградов, инжиниринговых центров, ОЭЗ технико-внедренческого типа (ОЭЗ ТВТ), университетских комплексов и округов (с 2001 г.), инновационного центра «Сколково» (2010 г.).

Следующий этап (к 2018 г.) характеризовался развитием сетевых структур: созданием сети федеральных университетов (10 учреждений) на основании Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2008 г. № 716 «О федеральных университетах», а также национальных исследовательских университетов (15) на основании распоряжения Правительства Российской Федерации от 20 мая 2010 г. № 812-р «О Перечне университетов, в отношении которых устанавливается категория „национальный исследовательский университет“»; инновационных территориальных кластеров; ЦМИТ [2].

В дальнейшем инфраструктура пополнилась новыми форматами: образовательным центром «Сириус»; детским технопарком «Кванториум»; центрами компетенций Национальной технологической инициативы (НТИ); инновационными научно-технологическими центрами (ИНТЦ); НОЦ, НЦМУ [3].

Все перечисленные структуры объединяет цель — стимулирование и развитие инновационной деятельности в приоритетных отраслях и направлениях. Однако они дифференцируются:

- по целям создания (от ранней профориентации школьников («Кванториум», «Сириус») до решения глобальных научных задач (НЦМУ, НОЦ));

- условиям функционирования (от особых режимов ОЭЗ до специфических правовых статусов (ИНТЦ, НЦМУ));

- источникам финансирования (государственный бюджет, частные инвестиции, смешанное);

- масштабу решаемых задач: уровень мировой (НЦМУ, НОЦ), федеральный (федеральные университеты, «Сколково»), региональный (университетские округа, ЦМИТ, кластеры).

Развитие инновационной инфраструктуры образования можно разделить на два основных этапа: с 2000-х гг. — как инициатива «снизу» и с 2018 г. — государственная централизация и национальные проекты.

Первый этап. С начала 2000-х гг. образовательные организации самостоятельно формировали университетские комплексы и округа для развития инноваций, часто без масштабной государственной финансовой поддержки.

Целью было объединение ресурсов для преодоления дефицита оборудования и кадров [2].

В качестве примера приведем университетский комплекс Новгородского государствен-

ного университета им. Ярослава Мудрого, ассоциацию «Оренбургский государственный учебный округ» при Оренбургском государственном университете, комплекс при Казанском государственном технологическом университете и др.

Так, в Оренбургском округе были объединены 59 образовательных субъектов. Для координации была создана программа Единой образовательной информационной среды: компьютерная сеть учреждений округа, система информационных порталов и образовательных сайтов, журнал «Университетский округ» [2].

Объекты стали региональными платформами для инноваций, но их развитие ограничилось из-за недостатка системной государственной поддержки и ресурсов.

Второй этап. К 2018 г. накопленный потенциал и инфраструктура позволили перейти к новому уровню. Запущено крупномасштабное государственное финансирование в рамках национальных проектов («Наука», «Образование», «Цифровая экономика»). Это послужило импульсом для создания сети инновационных центров, ориентированных на решение задач внутреннего и мирового уровня. Как отметил Президент России В. В. Путин, концентрация интеллектуальных ресурсов и современной научной базы создает условия для подготовки кадров высшей квалификации и разработки прорывных решений для экономики.

Сегодня образовательные организации вовлекаются в инновационную деятельность преимущественно:

- через участие в государственных программах и проектах;

- сетевое взаимодействие с резидентами особых экономических зон технико-внедренческого типа, технопарков, наукоградов и других инновационных объектов;

- создание малых инновационных предприятий на этих площадках.

Для анализа развития инновационной инфраструктуры в регионах проведена систематизация перечисленных структур по федеральным округам с указанием количественных показателей и времени создания (табл. 2).

На диаграмме показано размещение объектов инноваций в федеральных округах (рисунков).

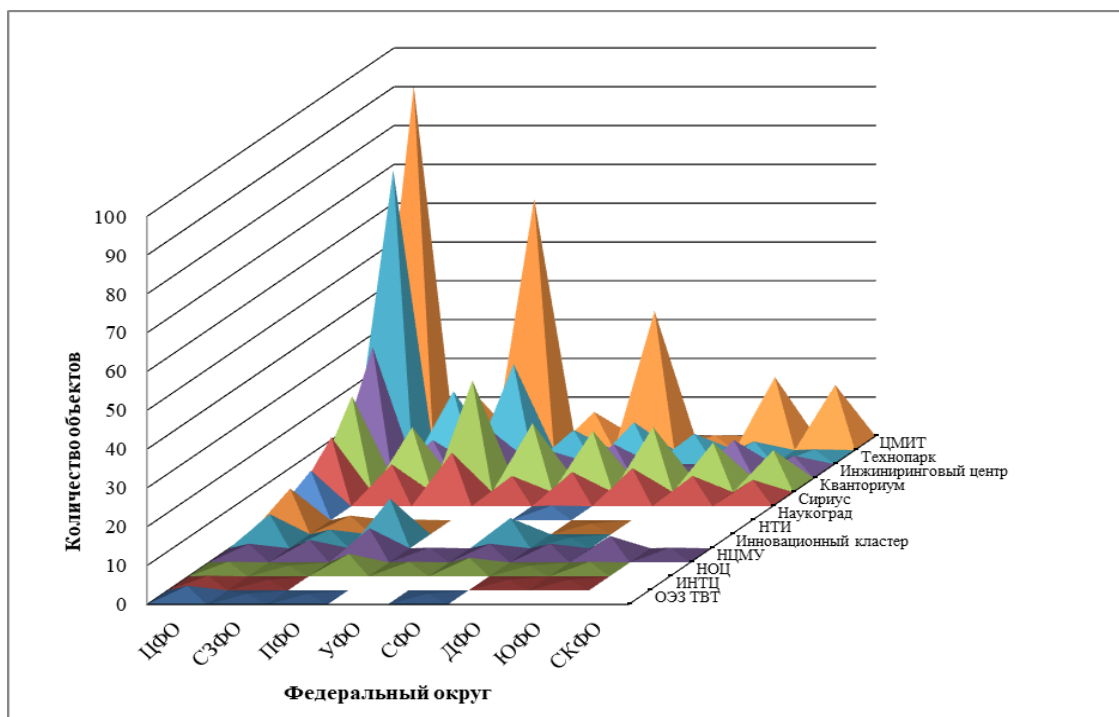
Таблица 2

**Систематизация объектов инновационной инфраструктуры в сфере образования и науки  
Российской Федерации**  
Systematization of Innovation Infrastructure Facilities in Education and Science in the Russian Federation

№ п/п	Наименование объекта инфраструктуры	Территориальное размещение (количество объектов по федеральным округам)	Основные характеристики (дата создания, количество)
1	Технопарки	ЦФО (78), ПФО (30), СЗФО (18), СФО (9), УФО (7), ДФО (6), ЮФО (4), СКФО (4)	С 1990 г. 156 технопарков. Из них крупнейшие — Сокол, Рязанский, Технополис GS
2	Наукограды (Федеральный закон от 7 апреля 1999 г. № 70-ФЗ «О статусе наукограда Российской Федерации»)	ЦФО (11), СФО (2)	С 2001 г. 13 наукоградов. Из них крупнейшие — Бийск, Мичуринск, Дубна
3	Инжиниринговые центры	ЦФО (32), ПФО (10), СЗФО (8), ЮФО (8), СФО (7), УФО (5), СКФО (4), ДФО (1)	С 2001 г. 75 центров
4	Особые экономические зоны технико-внедренческого типа (ОЭЗ ТВТ) (Федеральный закон от 22 июля 2005 г. № 116-ФЗ «Об особых экономических зонах в Российской Федерации»)	ЦФО (3), ПФО (2), СЗФО (1), СФО (1)	С 2005 г. 7 ОЭЗ ТВТ. Из них крупнейшие — Иннополис, Томск, Дубна. Резидентами созданных зон начиная с 1 июля 2024 г. являются 545 компаний
5	Инновационные территориальные кластеры	ПФО (11), ЦФО (7), СФО (6), СЗФО (3), ДФО (1)	С 2008 г. действуют 28 кластеров
6	Центры молодежного инновационного творчества (ЦМИТ)	ЦФО (89), ПФО (63), СФО (34), ЮФО (17), СКФО (15), СЗФО (13), УФО (8), ДФО (2)	С 2009 г. — 241 центр
7	Центр «Сириус» (партнеры в федеральных округах)	ЦФО (16), ПФО (12), СЗФО (9), ЮФО (6), СФО (7), УФО (6), ДФО (8), СКФО (5)	С 2011 г. — 69 партнеров
8	Кванториумы, передовые инженерные школы	ПФО (27), ЦФО (23), УФО (16), СЗФО (15), ДФО (15), СФО (14), ЮФО (11), СКФО (9)	С 2015 г. — 184 кванториума
9	Центры компетенций НТИ	ЦФО (11), СЗФО (3), ПФО (3), ДФО (1), СФО (3)	С 2016 г. — 21 центр
10	Инновационные научно-технологические центры (ИНТЦ) (Федеральный закон от 29 июля 2017 г. № 216-ФЗ «Об инновационных научно-технологических центрах»)	ЦФО (6), СЗФО (3), ЮФО (1), ДФО (1), ПФО (1), СФО (1) УФО (2)	С 2017 г. — 15 ИНТЦ
11	Инновационный центр «Сколково»	Московская область	С 2007 г. В структуре: технопарк, НИОКР-центры партнеров, гимназия, город-полигон, бизнес-школа
12	Научно-образовательные центры мирового уровня (НОЦ МУ) (URL: <a href="https://ноц.рф/centers">https://ноц.рф/centers</a> (НОЦ))	ЦФО (2), ПФО (3+1 объедин.), СФО (1+2 объедин.), УФО (2 объедин.), СЗФО (1 объедин.), ДФО (1 объедин.), ЮФО (2 объедин.)	С 2019 г. — 15 НОЦ МУ в 36 регионах. Участники: вузы, НИИ, организации реального сектора
13	Научные центры мирового уровня (НЦМУ) (URL: <a href="http://ncmu.ru/">http://ncmu.ru/</a> (НЦМУ))	ПФО (7), ЮФО (5), СЗФО (4), ЦФО (3), СФО (3), ДФО (3), СКФО (2)	С 2019 г. созданы: 4 математических центра, 3 геномных, 10 по приоритетам, 12 научно-образовательных математических центров
14	Центры коллективного пользования научным оборудованием	ЦФО (219), СФО (110), ПФО (78), СЗФО (58), ЮФО (50), ДФО (48), УФО (33), СКФО (26) Киргизия (1 научная станция РАН)	Создано 623 центра. Из них ведомственные — 612, без ведомственной принадлежности — 11

*Примечание.* Составлено автором по: официальный сайт Минэкономразвития России. URL: [https://www.economy.gov.ru/material/directions/regionalnoe\\_razvitiye/instrumenty\\_razvitiya\\_territoriy/osoby\\_e\\_ekonomicheskie\\_zony/oez\\_tehniko\\_vnedrencheskogo\\_tipa/](https://www.economy.gov.ru/material/directions/regionalnoe_razvitiye/instrumenty_razvitiya_territoriy/osoby_e_ekonomicheskie_zony/oez_tehniko_vnedrencheskogo_tipa/) (дата обращения: 11.06.2025); официальные сайты НТИРФ, Минобрнауки России. URL: <https://ckp-rf.ru/ntirf/objects/sci-cities/> (дата обращения: 01.07.2025).

Note. Compiled by the author based on the official website of the Ministry of Economic Development of Russia. URL: [https://www.economy.gov.ru/material/directions/regionalnoe\\_razvitiye/instrumenty\\_razvitiya\\_territoriy/osoby\\_e\\_ekonomicheskie\\_zony/oez\\_tehniko\\_vnedrencheskogo\\_tipa/](https://www.economy.gov.ru/material/directions/regionalnoe_razvitiye/instrumenty_razvitiya_territoriy/osoby_e_ekonomicheskie_zony/oez_tehniko_vnedrencheskogo_tipa/) (date accessed: 11.06.2025); official websites of the Scientific and Technical Research Institute of the Russian Federation, the Ministry of Education and Science of Russia. URL: <https://ckp-rf.ru/ntirf/objects/sci-cities/> (date accessed: 01.07.2025).



Объекты инноваций в федеральных округах (составлено автором)  
Innovation Facilities in Federal Districts (compiled by the author)

Как показывает диаграмма, Центральный, Поволжский и Сибирский федеральные округа лидируют по количеству объектов инноваций (см. рисунок).

Наряду с перечисленными объектами инфраструктуры развивается деятельность компаний с государственным участием, создана система поддержки разработки и реализации ими программ инновационного развития. Вузам дано право открытия малых предприятий для осуществления проектов [4].

Запущена программа «Приоритет 2030», в рамках которой планируется решение проблем инновационного развития региональной экономики за счет достижения высоких результатов по следующим направлениям: привлечение талантов, развитие образования и науки, инновационная деятельность, освоение ресурсов региона на проекты вузов. Правительством Российской Федерации в 2023 г. определено 130 инновационных площадок на территории 58 российских регионов на период реализации проектов (программ) до 2026 г. на основании распоряжения Правительства Российской Федерации от 13 февраля 2019 г. № 207-р (редакция от 30 сентября 2022 г.) «Об утверждении Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года», а также выявлены перспективные специализации субъектов.

Эволюция инновационной инфраструктуры образования в России демонстрирует переход от децентрализованных инициатив «снизу»

к масштабным, централизованно управляемым и финансируемым государством проектам. Этот переход значительно увеличил ресурсную базу и амбиции. Однако, как показывает анализ проблем координации между НОЦ и НЦМУ, создание объектов само по себе не гарантирует синергии и системного влияния на кадровое обеспечение регионов. Разнородность форматов по целям, масштабу, финансированию и управлению при отсутствии эффективных механизмов их интеграции в единую экосистему с четкой кадровой логистикой («трубопроводом» талантов от школы до предприятия) остается серьезным вызовом. Несмотря на мощь новой модели, еще не преодолена ее фрагментированность, унаследованная от предыдущего этапа, что подрывает потенциал этой модели для решения фундаментальной проблемы кадрового дефицита.

### 3. Анализ влияния внешней инновационной инфраструктуры образования на кадровый потенциал региона (по результатам SWOT-анализа)

SWOT-анализ состояния внешней инновационной инфраструктуры образования и ее влияния на подготовку кадров для региона выявил не только комплекс сильных сторон и возможностей, но и глубокие системные проблемы, объясняющие парадокс неэффективности: наличие развитой инфраструктуры не решает проблему кадрового дефицита (табл. 3).



**SWOT-анализ влияния внешней инновационной инфраструктуры в сфере образования  
на подготовку кадров**  
SWOT Analysis of the Impact of External Innovation Infrastructure in Education on Personnel Training

	СИЛЬНЫЕ СТОРОНЫ (S)	СЛАБЫЕ СТОРОНЫ (W)
	<i>Инфраструктура</i>	
Внешние факторы	<p>Создана развитая внешняя инновационная инфраструктура образования</p> <p>Нормативно определена система планирования (прогнозирования) отрасли</p> <p>Обеспечивается целевое финансирование в рамках Стратегии социально-экономического развития региона, программы развития образования региона</p> <p>Созданы условия доступности (в пределах федерального округа)</p> <p>Созданы возможности для сетевого взаимодействия</p> <p>Созданы возможности использования оборудования в центрах коллективного пользования</p>	<p>Рассогласованность Стратегии социально-экономического развития региона и программы развития образования региона</p> <p>Слабая координация элементов инновационной инфраструктуры внутри региона и между регионами</p> <p>Плохо выстраиваются горизонтальные связи между организациями при выполнении проектов</p> <p>Отсутствует система стимулирования деятельности новых структур образования</p> <p>Слабо развито государственно-частное партнерство в образовании</p> <p>Нестабильность в политических решениях в отношении развития системы образования</p> <p>Отсутствует единая информационная система, объединяющая компетенции объектов инноваций для согласованности выполнения заказов федерального уровня и бизнеса</p>
	<i>Подготовка кадров</i>	
Внутренние факторы	<p>Созданы условия для подготовки (переподготовки) кадрового состава (педагогов, представителей бизнеса)</p> <p>Действует механизм целевого обучения</p> <p>Определена методика планирования контрольных цифр приема в профессиональные организации образования с учетом потребности региона</p> <p>Начато частичное подключение студентов к проектам, стартапам в области инноваций</p>	<p>Неудовлетворительное качество подготовки управленческих кадров в регионе</p> <p>Профессионально-квалификационный дисбаланс спроса и предложения трудовых ресурсов</p> <p>Не сформированы комфортные условия для жизни студентов и молодых исследователей (отсутствуют программы стимулирования молодежи)</p> <p>Не в полной мере задействован уже имеющийся научный и образовательный потенциал</p> <p>Отсутствует мотивация возвращения студентов в регионы</p>
	ВОЗМОЖНОСТИ (O)	УГРОЗЫ (T)
	<i>Инфраструктура</i>	
	<p>Создание системы взаимодействия инновационных структур образования внутри региона и федерального округа</p> <p>Формирование новой структуры экономики региона во взаимодействии с образованием и бизнесом</p> <p>Формирование новых направлений образования, инфраструктуры для новой экономики региона</p>	<p>«Простаивание» инфраструктуры, использование ее потенциала не в полной мере</p> <p>Высокие траты на содержание и поддержание объектов инфраструктуры</p> <p>Нерациональное расходование бюджетных средств (в случае рассогласованности программ развития)</p> <p>Стагнация экономики региона (в случае асинхронности целей и задач муниципалитетов в вопросах использования инновационной инфраструктуры)</p>
	<i>Подготовка кадров</i>	
	<p>Формирование сбалансированной системы планирования и подготовки кадров с учетом потребности региона</p> <p>Развитие и популяризация целевого обучения</p> <p>Повышение востребованности высококвалифицированных кадров, в том числе на новых предприятиях</p> <p>Взаимодействие с новыми производствами и разработка программ подготовки кадров для них</p>	<p>Кадровый дефицит (в случае отсутствия необходимых программ подготовки (переподготовки))</p> <p>Отток молодежи из малых городов в крупные города, а также за рубеж</p>

Примечание. Составлено автором.

Note. Compiled by the author.

SWOT-анализ (см. табл. 3) выявил как потенциал для роста, так и ключевые проблемы.

К потенциалу роста можно отнести:

— возможность построения принципиально новой структуры экономики региона через синергию образования, науки и бизнеса (О: Инфраструктура);

— развитие актуальных направлений подготовки, напрямую отвечающих задачам трансформирующейся экономики (О: Инфраструктура);

— возможность создания эффективной системы прогнозирования потребностей и подготовки кадров на региональном уровне (О: Подготовка кадров);

— повышение востребованности высококвалифицированных специалистов на новых производствах (О: Подготовка кадров);

— наличие самой инфраструктуры, нормативной базы, целевого финансирования, сетевых возможностей (S: Инфраструктура).

К ключевым проблемам и негативным факторам, препятствующим эффективному использованию инфраструктуры для подготовки кадров, можно отнести:

— системную рассогласованность (W: Инфраструктура, W: Подготовка кадров). Она включает несогласованность между Стратегией социально-экономического развития региона и Программой развития образования, а также между их отдельными элементами, которая ведет к нерациональному расходованию средств; слабую координацию между различными элементами инновационной инфраструктуры как внутри региона (НОЦ, НЦМУ, технопарки, вузы), так и между регионами; плохо выстроенные горизонтальные связи, которые препятствуют реализации комплексных проектов; отсутствие единой ИТ-системы, которая аккумулирует компетенции инновационных объектов для согласованного выполнения заказов (федеральных и бизнес-заказов);

— неэффективное управление и стимулирование (W, T: Инфраструктура, W: Подготовка кадров). Эти проблемы включают низкое качество подготовки управленческих кадров, отсутствие системы стимулирования новых образовательных структур, слабое развитие компаний с государственным участием в образовании, нестабильность политических решений по развитию системы образования, которые подрывают долгосрочное планирование;

— проблемы в кадровой подготовке (W, T: Подготовка кадров). Эти проблемы включают профессионально-квалификационный дисба-

ланс (несоответствие спроса и предложения на рынке труда); низкое качество жизни для студентов и молодых исследователей; недостаточное использование существующего научно-образовательного потенциала; отсутствие мотивации выпускников возвращаться в регион и отток молодежи в крупные города / за рубеж;

— риски неэффективности инфраструктуры (Т: Инфраструктура). Эти риски включают «простаивание» объектов инфраструктуры образования, высокие затраты на содержание, риск стагнации экономики из-за асинхронности муниципальных целей.

Результаты SWOT-анализа однозначно свидетельствуют о том, что позитивные стороны и возможности инновационной инфраструктуры блокируются комплексом глубоких системных дисфункций. Наличие объектов (S) и теоретический потенциал роста (O) не преобразуются в решение проблемы кадрового дефицита из-за перечисленных проблем и негативных факторов.

Развитая инновационная инфраструктура образования является необходимым, но недостаточным условием для решения проблемы кадрового дефицита в регионах. Ее эффективность как кадровобразующего инструмента напрямую зависит от преодоления выявленных системных барьеров, прежде всего от рассогласованности, слабой координации, неэффективного управления и отсутствия механизмов удержания талантов. Без решения этих фундаментальных проблем инвестиции в инфраструктуру рискуют остаться нереализованным потенциалом, а кадровый дефицит — хроническим тормозом регионального развития.

#### **4. Разработка предложений по решению проблем кадрового дефицита**

На основе комплексного анализа проблем, включая результаты SWOT-анализа, автором разработаны взаимодополняющие предложения, направленные на преодоление системных барьеров, блокирующих эффективность инновационной инфраструктуры в решении кадрового дефицита.

К основным предложениям, направленным на преодоление системных барьеров, относятся:

1) системная интеграция кадрового планирования в стратегии развития, которая предполагает:

— включение конкретных, измеримых задач по кадровому обеспечению ключевых отраслей региона в систему отраслевого стратегического планирования. Эти задачи

должны быть жестко увязаны с реализуемыми федеральными (национальными проектами) и ведомственными программами;

— создание постоянно действующей межведомственной рабочей группы (представители региональной власти, Минобрнауки, Минэкономразвития, ведущих вузов, крупных работодателей, НОЦ/НЦМУ), в задачи которой следует включить синхронизацию прогнозов потребности в кадрах с образовательными программами и инфраструктурными проектами.

Ожидаемый эффект — устранение рассогласованности стратегий, оптимизация бюджетных расходов, обеспечение подготовки кадров под конкретные проекты развития;

2) кооперация внутри инновационной инфраструктуры, которая включает:

— создание формализованных механизмов кооперации между ключевыми объектами инфраструктуры, прежде всего между НОЦ (региональный фокус) и НЦМУ (федеральный/мировой уровень);

— разработку и финансирование совместных программ. Установление ключевых показателей эффективности (KPI) по количеству совместных проектов и перетоку кадров.

Ожидаемый эффект — преодоление дефицита координации, использование потенциала НЦМУ для «насыщения» регионов кадрами высшей квалификации;

3) внедрение гибких моделей финансирования кадровых программ, которая охватывает:

— разработку и внедрение механизмов софинансирования программ подготовки и переподготовки кадров, а также программ удержания молодежи;

— стимулирование компаний с государственным участием через софинансирование бизнесом целевых образовательных программ;

— налоговые льготы для предприятий, инвестирующих в создание современных рабочих мест и жилья для молодых специалистов, гранты регионам на реализацию программ «кадрового лифта» совместно с НОЦ/НЦМУ.

Ожидаемый эффект — повышение практико-ориентированности, снижение риска простаивания инфраструктуры, создание привлекательных условий для молодежи;

4) внедрение системы мониторинга эффективности инфраструктуры, которая охватывает:

— регулярную оценку реального вклада объектов инновационной инфраструктуры (технопарки, НОЦ, НЦМУ, ЦМИТ и др.) в решение кадровых проблем региона;

— разработку единой системы KPI, включающей трудоустройство выпускников в регионе по профилю (%); подготовку выпускников, работающих на резидентах инновационной инфраструктуры (%); динамику закрытия вакансий по ключевым для региона специальностям; удовлетворенность работодателей качеством подготовки.

Данные — основа для корректировки финансирования и программ.

Ожидаемый эффект — повышение ответственности и эффективности управления, обоснование бюджетных расходов, борьба с нерациональным расходованием средств;

5) создание федеральной интегрирующей информационно-аналитической платформы кадрового обеспечения (ФИИП КО), которая обеспечит: разработку и внедрение централизованной государственной цифровой платформы как ключевого инструмента преодоления системной информационной разобщенности и дисбаланса спроса/предложения.

Цели и функции: агрегация данных (консолидация данных о прогнозируемой потребности в кадрах и образовательном потенциале для их подготовки); единый реестр компетенций (формирование базы данных о навыках и квалификациях); «кадровый маркетплейс» (автоматизированный подбор кандидатов под проекты/вакансии, в том числе с учетом возможности релакации); «кадрово-адаптационный блок» (инструменты для планирования индивидуальных траекторий развития (дообучение, переподготовка), мониторинга трудоустройства и карьеры выпускников); аналитика и поддержка решений (генерация отчетов для органов власти и управления образованием о дисбалансах, эффективности программ, потребности в новых направлениях подготовки/инфраструктуре).

Создание ФИИП КО может стать ключевым элементом государственной системы стратегического планирования подготовки кадров, интегрированным с существующими системами (типа «Работа в России», Единый план), но фокусирующемся именно на опережающем кадровом обеспечении стратегических направлений развития.

Ожидаемый эффект — ликвидация информационной разобщенности и рассогласованности программ, повышение мобильности кадров и эффективности их распределения.

Данные предложения носят комплексный и взаимосвязанный характер. Их реализация требует скоординированных усилий федеральных и региональных органов власти, образовательных организаций и бизнеса.

Особую роль ФИИП КО играет и как технологический управленческий «стержень» всей системы. Она обеспечит необходимую прозрачность, координацию и основу для принятия решений, превращая разрозненные элементы инновационной инфраструктуры и образовательной системы в действительно эффективный механизм решения проблемы кадрового дефицита. Без такой платформы преодоление выявленных системных барьеров — рассогласованности, информационной разобщенности и дисбаланса — будет крайне затруднено.

Реализация предложений или комплекса мер позволит трансформировать значительные инфраструктурные инвестиции в реальное повышение кадрового потенциала регионов России.

### Заключение

Несмотря на масштабное развитие инновационной инфраструктуры образования, сохраняются системные кадровые проблемы, способные ослабить конкурентные преимущества российской экономики.

За последние два десятилетия было создано значительное количество объектов инновационной экосистемы, включая 156 технопарков, 13 наукоградов, 75 инжиниринговых центров, 7 особых экономических зон технико-внедренческого типа, 28 инновационных кластеров, 241 ЦМИТ, а также реализованы такие крупные проекты, как центр «Сириус», 184 «Кванториума», 21 центр компетенций национальной технической инициативы, ин-

новационный центр «Сколково», 15 научно-образовательных центров и 29 научных центров мирового уровня и др. Данные структуры формируют внешнюю инновационную инфраструктуру, способствующую развитию образовательной и научно-технологической деятельности в стране, но это все-таки не обеспечивает экономику нужными кадрами. По мнению автора, такая ситуация сложилась из-за отсутствия координации — рассогласованности программ развития и слабого взаимодействия между объектами инфраструктуры, а также ресурсной неэффективности — нерационального использования потенциала из-за дефицита управленческих кадров и дисбаланса спроса/предложения на рынке труда.

Для преодоления кадрового дефицита предлагается принять ряд мер, включающих интеграцию кадрового планирования в государственные стратегии; создание федеральной информационной платформы для агрегации спроса/предложения кадров; создание программы привлечения молодежи (улучшение условий жизни, стартапы); мониторинг эффективности использования инновационной инфраструктуры образования.

Реализация комплексного государственного подхода к кадровой политике и развитию инновационной инфраструктуры будет способствовать снижению миграционного оттока квалифицированных специалистов из регионов и укреплению научно-технологического потенциала страны.

### Список источников

1. Капелюшников Р. И., Лукьянова А. Л. Трансформация человеческого капитала в российском обществе. М., 2010. 196 с.
2. Кошкина Е. Н., Орлова Е. Р., Бочарова И. Е. Трансформация образовательного пространства России (с XI по начало XXI века) : моногр. Дубна : Гос. ун-т «Дубна», 2020. 121 с.
3. Кошкина Е. Н., Орлова Е. Р., Бочарова И. Е. Трансформация образовательного пространства России (с XI по начало XXI века). Дубна, 2020. 124 с.
4. Кошкина Е. Н., Орлова Е. Р. Государственно-частное партнерство в сфере образования // Сборник трудов XX Международной научно-практической конференции. Симферополь, 2023. С. 86—88.
5. Еришова И. В. Модернизация сферы образования: инновация & эксперимент // Право и бизнес. 2022. № 1.
6. Дроговоз П. А., Кашеварова Н. А. Цифровой актив знаний как перспективный инструмент технологического трансфера // Русский инженер : сб. тез. II Всерос. конгресса с междунар. участием, Москва, 30 октября — 1 ноября 2024 г. М. : Моск. гос. техн. ун-т им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет), 2024. С. 77—78.
7. Колесник Е. А., Половинко В. С. Трудовая мобильность в системе стратегий занятости населения региона // Вестник университета. 2023. № 7. С. 99—109.
8. Кошкина Е. Н., Орлова Е. Р. О формировании единого образовательного пространства России // Ученые записки Орловского государственного университета. 2023. № 1 (98). С. 251—258.
9. Мошкова Д. М., Лозовский Д. Л., Сакалинская Е. В. Инновационная деятельность образовательных организаций высшего образования в РФ // Актуальные проблемы российского права. 2015. № 9.
10. Стратегическое планирование в сфере образования регионов / Е. Н. Кошкина, Е. Р. Орлова, И. Е. Бочарова, С. А. Банников // Вестник университета. 2023. № 7. С. 109—121.

11. Дроговоз П. А., Рассомагин А. С. Обзор современных методов интеллектуального анализа данных и их применение для принятия управленческих решений // Экономика и предпринимательство. 2017. № 3. С. 689—693.

12. Яковлева Н. Г., Шафранская А. М. Подготовка квалифицированных кадров для обеспечения технологического суверенитета российской экономики: первоочередные меры // Уровень жизни населения регионов России. 2024. Т. 20, № 4.

## References

1. Kapelyushnikov R.I., Lukyanova A.L. Transformatsiya chelovecheskogo kapitala v rossiyskom obshchestve [Transformation of human capital in Russian society]. Moscow, 2010, 196 p.
2. Koshkina E.N., Orlova E.R., Bocharova I.E. Transformatsiya obrazovatel'nogo prostranstva Rossii (s XI po nachalo XXI veka) [Transformation of the educational space in Russia (from the 11th to the beginning of the 21st century)], monogr. Dubna, Gos. un-t «Dubna», 2020, 121 p.
3. Koshkina E.N., Orlova E.R., Bocharova I.E. Transformatsiya obrazovatel'nogo prostranstva Rossii (s XI po nachalo XXI veka) [Transformation of the educational space in Russia (from the 11th to the beginning of the 21st century)]. Dubna, 2020, 124 p.
4. Koshkina E.N., Orlova E.R. Gosudarstvenno-chastnoye partnerstvo v sfere obrazovaniya [Public-private partnership in education], Sbornik trudov XX Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii [Proceedings of the XX International Scientific and Practical Conference]. Simferopol, 2023, pp. 86–88.
5. Yershova I.V. Modernizatsiya sfery obrazovaniya: innovatsiya & eksperiment [Modernization of the Education Sector: Innovation & Experimentation], Pravo i biznes [Law and Business], 2022, no. 1.
6. Drogovoz P.A., Kashevarova N.A. Tsifrovoy aktiv znaniy kak perspektivnyy instrument tekhnologicheskogo transfera [Digital knowledge asset as a promising tool for technological transfer], Russkiy inzhener [Russian Engineer], sb. tez. II Vseros. kongressa s mezhdunar. uchastiyem, Moscow, 30 October – 1 November 2024 g. Moscow, Mosk. gos. tekhn. un-t im. N.E. Bauman (natsionalnyy issledovatel'skiy universitet), 2024, pp. 77–78.
7. Kolesnik E.A., Polovinko V.S. Trudovaya mobilnost v sisteme strategiy zanyatosti naseleniya regiona [Labor mobility in the system of regional employment strategies], Vestnik universiteta [University Bulletin], 2023, no. 7, pp. 99–109.
8. Koshkina E.N., Orlova E.R. O formirovaniy yedinogo obrazovatel'nogo prostranstva Rossii [On the formation of a unified educational space in Russia], Uchenyye zapiski Orlovskogo gosudarstvennogo universiteta [Scientific Notes of Oryol State University], 2023, no. 1 (98), pp. 251–258.
9. Moshkova D.M., Lozovskiy D.L., Sakalinskaya E.V. Innovatsionnaya deyatel'nost obrazovatel'nykh organizatsiy vysshego obrazovaniya v RF [Innovative activities of higher education institutions in the Russian Federation], Aktualnyye problemy rossiyskogo prava [Current Issues of Russian law], 2015, no. 9.
10. Koshkina E.N., Orlova E.R., Bocharova I.E., Bannikov S.A. Strategicheskoye planirovaniye v sfere obrazovaniya regionov [Strategic planning in the field of regional education], Vestnik universiteta [University Bulletin], 2023, no. 7, pp. 109–121.
11. Drogovoz P.A., Rassomagin A.S. Obzor sovremennykh metodov intellektual'nogo analiza dannykh i ikh primeneniye dlya prinyatiya upravlencheskikh resheniy [A review of modern data mining methods and their application to management decision making], Ekonomika i predprinimatel'stvo [Economics and Entrepreneurship], 2017, no. 3, pp. 689–693.
12. Yakovleva N.G., Shafranskaya A.M. Podgotovka kvalifitsirovannykh kadrov dlya obespecheniya tekhnologicheskogo suvereniteta rossiyskoy ekonomiki: pervoocherednyye mery [Training qualified personnel to ensure the technological sovereignty of the Russian economy: priority measures], Uroven zhizni naseleniya regionov Rossii [Standard of Living of the Population of the Regions of Russia], 2024, vol. 20, no. 4.

## Информация об авторе

**Кошкина Елена Николаевна** — кандидат экономических наук, старший научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН, Москва, Российская Федерация. E-mail: e-kosh@yandex.ru

## Information about the author

**Elena N. Koshkina** — Candidate of Economic Sciences, Senior Researcher, Federal Research Center “Computer Science and Control” of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation. E-mail: e-kosh@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 03.07.2025; одобрена после рецензирования 15.09.2025; принята к публикации 01.10.2025. The article was submitted 03.07.2025; approved after reviewing 15.09.2025; accepted for publication 01.10.2025.

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОЦЕССЫ

## INFORMATION SYSTEMS AND PROCESSES

Развитие территорий. 2025. № 4. С. 86—106.  
Territory Development. 2025;(4):86—106.

Информационные системы и процессы

Научная статья  
УДК 004.056.55+003.26  
EDN FUTNKW

### ГИБРИДНЫЙ ПРОТОКОЛ КВАНТОВО-КЛАССИЧЕСКИХ ЦИФРОВЫХ ПОДПИСЕЙ QDS-HYBRID

**Сергей Борисович Кузнецов**

Университет «Сириус», федеральная территория «Сириус», Сочи, Российская Федерация,  
kuznetsov.sb@talantiuspeh.ru

**Аннотация.** Исследование, представленное в статье, направлено на разработку и анализ гибридного протокола цифровых подписей QDS-Hybrid, сочетающего квантовую верификацию и постквантовый алгоритм Dilithium. К задачам, решаемым в работе, относятся обеспечение стойкости к квантовым атакам и классическим угрозам, оптимизация скорости генерации и проверки подписей при сохранении безусловной безопасности на основе квантовой механики, определение путей решения проблем квантовой памяти, декогеренции и масштабируемости существующих QDS-протоколов. В исследовании используется гибридный подход, основанный на квантово-классическом синтезе. В статье также дано доказательство стойкости в модели qCMA (Quantum Chosen Message Attack) и универсальной композиционной безопасности (UC). Протокол обеспечивает защиту от подмены состояний и атак типа «Man-in-the-Middle» (MITM) за счет QZKP (Quantum Zero-Knowledge Proof). При этом доказано, что взлом требует одновременного нарушения Dilithium и QKD. Предложены решения для устранения зависимости от квантовой памяти через динамическую генерацию состояний и одноразовые ключи. Показаны пути децентрализации через блокчейн и квантовые византийские соглашения. Ключевой инновацией, полученной в исследовании, является гибридная архитектура, которая интегрирует Dilithium с квантовой верификацией через фазовое кодирование. Проведена QZKP-верификация, которая позволяет подтверждать подлинность подписи без раскрытия секретного ключа, используя свойства квантовой запутанности и теорему о запрете клонирования. QDS-Hybrid демонстрирует практический компромисс между безопасностью и эффективностью, устраняя ключевые недостатки чисто квантовых протоколов.

**Ключевые слова:** квантовая криптография, цифровые подписи, QDS, гибридные схемы, постквантовая безопасность, QKD, Dilithium

**Благодарности:** результаты получены при финансовой поддержке проекта «Технологии противодействия ранее неизвестным квантовым киберугрозам», реализуемого в рамках государственной программы федеральной территории «Сириус» «Научно-технологическое развитие федеральной территории „Сириус“» (Соглашение № 23-03 от 27.09.2024 г.).

**Для цитирования:** Кузнецов С. Б. Гибридный протокол квантово-классических цифровых подписей QDS-Hybrid // Развитие территорий. 2025. № 4. С. 86—106. EDN FUTNKW.



## HYBRID PROTOCOL OF QUANTUM-CLASSICAL DIGITAL SIGNATURES QDS-HYBRID

Sergey B. Kuznetsov

University “Sirius”, Federal Territory “Sirius”, Sochi, Russian Federation, kuznetsov.sb@talantiuspeh.ru

**Abstract.** This research aims to develop and analyze a hybrid digital signature protocol, QDS-Hybrid, which combines quantum verification and the post-quantum Dilithium algorithm. The objectives of the research include ensuring resistance to quantum attacks and classical threats, optimizing the speed of signature generation and verification while maintaining unconditional security based on quantum mechanics, and identifying solutions to the problems of quantum memory, decoherence, and scalability of existing QDS protocols. The research proposes a hybrid approach based on quantum-classical synthesis. The paper also provides a proof of security using the qCMA (Quantum Chosen Message Attack) model and universal compositional security (UC). The protocol provides protection against state substitution and man-in-the-middle (MITM) attacks through QZKP (Quantum Zero-Knowledge Proof). It is proven that a hack requires simultaneously breaking Dilithium and QKD. The paper proposes solutions for eliminating dependence on quantum memory through dynamic state generation and one-time keys. The paper demonstrates paths to decentralization through blockchain and quantum Byzantine agreements. The key innovation obtained in the study is a hybrid architecture that integrates Dilithium with quantum verification via phase encoding. Implemented QZKP verification helps for signature authenticity confirmation without revealing the secret key, using the properties of quantum entanglement and the no-cloning theorem. QDS-Hybrid demonstrates a practical compromise between security and efficiency, addressing the key shortcomings of purely quantum protocols.

**Keywords:** quantum cryptography, digital signatures, QDS, hybrid schemes, post-quantum security, QKD, Dilithium

**Acknowledgments:** The results were obtained with the financial support of the project “Technologies for countering previously unknown quantum cyber threats”, implemented within the framework of the state program of the “Sirius” Federal Territory “Scientific and technological development of the “Sirius” Federal Territory (Agreement No. 23-03 dated September 27, 2024).

**For citation:** Kuznetsov S.B. Hybrid Protocol of Quantum-Classical Digital Signatures QDS-Hybrid. Territory Development. 2025;(4):86—106. (In Russ.). <https://elibrary.ru/futnkw>.

## Введение

Квантовые компьютеры являются не только прорывом, но и угрозой. Они могут взломать шифрование банков, Интернета и даже секретную переписку государств. И это не далекое будущее, это уже происходит. Основная идея протокола заключается в комбинации постквантового алгоритма Dilithium с квантовой верификацией, что позволяет достичь высокой стойкости к атакам при сохранении приемлемой скорости работы и совместимости с существующей инфраструктурой.

В статье рассматриваются различные методы реализации гибридных квантово-цифровых подписей (QDS): сочетание квантового распределения ключей (QKD) протокола BB84 с постквантовыми алгоритмами, использование квантово-классических схем с одноразовыми подписями, основанными на деревьях Меркла, а также протоколы, в которых квантовая верификация сочетается с классической генерацией ключей. Кроме того, обсуждаются вопросы, связанные с проблемами хранения квантовых состояний, возникновением ошибок в квантовых каналах и необходимостью децентрализации верификации. Предложены некоторые методы их решения, такие как использование квантовой коррекции оши-

бок (QEC), динамическая генерация состояний и интеграция с блокчейн-технологиями.

Квантово-классические схемы позволяют постепенно внедрять квантовые технологии в существующие криптографические системы. Квантовые компьютеры уже меняют правила игры, устойчивость к атакам квантовых компьютеров становится критически важной. Исследования являются попыткой создать протокол, в котором достигался практический компромисс между безопасностью и эффективностью.

Данная статья структурирована следующим образом: в первой части сделан анализ существующих QDS-протоколов и их ограничений; во второй описана концепция QDS-Hybrid, включая математический аппарат и алгоритмы работы; в третьей описаны безопасность и устойчивость; в четвертой показана практическая реализация предложенного подхода, а в пятой показано сравнение протокола QDS-Hybrid с чисто квантовыми QDS.

## 1. Анализ существующих QDS-протоколов и их ограничений

Безопасность QDS гарантируется законами квантовой физики, а не вычислительной сложностью математических задач (как в RSA

или ECDSA). Основные принципы безопасности разработаны с использованием теоремы о запрете клонирования (No-Cloning Theorem) и квантовой запутанности (Entanglement), которая позволяет обнаруживать вмешательство злоумышленника. Подделка подписи потребует полного доступа к квантовым состояниям отправителя и нарушения законов квантовой механики. Даже квантовый компьютер не может взломать QDS, так как безопасность не зависит от вычислительной мощности.

Рассмотрим ключевые протоколы, их механизмы работы и характеристики.

Протокол Готтсмана — Чуанга [1] теоретически безупречен, но на практике сталкиваясь с тем, что даже в лабораторных условиях квантовая память «теряла» состояния уже через несколько секунд. Квантовая память сегодня подобна SSD-диску 80-х гг. XX в.: теоретически возможна, но на практике неприменима. Это делает протокол малоприменимым для реальных систем, где подписи должны храниться годами (ограничения квантовой памяти подробно представлены в четвертой части).

Квантовые открытые ключи вместо классических используют квантовые состояния, сгенерированные через квантовые односторонние функции [1]. Каждый открытый ключ (набор квантовых состояний) может быть использован только один раз, что повышает безопасность, но усложняет практическое применение [2]. Протокол имеет высокую стоимость инфраструктуры. Для хранения состояний необходимо создание доверенного центра и наличие квантовой памяти. Одноразовость ключей также требует постоянной генерации новых состояний, что ресурсоемко. Тем не менее протокол стал важным шагом в квантовой криптографии, продемонстрировав возможность переноса идей классической PKI (Public Key Infrastructure) в квантовый контекст, несмотря на технические сложности.

Квантовый протокол цифровой подписи на основе Quantum One-Time Pad (QOTP) — это метод, объединяющий квантовое шифрование и классические принципы криптографии [3 ; 4]. Протокол требует создания квантового одноразового блокнота. Без ключа шифротекст выглядит полностью случайным, обеспечивая информационную безопасность. Протокол часто включает доверенный центр (арбитр), который участвует в генерации ключей и проверке подписей. Информационная безопасность гарантирует-

ся свойствами QOTP, которые без ключа делают подделку невозможной даже для квантового противника. Каждый ключ используется единожды, что исключает повторные атаки. К недостаткам протокола можно отнести необходимость установления доверенного центра, что создает уязвимости, а также генерацию и хранение квантовых ключей, которые остаются ресурсоемкими. Тем не менее QDS на основе QOTP предлагает теоретически надежное решение, но его внедрение ограничено техническими и инфраструктурными проблемами.

Протокол Quantum Hash-Based QDS представляет собой метод цифровой подписи, объединяющий квантовое хеширование и постквантовые криптографические принципы. Квантовое хеширование использует квантовые состояния для создания уникальных «отпечатков» сообщений.

Пример квантовой дактилоскопии, где данные кодируются в суперпозиции кубитов, обеспечивая компактность и устойчивость к коллизиям, рассмотрен в работе [3]. Постквантовая стойкость основана на криптографически стойких хеш-функциях (например, на модификации «Стрибог» [5]), устойчивых к атакам квантовых компьютеров [6]. К недостаткам протокола можно отнести высокие вычислительные затраты и проблемы управления состоянием, а потеря состояния или восстановление из резервной копии может привести к повторному использованию одноразовых ключей и компрометации системы.

Одноразовые ключи часто комбинируются с методами вроде подписи Лампорта или деревьев Меркла для многократного использования открытых ключей [7]. Протокол устойчив, он защищен от атак Шора и Гровера благодаря комбинации классических хеш-функций и квантовых методов, но обладает рядом недостатков: требуется генерация и хранение большого количества одноразовых ключей. Квантовое хеширование пока ограничено лабораторными условиями из-за сложности реализации.

Рассмотрим примеры реализации, включающие гибридные схемы, где квантовые методы усиливают классические алгоритмы (ГОСТ 34.11-12).

Гибридные протоколы (QKD + постквантовые подписи) объединяют квантовое распределение ключей (QKD) и постквантовые алгоритмы цифровой подписи для двойной защиты от классических и квантовых угроз.



Так, QKD обеспечивает безопасный обмен ключами на основе законов квантовой физики (протокол BB84 [8]), но он уязвим к активным атакам MITM.

Постквантовые подписи используют алгоритмы, устойчивые к квантовым атакам CRYSTAL-Dilithium и ML-DSA из стандартов FIPS 204/205. Они решают проблему аутентификации в QKD, заменяя классические схемы (RSA, ECC). Основными принципами работы являются аутентификация сторон и гибридное шифрование. Постквантовые подписи подтверждают легитимность участников перед запуском QKD, предотвращая подмену узлов. После QKD сеансовый ключ защищается постквантовыми KEM (Crystals-Kyber) или симметричными алгоритмами AES-256. К преимуществам можно отнести устойчивость и совместимость, а также защиту от атак Шора на QKD и Гровера на симметричное шифрование. Недостатками являются большие размеры ключей и отсутствие инфраструктуры. Постквантовые подписи требуют больше ресурсов: в частности, для Dilithium-5 нужно примерно 2,5 Кб для открытого ключа. Внедрение требует модернизации сетевых протоколов, например, замену традиционного механизма аутентификации на основе цифровых подписей в протоколе TLS на схему аутентификации KEMTLS. Так, PQXDH (Signal) и ML-KEM (Chrome) используют гибридные схемы для обмена ключами, но полная интеграция QKD и постквантовых подписей остается областью активных исследований.

Однако существующие QDS-протоколы сталкиваются с проблемами масштабируемости, скорости работы и требований к квантовой инфраструктуре. В 2023 г. группа из MIT попыталась реализовать QDS на 120 км, но из-за ошибок в канале 30 % подписей оказались невалидными. Эксперимент показал, что без коррекции ошибок даже самые совершенные протоколы бесполезны.

## 2. Протокол QDS-Hybrid

Протокол QDS-Hybrid объединяет квантовую верификацию (на основе модифицированного алгоритма Шора — Китаева [9]) для защиты от подделки и классическую постквантовую подпись (Dilithium) для эффективной генерации и проверки.

Основной инновацией в протоколе является использование квантового доказательства с нулевым разглашением (QZKP) для подтверждения подлинности подписи без раскрытия секретных ключей.

### 2.1. Общая архитектура

Алгоритм работает по стандартной схеме. Вначале (первый этап) производится квантовая инициализация. Отправитель создает классический ключ Dilithium ( $pk, sk$ ) и квантовый верификационный ключ  $|\psi_{sk}\rangle$  (получение ключа  $|\psi_{sk}\rangle$  описано в 2.2). Отправитель публикует  $pk$  и передает  $|\psi_{sk}\rangle$  доверенному арбитру через квантовый канал.

После этого (второй этап) отправитель подписывает сообщение  $M$  классическим способом  $\sigma = \text{Dilithium.Sign}(sk, M)$ , т. е. принимает на вход секретный ключ  $sk$  и сообщение  $M$  и выполняет алгоритм подписи, основанный на решетках (lattice-based cryptography), используя параметры ключа и сообщение для генерации подписи. Затем он возвращает цифровую подпись  $\sigma$ , которая является доказательством подлинности и целостности сообщения  $M$  и связана с секретным ключом  $sk$ . Последним действием на этом шаге является генерирование квантового доказательства  $|\phi_\sigma\rangle$  на основе  $|\psi_{sk}\rangle$  и  $M$ . Генерация квантового доказательства  $\phi_\sigma$  описана ниже.

Третьим этапом является верификация. Получатель имеет  $(M, \sigma, |\phi_\sigma\rangle)$  и проводит классическую проверку  $\sigma$  с помощью  $pk$ , т. е. делает стандартную проверку Dilithium. После получения удовлетворительного результата проводится квантовая проверка. Арбитр использует  $|\psi_{sk}\rangle$  для верификации  $|\phi_\sigma\rangle$  через алгоритм Шора — Китаева, если состояние  $|\phi_\sigma\rangle$  корректно, подпись принимается (вопрос децентрализации верификации рассмотрен в 4.2).

Представим математический аппарат протокола. Пусть  $H$  — гильбертово пространство кубитов, Dilithium = (KeyGen, Sign, Verify) — стандартная постквантовая схема подписи на решетках,  $U_\sigma$  — унитарный оператор, зависящий от подписи  $\sigma$ , и QKD(n) — протокол квантового распределения ключей, генерирующий  $n$ -битный ключ.

Унитарный оператор для одного бита запишем в виде

$$U_{\sigma_i} = R_z(\theta_i) = \begin{cases} I, & \text{если } \sigma_i = 0, \\ R_z(\frac{\pi}{2}), & \text{если } \sigma_i = 1, \end{cases}$$

где  $I$  — тождественный оператор;  
 $R_z(\theta)$  — оператор вращения вокруг оси  $Z$ .

$$R_z(\theta) = \begin{pmatrix} e^{-i\frac{\theta}{2}} & 0 \\ 0 & e^{i\frac{\theta}{2}} \end{pmatrix}.$$

Преобразование подписи  $\sigma$  из Dilithium в квантовое состояние нетривиально из-за структуры  $R_q$ . Необходимо использовать бинарное разложение нескольких старших битов  $\sigma_i$  (например, 4—8 бит вместо  $\log_2 q$ ). Комбинируем с хешированием для уменьшения размерности, т. е. вычисляем  $h = \text{Truncate}(\text{Hash}(\sigma))$  (усеченный хеш) и кодируем  $h$  в кубиты через  $R_z(h_i \cdot \pi/2)$ .

Далее везде вместо  $h_i$  будем использовать обозначение  $\sigma_i$ .

Выбор поворота  $\theta = \sigma_i \cdot \pi/2$  обусловлен ортогональностью для разных битов. Если  $\sigma_i = 0$ , то  $\theta = 0$  и  $R_z(0) = I$ . При  $\sigma_i = 1$  имеем  $\theta = \pi/2$  и  $R_z(\pi/2)$  добавляет фазу  $90^\circ$ . Это гарантирует, что состояния для  $\sigma_i = 0$  и  $\sigma_i = 1$  будут ортогональны при измерении в правильном базисе.

Также такой выбор сохраняет информацию. Фаза  $\pi/2$  является минимальным ненулевым углом, который достаточно велик для детектирования (в отличие от малых углов, чувствительных к шуму), но достаточно мал, чтобы избежать избыточного усложнения схемы (например,  $\pi$  дало бы  $-1$ , но это менее информативно).

Кодировка  $\theta = \sigma_i \cdot \pi/2$  обеспечивает каждому биту  $\sigma_i$  соответствующий уникальный поворот. Зная  $\theta$ , можно восстановить  $\sigma_i$ , так как  $\theta$  кратен  $\pi/2$ .

Угол  $\pi/2$  усложняет подбор  $\sigma_i$  без знания  $|\psi_{sk}\rangle$ , так как  $e^{i\pi/2} = i$ , а мнимая единица затрудняет определение фазы из-за теоремы о запрете клонирования. Это выражается в ненаблюдаемости фазы, корпускулярно-волновом дуализме и запутанности состояния. Попытка подделать подпись требует точного знания фазы, что невозможно из-за той же теоремы, а также из-за «маскировки».

Величина  $R_z(\pi/2)$  реализуется одним элементарным гейтом в большинстве квантовых платформ: в частности, на сверхпроводящих кубитах или ионах. Для  $\theta = \pi/2$  ошибки декогеренции менее критичны, чем для малых углов. Выбор остановили на  $\pi/2$ , потому что в экспериментах на IBM Quantum меньшие углы давали слишком много ложных срабатываний из-за шума.

Все приведенные аргументы подтверждают обоснованность выбора  $\theta = \sigma_i \cdot \pi/2$ .

Выбор оператора  $U_\sigma$  обусловлен следующими соображениями. Оператор  $U_\sigma$  строится как тензорное произведение однокубитных вращений.

Состояние кубита после  $R_z(\theta)$  будет вычислено по формуле  $R_z(\theta)|1\rangle = e^{i\theta}|1\rangle$ . Если исходное состояние  $|\psi_{sk}\rangle$  содержит суперпози-

цию, например,  $|+\rangle = \frac{(|0\rangle + |1\rangle)}{\sqrt{2}}$ , то  $R_z(\theta)|+\rangle = \frac{|0\rangle + e^{i\theta}|1\rangle}{\sqrt{2}}$ . Это позволяет кодировать угол  $\theta_i = \sigma_i \cdot \pi/2$  в фазу кубита.

При измерении в стандартном базисе ( $\{|0\rangle, |1\rangle\}$ ) фаза не разрушается, но ее можно проверить, переведя в базис  $X$  или  $Y$ . Верификация через степень сохранения целостности и неизменности информации требует, чтобы  $U_\sigma$  была унитарной и обратимой, а  $R_z(\theta)$  удовлетворяло этому условию. Этим объясняется выбор вращения  $R_z$ . Вращения  $R_x$  и  $R_y$  меняют не только фазу, но и базисные состояния, что усложняет верификацию.

Выбор фазовой кодировки  $R_z$  обусловлен не разрушаемостью при измерении, а защищенностью от клонирования и совместимостью со степенью сохранения целостности и неизменности информации.

Действительно, фаза не влияет на вероятности исходов при измерении в базисе  $\{|0\rangle, |1\rangle\}$ , но обнаруживается в базисе  $X$  или  $Y$ , что используется в верификации. Без знания  $|\psi_{sk}\rangle$  невозможно восстановить углы  $\theta_i$ , так как произвольное состояние нельзя точно скопировать по теореме о запрете клонирования.

Рассмотрим, как генерируется квантовое доказательство  $\phi_\sigma$ . Применяем унитарный оператор  $U_\sigma$  к квантовому ключу  $|\psi_{sk}\rangle$ :

$$|\phi_\sigma\rangle = U_\sigma |\psi_{sk}\rangle, U_\sigma = \bigotimes_{i=1}^n R_z(\sigma_i \cdot \pi/2),$$

где  $R_z$  — вращение вокруг оси  $Z$  на угол, заданный битами  $\sigma_i$ ;

$\bigotimes_{i=1}^n$  — тензорное умножение.

Биты подписи  $\sigma_i$  вычисляются из  $sk$  и  $M$  алгоритмом Dilithium, с использованием бинарного разложения нескольких старших битов и дальнейшего хеширования. Биты секретного ключа  $sk_i$  скрыты в квантовом ключе  $|\psi_{sk}\rangle$ .

На следующем шаге арбитр верифицирует  $(M, \sigma, |\phi_\sigma\rangle)$ ,  $pk, |\psi_{sk}\rangle$ . Проводит классическую проверку Dilithium.Verify( $pk, M, \sigma$ ), если верно, подпись принимается, в противном случае отклоняется. Далее арбитр проводит квантовую проверку, вычисляя перекрытие (степень сохранения целостности и неизменности информации) между  $|\phi_\sigma\rangle$  и  $|\psi_{sk}\rangle$ :

$$F = |\langle \phi_\sigma | U_\sigma | \psi_{sk} \rangle|^2,$$

где  $F$ -квадрат — амплитуда вероятности перехода между состояниями.

Если  $F \geq 1 - \epsilon$  (для малого  $\epsilon$ ), подпись принимается.

*Теорема 1 (Стойкость QDS-Hybrid в модели qCMA)*

Пусть Dilithium обладает EUF-CMA (Existential Unforgeability under Chosen Message Attack) — стойкостью в квантовой случайной оракульной модели (QROM) с преимуществом не более

$$\text{Adv}_{\text{Dilithium}}^{\text{EUF-CMA}}(\lambda) \leq \epsilon_1(\lambda).$$

Здесь и далее под Adv понимается верхняя граница.

QKD обеспечивает секретность в модели универсальной композиции (UC) с пренебрежимо малой ошибкой:

$$\text{Adv}_{\text{QKD}}^{\text{КС-стойкость}}(\lambda) \leq \epsilon_2(\lambda) = \text{negl}(\lambda).$$

Квантовая верификация устойчива к атакам на подмену состояний с вероятностью успеха не больше чем  $\epsilon_3(\lambda)$ .

Пусть квантовая верификация удовлетворяет QZK-свойствам (полнота, корректность, нулевое разглашение).

Тогда преимущество противника в модели EUF-qCMA для QDS-Hybrid ограничено суммой преимуществ атак на отдельные компоненты:

$$\text{Adv}_{\text{QDS-Hybrid}}^{\text{EUF-qCMA}}(\lambda) \leq \epsilon_1(\lambda) + \epsilon_2(\lambda) + \epsilon_3(\lambda).$$

Доказательство

Примененные обозначения  $\text{Adv}_{\text{Dilithium}}^{\text{EUF-CMA}}(\lambda)$  указывают на преимущества атакующего алгоритма  $A$  в успешном проведении атаки на схему Dilithium в модели EUF-CMA с параметром безопасности  $\lambda$ . Параметр  $\lambda$  обычно отражает уровень безопасности, в частном случае — это длина ключа или параметр сложности.  $\text{Adv}_{\text{QKD}}^{\text{КС-стойкость}}(\lambda)$  является преимуществом потенциального атакующего в успешном нарушении безопасности QKD-протокола с параметром  $\lambda$  в модели универсальной композиционной безопасности. То есть это вероятность того, что злоумышленник сможет отличить реальный протокол QKD от идеального (абсолютно безопасного) или получить какую-либо полезную информацию о ключе. Величина  $\text{negl}(\lambda)$  обозначает пренебрежимо малую функцию от  $\lambda$ , т. е. функцию, которая убывает быстрее любой обратной полиномиальной функции при росте  $\lambda$ . Это означает, что при увеличении па-

раметра безопасности вероятность успешной атаки становится практически нулевой.

Определим идеальный функционал  $\mathcal{F}_{\text{Hybrid}} = (\text{KeyGen}, \text{Sign}, \text{Verify})$ , который представляет собой тройку квантовых алгоритмов. Отправитель генерирует ключи  $(pk, sk) \leftarrow \text{Dilithium.KeyGen}(\lambda)$  и создает квантовое состояние

$$|\psi_{sk}\rangle = U_{sk}|0\rangle^{\otimes n},$$

где  $U_{sk} = \text{QFT} \cdot (\bigotimes_{i=1}^n R_d(sk_i \cdot \pi/2))H^{\otimes n}$ ;

$H$  — матрица Адамара;

$H^{\otimes n}$  — применение  $n$ -кратного тензорного произведения матриц Адамара.

Определяем подпись  $\text{Sign}(sk, M) \rightarrow (\sigma, |\phi_\sigma\rangle)$ , т. е. вычисляем  $\sigma \leftarrow \text{Dilithium.Sign}(sk, M)$  и применяем  $U_\sigma = (\bigotimes_{i=1}^n R_d(\sigma_i \cdot \pi/2))$  к состоянию  $|\psi_{sk}\rangle$ .

И, наконец, осуществляем проверку  $\text{Verify}(pk, M, (\sigma, |\phi_\sigma\rangle)) \rightarrow \{0, 1\}$ . Сначала проверяем  $\text{Dilithium.Verify}(pk, M, \sigma)$ , затем вычисляем

$$F = |\langle \phi_\sigma | U_\sigma | \psi_{sk} \rangle|^2.$$

Подпись принимается, если  $F \geq 1 - \epsilon$ .

Противник  $A$  в модели qCMA получает открытый ключ  $pk \leftarrow \text{KeyGen}(1^\lambda)$  и квантовый верификационный ключ  $|\psi_{sk}\rangle$ . Он может выполнять квантовые запросы на подпись для сообщений  $M_i$ :  $\text{Sign}(M_i) \rightarrow (\sigma_i, |\phi_{\sigma_i}\rangle)$ , где  $|\phi_{\sigma_i}\rangle = U_{\sigma_i}|\psi_{sk}\rangle$ .

Противник  $A$  также может производить квантовые вычисления, включая запросы к оракулу. Главной задачей  $A$  является валидная подпись  $(M, \sigma, |\phi_\sigma\rangle)$  для нового  $M^* \notin \{M_i\}$ .

Для построения алгоритма редукции  $B$  предположим, что существует  $A$ , нарушающий EUF-qCMA-стойкость QDS-Hybrid с преимуществом  $\epsilon(\lambda)$ . Построим алгоритм  $B$ , который использует  $A$  для нарушения либо Dilithium, либо QKD.

Пусть алгоритм  $B$  получает  $pk$  от EUF-CMA-вызова для Dilithium, затем имитирует  $|\psi_{sk}\rangle$  через QKD-симулятор,  $|\tilde{\psi}_{sk}\rangle = \text{QKD-Sim}(pk)$  (по теореме о секретности QKD,  $|\tilde{\psi}_{sk}\rangle \approx |\psi_{sk}\rangle$ ).

При запросе  $\text{Sign}(M_i)$  осуществляется запрос  $\sigma_i$  у EUF-CMA-оракула. Затем вычисляется

$$|\phi_{\sigma_i}\rangle = U_{\sigma_i}|\tilde{\psi}_{sk}\rangle$$

и возвращается  $(\sigma_i, |\phi_{\sigma_i}\rangle)$ .

Противник  $A$  возвращает подделку  $(M, \sigma, |\phi_{\sigma^*}\rangle)$ .

Возникают два случая. Пусть  $\sigma^*$  — валидная подпись Dilithium для  $M^*$ , тогда редукционный алгоритм  $B$  нарушает EUF-СМА-стойкость Dilithium. В этом случае вероятность

$$P[\text{валидная подпись}] \geq \varepsilon(\lambda) - \varepsilon_2(\lambda).$$

В противоположном варианте  $\sigma^*$  невалидна, но

$$F(|\phi_{\sigma^*}\rangle, U_{\sigma} | \psi_{sk}) \geq 1 - \varepsilon.$$

Тогда требуется либо угадать  $U_{\sigma^*}$  без знания  $sk$  (невозможно из-за QKD), либо нарушить квантовую верификацию (атака на QKD). Поэтому вероятность

$$P[\text{невалидна}] \leq \varepsilon_2(\lambda) = \text{negl}(\lambda).$$

В результате получаем, что

$$\text{Adv}_{\text{QDS-Hybrid}}^{\text{EUF-qCMA}}(\lambda) \leq \text{Adv}_{\text{Dilithium}}^{\text{EUF-CMA}}(\lambda) + \text{Adv}_{\text{QKD}}^{\text{KC-стойкость}}(\lambda).$$

Защита от квантовых атак обеспечивается следующими фактами. Атака на фазу (аналог Шора) для подбора  $U_{\sigma^*}$  требует решить задачу скрытой подгруппы для  $sk$ , что эквивалентно взлому QKD и устранению коллизии в квантовом хеше. Вероятность создать  $|\phi_{\sigma^*}\rangle$  с  $F \geq 1 - \varepsilon$  без знания  $sk$  будет  $P \leq 1/q^n$  (согласно лемме о перекрытии случайных состояний).

Рассмотрим квантовые атаки на верификацию. Введем квантового противника  $A_Q$ , который получает  $|\psi_{sk}\rangle$ , но не может его скопировать. Он обладает возможностью делать квантовые запросы к оракулу подписи  $O_{\text{Sign}}$ , получая пары  $(\sigma, |\phi_{\sigma}\rangle)$ . Его целью является создание поддельного состояния  $|\phi_{\sigma^*}\rangle$  для нового  $M^*$ , чтобы выполнялось неравенство:

$$F(|\phi_{\sigma^*}\rangle, U_{\sigma} | \psi_{sk}) \geq 1 - \varepsilon.$$

Но без знания  $|\psi_{sk}\rangle$  вероятность успеха не больше чем  $\varepsilon_3(\lambda)$ , где  $\varepsilon_3(\lambda) = \frac{1}{2^n} + \text{negl}(\lambda)$ , так как теорема о запрете клонирования делает  $|\psi_{sk}\rangle$  неугадываемым. Даже с квантовыми запросами к оракулу подписи  $O_{\text{Sign}}$ ,  $A_Q$  не может извлечь достаточно информации  $0 | \psi_{sk}$ .

Теперь рассмотрим гибридного противника  $A$ , который атакует Dilithium (классиче-

ская часть), но обладает преимуществом не более чем  $\varepsilon_1(\lambda)$ . При атаке на QKD (перехват ключа) его преимущество не более чем  $\varepsilon_2(\lambda)$ . Соответственно, при атаке на квантовую верификацию (подмена  $|\phi_{\sigma}\rangle$ ) он обладает преимуществом не более чем  $\varepsilon_3(\lambda)$ . Поэтому общее преимущество:

$$\text{Adv}_A \leq \varepsilon_1(\lambda) + \varepsilon_2(\lambda) + \varepsilon_3(\lambda).$$

Пример расчета для  $\lambda = 128$ . Если размерность решетки  $n = 256$ ,  $q = 8380417$  (как в Dilithium-3), то  $\varepsilon_1(\lambda) \leq 2^{-128}$ ,  $\varepsilon_2(\lambda) \leq 2^{-256}$ ,  $\varepsilon_3(\lambda) \leq 2^{-256} + \text{шумовые ошибки}$ .

$$\text{Adv}_{\text{QDS-Hybrid}} \leq 2^{-128} + 2^{-256} + 2^{-256} \approx 2^{-128}.$$

QDS-Hybrid наследует вычислительную стойкость к атакам на решетках от Dilithium, безусловную стойкость к квантовым атакам — от QKD.

Таким образом, протокол устойчив даже против противника с квантовым компьютером. Теорема полностью доказана.

**Замечание**

Для гибридных схем с независимыми компонентами, такими как классическая подпись + QKD, композиционная безопасность обычно аддитивна. Аналогичные аддитивные границы встречаются в стандартах NIST постквантовой криптографии, например, для гибридного TLS 1.3. Атакующий пытается подделать классическую подпись ( $\varepsilon_1$ ) или перехватить квантовый ключ ( $\varepsilon_2$ ), или подменить состояние ( $\varepsilon_3$ ). Вероятность успеха равна сумме вероятностей для каждой атаки.

Пусть  $\Pi_{\text{QKD}} = (\text{KeyGen}_{\text{QKD}}, \text{Enc}, \text{Dec})$  — протокол квантового распределения ключей,  $\Pi_{\text{SIG}} = (\text{KeyGen}_{\text{SIG}}, \text{Sign}, \text{Verify})$  — схема подписи Dilithium и  $\Pi_{\text{Hybrid}} = (\text{KeyGen}, \text{Sign}, \text{Verify})$  — наш гибридный протокол.

Обозначим идеальные функционалы:  $\mathcal{F}_{\text{QKD}}$  — идеальное квантовое распределение ключей,  $\mathcal{F}_{\text{SIG}}$  — идеальная схема подписи и  $\mathcal{F}_{\text{Hybrid}}$  — идеальный гибридный протокол.

*Теорема (о композиционной безопасности QDS-Hybrid)*

Пусть протокол  $\Pi_{\text{QKD}}$  UC эмулирует идеальное квантовое распределение ключей  $\mathcal{F}_{\text{QKD}}$ , схема подписи Dilithium.  $\Pi_{\text{SIG}}$  UC эмулирует идеальную схему подписи  $\mathcal{F}_{\text{SIG}}$ . Квантовая верификация удовлетворяет QZK (полнота, корректность, нулевое разглашение). Тогда  $\Pi_{\text{Hybrid}}$  UC будет эмулировать идеальный гибридный функционал  $\mathcal{F}_{\text{Hybrid}}$ .

**Доказательство**

Идеальный функционал  $\mathcal{F}_{\text{Hybrid}}$  генерирует  $(pk, sk, |\psi_{sk}\rangle)$ , где  $|\psi_{sk}\rangle$  — квантовое состояние, привязанное к  $sk$ . По запросу  $(sk, M)$  возвращает подпись  $(\sigma, |\phi_{\sigma}\rangle)$ , где  $|\phi_{\sigma}\rangle = U_{\sigma}|\psi_{sk}\rangle$ . Арбитр принимает  $(M, \sigma, |\phi_{\sigma}\rangle)$ , проверяет соответствие  $|\phi_{\sigma}\rangle$  и  $U_{\sigma}|\psi_{sk}\rangle$ , возвращает 1, если подпись принята, или 0, если подпись отклонена.

Симулятор  $\mathcal{S}$  должен эмулировать реальный протокол  $\Pi_{\text{Hybrid}}$  для противника  $A$ , не имея доступа к секретным данным.

Алгоритм  $\mathcal{S}$  производит эмуляцию KeyGen, получает  $(pk, |\psi_{sk}\rangle)$  от  $\mathcal{F}_{\text{Hybrid}}$  и передает их  $A$ .

На следующем шаге происходит эмуляция Sign, т. е. при запросе подписи для  $M_i$  симулятор  $\mathcal{S}$  запрашивает  $\mathcal{F}_{\text{Hybrid}}$  и получает  $(\sigma_i, |\phi_{\sigma_i}\rangle)$ . Далее он передает противнику  $A$   $(\sigma_i, |\phi_{\sigma_i}\rangle)$ .

Последний шаг состоит в эмуляции Verify. При верификации  $(M^*, \sigma^*, |\phi_{\sigma^*}\rangle)$  симулятор  $\mathcal{S}$  запрашивает  $\mathcal{F}_{\text{Hybrid}}$ , и если  $\mathcal{F}_{\text{Hybrid}}$  принимает подпись, то  $\mathcal{S}$  возвращает 1, иначе будет 0.

Докажем, что для любого  $A$  выполняется:

$$|P[\text{Real}_{\Pi}(A) = 1] - P[\text{Ideal}_{\mathcal{F}, \mathcal{S}}(A) = 1]| \leq \text{negl}(\lambda).$$

Рассмотрим три гибридных эксперимента:

- в реальном протоколе (Гибрид 0) противник  $A$  взаимодействует с  $\Pi_{\text{Hybrid}}$ ;
- в Гибриде 1 происходит замена  $\Pi_{\text{QKD}}$  на  $\mathcal{F}_{\text{QKD}}$  с симулятором  $\mathcal{S}_{\text{QKD}}$ ;
- в Гибриде 2 заменяется  $\Pi_{\text{SIG}}$  на  $\mathcal{F}_{\text{SIG}}$  с симулятором  $\mathcal{S}_{\text{SIG}}$ .

Докажем три леммы, необходимые для получения результата теоремы:

1. Лемма 1 (QKD-эмуляция):

**2.2. Псевдокод протокола**

Для наглядного изображения этапов работы протокола QDS-Hybrid представим упрощенный псевдокод, охватывающий основные процедуры:

```
\documentclass[12pt]{article}
\usepackage{geometry}
\usepackage{amsmath}
\usepackage{algorithm}
\usepackage[noend]{algpseudocode}

\title{Сокращенный псевдокод QDS-Hybrid}
\author{}
\date{}

\begin{document}

\section*{Псевдокод протокола QDS-Hybrid (сокращенная версия)}

\begin{algorithm}[H]
\caption{Setup -- инициализация параметров системы}
\begin{algorithmic}[1]
\Function{Setup} {}
\State $\lambda \leftarrow 256$
```

$$|P[\text{Гибрид}_0 = 1] - P[\text{Гибрид}_1 = 1]| \leq \text{Adv}_{\text{QKD}}^{\text{UC}}(\lambda) = \text{negl}(\lambda).$$

Доказательство следует из UC-безопасности  $\Pi_{\text{QKD}}$ .

2. Лемма 2 (Dilithium-эмуляция):

$$|P[\text{Гибрид}_1 = 1] - P[\text{Гибрид}_2 = 1]| \leq \text{Adv}_{\text{SIG}}^{\text{UC}}(\lambda) = \text{negl}(\lambda).$$

Доказательство следует из UC-безопасности  $\Pi_{\text{SIG}}$ .

3. Лемма 3 (Квантовая верификация)

В Гибриде 2, если  $A$  подделывает  $|\phi_{\sigma^*}\rangle$  без знания  $|\psi_{sk}\rangle$ , то

$$P[\text{Accept}] \leq \text{Adv}_{\text{QZK}}(\lambda) = \text{negl}(\lambda).$$

**Доказательство**

Из QZK-свойств следует, что  $A$  не может создать  $|\phi_{\sigma^*}\rangle$  с  $F \geq 1 - \varepsilon$  без доступа к  $|\psi_{sk}\rangle$ . Поэтому вероятность успеха ограничена  $\text{negl}(\lambda)$ .

Комбинируя леммы 1—3, получим неравенство:

$$|P[\text{Real}_{\Pi}(A) = 1] - P[\text{Ideal}_{\mathcal{F}, \mathcal{S}}(A) = 1]| \leq \text{Adv}_{\text{QKD}}^{\text{UC}}(\lambda) + \text{Adv}_{\text{SIG}}^{\text{UC}}(\lambda) + \text{Adv}_{\text{QZK}}(\lambda) \leq \text{negl}(\lambda).$$

Таким образом,  $\Pi_{\text{Hybrid}}$  безопасен в UC-модели при условии безопасности его компонентов. Этот факт означает, что невозможно атаковать отдельные компоненты, не существует новых уязвимостей при композиции и сохраняются свойства при произвольном комбинировании с другими протоколами.



```

\State $\text{Dilithium\_Params} \gets \text{ML\_DSA\_4}$
\State $\text{QKD\_Protocol} \gets \text{BB84}$
\State $\text{Hash\_Function} \gets \text{Streebog}$
\State $\text{Quantum\_Network} \gets \text{True}$
\State \Return params
\EndFunction
\end{algorithmic}
\end{algorithm}

\begin{algorithm}[H]
\caption{KeyGen -- генерация ключей}
\begin{algorithmic}[1]
\Function{KeyGen}{$\text{params}$}
\State $\text{sk\_classic}, \text{pk\_classic} \gets \text{Dilithium.KeyGen}()$
\State $\text{sk\_binary} \gets \text{to\_binary}(\text{sk\_classic})$
\State Initialize $\text{qubits} = []$
\ForAll{$\text{bit} \in \text{sk\_binary}$}
\If{$\text{bit} == '0'$}
\State Append $\text{ket}\{0\}$ to $\text{qubits}$
\Else
\State Append $\text{R}_z(\pi/2)\text{ket}\{1\}$ to $\text{qubits}$
\EndIf
\EndFor
\State $\text{psi\_sk} \gets \text{apply\_Hadamard}(\text{qubits})$
\State $\text{psi\_sk} \gets \text{apply\_QFT}(\text{psi\_sk})$
\State $\text{quantum\_key} \gets \text{psi\_sk}$
\State \Return $\{\text{sk\_classic}, \text{pk\_classic}, \text{quantum\_key}\}$
\EndFunction
\end{algorithmic}
\end{algorithm}

\begin{algorithm}[H]
\caption{Sign -- процесс создания подписи}
\begin{algorithmic}[1]
\Function{Sign}{$\text{message}, \text{keys}, \text{params}$}
\State $\text{sigma\_classic} \gets \text{Dilithium.Sign}(\text{keys.sk}, \text{message})$
\State $\text{sigma\_binary} \gets \text{truncate\_hash}(\text{hash\_signature}(\text{sigma\_classic}))$
\State $U_{\text{sigma}} \gets \text{bigotimes}_{\text{R}_z(\text{bit} \cdot \pi/2)}$ for all $\text{bit} \in \text{sigma\_binary}$
\State $\text{phi\_sigma} \gets U_{\text{sigma}} \cdot \text{keys.quantum\_key}$
\State \Return $\{\text{message}, \text{signature\_classic: sigma\_classic}, \text{signature\_quantum: phi\_sigma}\}$
\EndFunction
\end{algorithmic}
\end{algorithm}

\begin{algorithm}[H]
\caption{Verify -- процедура верификации}
\begin{algorithmic}[1]
\Function{Verify}{$\text{signed\_data}, \text{pk}, \text{qkey}, \text{params}$}
\State $\text{sigma\_classic} \gets \text{signed\_data.signature\_classic}$
\State $\text{phi\_sigma} \gets \text{signed\_data.signature\_quantum}$
\State $\text{valid} \gets \text{Dilithium.Verify}(\text{pk}, \text{signed\_data.message}, \text{sigma\_classic})$
\If{$\text{not valid}$}
\State \Return False
\EndIf
\State $U_{\text{sigma}} \gets \text{bigotimes}_{\text{R}_z(\text{bit} \cdot \pi/2)}$ for all $\text{bit} \in \text{sigma\_binary}$
\State $\text{expected\_state} \gets U_{\text{sigma}} \cdot \text{qkey}$
\State $\text{fidelity} \gets \text{SWAP\_Test}(\text{phi\_sigma}, \text{expected\_state})$
\State $\text{varepsilon} \gets 0.01$
\State \Return $\text{fidelity} \geq 1 - \text{varepsilon}$
\EndFunction
\end{algorithmic}
\end{algorithm}

\end{document}

```

Данный псевдокод отражает ключевые компоненты протокола: инициализацию системы, генерацию классических и квантовых ключей, процесс подписания и верификации, а также механизмы управления состоянием. Он может служить основой для программной реализации на платформах вроде Qiskit или Cirq.

### 2.3. Генерация квантовых ключей, подписание и верификация

В протоколе QDS-Hybrid квантовый ключ  $|\psi_{sk}\rangle$  играет критическую роль, так как он должен быть связан с классическим секретным ключом  $sk$  схемы Dilithium, но при этом оставаться верифицируемым без его раскрытия. Для генерации ключа можно использовать квантовое хеширование или квантовое кодирование классического ключа.

Рассмотрим возможные подходы.

1. Квантовое хеширование на основе универсальных хеш-функций (UHF) [3]

Преобразуем  $sk$  в квантовое состояние через квантовый аналог классического хеширования.

Алгоритм генерации  $|\psi_{sk}\rangle$  предполагает разложение ключа, квантовую кодировку и защиту от клонирования. Пусть  $sk = (s_1, s_2, \dots, s_n)$  — секретный ключ Dilithium (вектор в модульной решетке). Каждый элемент  $s_i$  представляется в бинарном виде:  $s_i = (b_1, b_2, \dots, b_k)$ , где  $b_j \in \{0, 1\}$ .

Для каждого  $b_j$  готовится кубит в состоянии:  $b_j = 0 \rightarrow |0\rangle$ ,  $b_j = 1 \rightarrow |1\rangle$ . Затем применяется квантовое преобразование Фурье (QFT) для создания суперпозиции:

$$|\psi_{sk}\rangle = \text{QFT} \cdot (\bigotimes_{i=1}^n |s_i\rangle).$$

Преобразование  $sk$  в  $|\psi_{sk}\rangle$  через QFT возможно, но требуется фазовое кодирование битов  $sk$  в кубиты. После фазового кодирования применяем QFT, для создания перепутанного состояния необходима динамическая генерация  $|\psi_{sk}\rangle$  из-за декогеренции.

В качестве альтернативы можно использовать хаар — случайное квантовое состояние (Haar-random state), если  $sk$  достаточно длинный. Применяем контролируемые фазовые вращения  $R_z(\theta_i)$ , где  $\theta_i$  зависят от  $sk$ . Имеем

$$|\psi_{sk}\rangle = \bigotimes_{i=1}^n R_z(\theta_i) \cdot \text{QFT}|s_i\rangle.$$

В результате получим устойчивость к квантовым атакам, т. е. без знания  $sk$  нельзя восстановить состояние и возможность проверки подлинности через SWAP-тест или квантовую томографию. При этом алгоритм тре-

бует много кубитов порядка  $O(n \log q)$  для Dilithium и достаточно чувствителен к шуму.

2. Квантовое кодирование через алгоритм Шора — Китаева [11]

В протоколе QDS-Hybrid квантовый ключ  $|\psi_{sk}\rangle$  можно построить на основе классического секретного ключа  $sk$  схемы Dilithium с использованием алгоритма Шора — Китаева.

Разберем, как именно унитарный оператор  $U_{sk}$  конструируется из  $sk$ .

Секретный ключ  $sk$  — вектор в модульной решетке, представленный в бинарной форме  $sk = (s_1, s_2, \dots, s_n)$ ,  $s_i \in \{0, 1\}^k$ , где  $k$  — длина битовой строки каждого элемента  $s_i$ .

Нужно преобразовать  $sk$  в унитарный оператор  $U_{sk}$ , который генерирует состояние  $|\psi_{sk}\rangle = U_{sk}|0\rangle^{\otimes n}$ . Построим  $U_{sk}$  по алгоритму Шора — Китаева. Метод основан на аппроксимации унитарных операторов с помощью набора элементарных гейтов (теорема Соловея — Китаева).

Для  $U_{sk}$  применяется следующий алгоритм. Каждый бит  $s_i$  ключа  $sk$  определяет угол поворота  $\theta_i = s_i \cdot \pi/q$ , где  $q$  — модуль из параметров Dilithium, например,  $q = 8380417$  для Dilithium-3. Оператор  $U_{sk}$  состоит из поэтапного применения следующих преобразований. Применим матрицу Адамара  $H$  ко всем кубитам:

$$H^{\otimes n}|0\rangle^{\otimes n} = \frac{1}{\sqrt{2^n}} \sum_{x \in \{0,1\}^n} |x\rangle.$$

Далее произведем фазовые вращения  $R_z(\theta_i)$  для каждого кубита  $R_z(\theta_i) = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{i\theta} \end{pmatrix}$  и сделаем квантовое преобразование Фурье (QFT) для создания перепутанности

$$U_{sk} = \text{QFT}(\bigotimes_{i=1}^n R_z(\theta_i)) H^{\otimes n}.$$

Окончательно получаем

$$|\psi_{sk}\rangle = U_{sk}|0\rangle^{\otimes n} = \text{QFT}(\bigotimes_{i=1}^n R_z(\theta_i) |+\rangle).$$

Этот алгоритм позволяет использовать квантовую коррекцию ошибок, но возникает сложность реализации  $U_{sk}$  на NISQ-устройствах.

Альтернативным подходом к верификации квантовых состояний служит SWAP-тест.

3. SWAP-тест [12]

Арбитр готовит вспомогательный кубит в состоянии  $|+\rangle = \frac{(|0\rangle + |1\rangle)}{\sqrt{2}}$ . Применяет контролируемый SWAP-гейт (cSWAP) между  $|\phi_\sigma\rangle$  и  $|\psi_{sk}\rangle$ , управляемый вспомогательным кубитом, затем измеряет вспомогательный

кубит в базисе  $X$ . В результате вероятность получить  $|0\rangle$  определяется по формуле

$$P(0) = \frac{1 + |\langle \phi_\sigma | U_\sigma | \psi_{sk} \rangle|^2}{2} = \frac{1 + F}{2}.$$

Если  $P(0) \geq (2 - \varepsilon)/2$ , то  $F \geq 1 - \varepsilon$ .

4. Квантовая томография (для малых систем)

Арбитр многократно измеряет  $|\phi_\sigma\rangle$  в разных базисах ( $X, Y, Z$ ), затем восстанавливает матрицу плотности  $\rho \approx |\phi_\sigma\rangle\langle\phi_\sigma|$ . Результат сравнивает с теоретически правильным состоянием плотности

$$\rho_{th} = U_\sigma |\psi_{sk}\rangle\langle\psi_{sk}| U_\sigma^\dagger.$$

Получаем оценку

$$F \approx \text{Tr} \left( \sqrt{\sqrt{\rho} \rho_{th} \sqrt{\rho}} \right).$$

5. Метод зеркальных измерений (Mirror Benchmarking)

Арбитр применяет  $U_\sigma^\dagger$  к  $|\phi_\sigma\rangle$  (должно получиться  $|\psi_{sk}\rangle$ , если подпись верна) и проверяет, совпадает ли результат с исходным  $|\psi_{sk}\rangle$  через SWAP-тест.

Алгоритм имеет меньше шумов, чем прямой SWAP-тест, но требует возможности применять  $U_\sigma^\dagger$ , что не всегда реализуемо.

Алгоритмы защищены от атак, если злоумышленник не знает  $|\psi_{sk}\rangle$ , то он не может создать  $|\phi_\sigma\rangle$  с  $F \geq 1 - \varepsilon$ . Даже при получении нескольких  $|\phi_\sigma\rangle$  клонирование запрещено теоремой о запрете клонирования. Кроме того, QKD-безопасность гарантирует, что  $|\psi_{sk}\rangle$  нельзя украсть.

Следовательно, проверка  $F \geq 1 - \varepsilon$  возможна, но требует аккуратной реализации.

Алгоритм SWAP-теста эффективен для оценки сходства квантовых состояний с относительно низкой сложностью и меньшими ресурсными затратами по сравнению с квантовой томографией, которая требует экспоненциального числа измерений и вычислительных ресурсов для полного восстановления состояния. Метод зеркальных измерений (Mirror Benchmarking) предлагает более устойчивую и масштабируемую процедуру оценки качества квантовых операций, особенно в условиях шумных систем, обеспечивая баланс между точностью и затратами по сравнению с традиционной томографией. Таким образом, SWAP-тест предпочтителен для быстрой проверки близости состояний, квантовая томография — для детального

анализа, а метод зеркальных измерений — для практического бенчмаркинга в реальных квантовых устройствах.

### 3. Безопасность и устойчивость

Протокол QDS-Hybrid сочетает криптостойкость постквантовых алгоритмов (Dilithium) с безусловной безопасностью квантовой верификации.

#### 3.1. Выполнение свойств QZKP

Для того чтобы квантовая верификация подписи была QZKP, должны выполняться три утверждения: полнота, корректность и нулевое разглашение. При корректности подписи арбитр принимает ее с вероятностью, не меньшей  $1 - \varepsilon$ . Это определяет полноту. При поддельной подписи арбитр отвергает ее с вероятностью не меньше чем  $1 - \varepsilon$ , даже в случае обладания злоумышленником квантовым компьютером, что указывает на корректность. Нулевое разглашение определяется тем, что арбитр не получает никакой информации о секретном ключе  $sk$  в процессе верификации.

Утверждение о полноте

При корректной подписи  $\sigma$  арбитр принимает ее с вероятностью, не меньшей  $1 - \varepsilon$ .

Доказательство

Нужно доказать, что для честно сгенерированной подписи  $\sigma = \text{Sign}(sk, M)$  и состояния  $|\phi_\sigma\rangle = U_\sigma |\psi_{sk}\rangle$ , SWAP-тест или Mirror Benchmarking дают

$$F(|\phi_\sigma\rangle, U_\sigma |\psi_{sk}\rangle) = 1.$$

Если в канале есть шум, то  $F \geq 1 - \varepsilon$ , где  $\varepsilon$  — допустимая погрешность.

Применим  $U_\sigma$  к квантовому ключу  $|\psi_{sk}\rangle$ , получим  $|\phi_\sigma\rangle = U_\sigma |\psi_{sk}\rangle$ . Проведем SWAP-тест между  $|\phi_\sigma\rangle$  и  $U_\sigma |\psi_{sk}\rangle$ :

$$P(0) = \frac{1 + |\langle \phi_\sigma | U_\sigma | \psi_{sk} \rangle|^2}{2} = 1.$$

При существовании шума  $F = 1 - \varepsilon$  для вероятности есть оценка:

$$P(0) \geq \frac{1 + (1 - \varepsilon)^2}{2} \approx 1 - \varepsilon.$$

Протокол удовлетворяет свойству полноты, так как корректные подписи принимаются с высокой вероятностью.

Рассмотрим влияние декогеренции на полноту (Completeness). Если  $|\phi_\sigma\rangle$  подвергается шуму, то  $F = |\langle \phi_\sigma | U_\sigma | \psi_{sk} \rangle|^2 < 1$ . Нужно ввести порог принятия  $F \geq 1 - \varepsilon$ , где  $\varepsilon$  — допустимая погрешность.



Утверждение о корректности

Если подпись  $\sigma^*$  подделана, то арбитр отвергает ее с вероятностью не меньшей чем  $1 - \varepsilon$ .

Доказательство

Нужно доказать, что для любого состояния  $|\phi_{\sigma^*}\rangle$ , созданного без знания  $|\psi_{sk}\rangle$ , вероятность того, что величина  $F \geq 1 - \varepsilon$  пренебрежимо мала. Учесть квантовые атаки, такие как попытки угадать  $|\psi_{sk}\rangle$  и/или подмену  $|\phi_{\sigma}\rangle$  в канале передачи.

Действительно, без знания  $|\psi_{sk}\rangle$  злоумышленник может только отправить случайное состояние  $|\phi_{\sigma^*}\rangle$  и попытаться скопировать  $|\psi_{sk}\rangle$  (нарушая теорему о запрете клонирования). Для случайного состояния

$$E[F] = E[|\langle \phi_{\sigma^*} | U_{\sigma} | \psi_{sk} \rangle|^2] \leq \frac{1}{2^n}.$$

Из неравенства концентрации имеем оценку:

$$P[F \geq 1 - \varepsilon] \leq e^{-2n\varepsilon}.$$

Протокол удовлетворяет свойству корректности, так как поддельные подписи обнаруживаются с вероятностью  $\approx 1$ .

Рассмотрим влияние декогеренции на корректность (Soundness). Злоумышленник может попытаться использовать шум для маскировки подделки. Например, отправить состояние  $|\phi_{\sigma^*}\rangle$ , которое из-за шума случайно окажется близко к  $U_{\sigma}|\psi_{sk}\rangle$ .

Без шума для поддельного  $|\phi_{\sigma^*}\rangle$  имеем  $F \leq \frac{1}{2^n}$ , отсюда следует, что  $P(\text{ассерт}) \approx 0,5$ .

Пусть шум добавляет случайную погрешность  $\Delta$ , так что  $F(\text{fake}) \leq \frac{1}{2^n} + \Delta$ . Поэтому, чтобы подделка не прошла, нужно  $\frac{1}{2^n} + \Delta < 1 - \varepsilon$ .

Например, для  $n = 256$  и  $\varepsilon = 0,1$  имеем  $\Delta < 0,9 - 2^{-256} \approx 0,9$ .

На практике  $\Delta$  зависит от уровня шума (например, 1—5 % для NISQ-устройств).

Отсюда можно сделать вывод о том, что корректность сохраняется при  $\varepsilon \gg \Delta + \frac{1}{2^n}$ .

Утверждение о нулевом разглашении (Zero-Knowledge)

Арбитр не получает никакой информации о  $sk$  в процессе верификации.

Доказательство

Нужно доказать, что арбитр видит только  $|\phi_{\sigma}\rangle = U_{\sigma}|\psi_{sk}\rangle$ , но не может извлечь  $sk$ . Необходимо показать, что  $\psi_{sk}$  псевдослучайно, если  $sk$  неизвестен и  $U_{\sigma}$  не раскрывает  $sk$ .

Псевдослучайность  $|\psi_{sk}\rangle$  следует из его представления

$$|\psi_{sk}\rangle = \text{QFT}(H^{\otimes n}|sk\rangle)$$

и внешне выглядит как случайное состояние без знания  $sk$ , и извлечение  $sk$  требует решения задачи скрытой подгруппы, что является квантовотрудной.

Имеется защита от утечки информации, так как арбитр видит только  $|\phi_{\sigma}\rangle = U_{\sigma}|\psi_{sk}\rangle$ , и без знания обратного оператора  $U_{\sigma}$ , который зависит от  $sk$ , он не может восстановить  $|\psi_{sk}\rangle$ .

Можно построить симулятор  $\text{Sim}(\sigma) = U_{\sigma}|\text{random}\rangle$ , который генерирует  $|\phi_{\sigma}\rangle$  без знания  $sk$ , используя только  $\sigma$ .

Протокол не раскрывает  $sk$ , т. е. удовлетворяет нулевому разглашению.

Протокол QDS-Hybrid действительно может реализовать QZKP, если  $|\psi_{sk}\rangle$  генерируется псевдослучайно (QFT + QKD).  $U_{\sigma}$  кодирует  $\sigma$  без утечки  $sk$  (фазовая кодировка). Верификация использует SWAP-тест или зеркальные измерения.

### 3.2. Защита QDS-Hybrid от атак типа «подмена состояния»

Атака «подмена состояния» (State Substitution Attack) возникает, когда злоумышленник пытается передать получателю некорректное квантовое состояние  $|\phi_{\sigma'}\rangle$  вместо истинного  $|\phi_{\sigma}\rangle$ , чтобы подделать подпись.

В протоколе QDS-Hybrid такая атака предотвращается за счет наличия квантовой верификации, прохождения SWAP-теста для обнаружения подмены, квантовой коррекции ошибок и криптографической привязки к Dilithium.

Действительно, арбитр проверяет перекрытие (степень сохранения целостности и неизменности информации) между полученным  $|\phi_{\sigma'}\rangle$  и ожидаемым состоянием  $U_{\sigma}|\psi_{sk}\rangle$ :

$$F = |\langle \phi_{\sigma'} | U_{\sigma} | \psi_{sk} \rangle|^2.$$

Если  $F \geq 1 - \varepsilon$ , то подпись принимается, т. е. состояние  $|\phi_{\sigma'}\rangle$  корректно. В случае противоположного неравенства  $F < 1 - \varepsilon$  подпись отвергается, потому что была обнаружена подмена.

Без знания  $|\psi_{sk}\rangle$  злоумышленник не может создать  $|\phi_{\sigma'}\rangle$  с высоким  $F$ . Любая попытка подмены приведет к ортонормированности состояний, т. е.  $F \approx 0$ .

Арбитр использует квантовый SWAP-тест для проверки  $|\phi_{\sigma'}\rangle$ . Он готовит вспомогательный кубит в состоянии  $|+\rangle$ , затем применяет контролируемый SWAP между  $|\phi_{\sigma'}\rangle$  и  $U_{\sigma}|\psi_{sk}\rangle$ .

После этого измеряется вспомогательный кубит. Если вероятность  $P(0) = (1 + F)/2 \approx 1$ , то подпись верна. В случае  $P(0) \approx 0,5$  делаем заключение о том, что подпись подделана.

Например, злоумышленник отправит случайное состояние  $|\phi_\sigma\rangle = |0\rangle$ , тогда  $F = |\langle\psi_{sk}|U_\sigma^\dagger|0\rangle|^2 \approx \frac{1}{2^n}$  является ничтожно малым, т. е. SWAP-тест с высокой вероятностью обнаружит подмену.

Если злоумышленник попытается исказить состояние в канале (например, внести шум), то протокол использует для защиты поверхностные коды (Surface Codes) для исправления ошибок и возможность повторной передачи  $|\phi_\sigma\rangle$  при обнаружении декогеренции. Даже при модификации состояния противником арбитр либо восстановит  $|\phi_\sigma\rangle$ , либо отклонит подпись.

Кроме того, подпись  $\sigma$  проверяется классически через Dilithium.Verify (pk, M,  $\sigma$ ). Если  $\sigma$  невалидна, то квантовая верификация даже не запускается.

При «гибридной атаке» злоумышленник не может подделать только квантовую часть, так как для этого требуется угадать и  $\sigma$ , и  $|\phi_\sigma\rangle$ . Для Dilithium-3 вероятность успеха меньше  $2^{-128}$ .

Если злоумышленник не знает  $|\psi_{sk}\rangle$ , то вероятность успешной подмены равна

$$P[\text{Подмена}] \leq \frac{1}{2^n} \\ (\text{например, } 2^{-256} \text{ для } n = 256).$$

Таким образом, QDS-Hybrid практически неуязвим к атакам этого типа в рамках современных квантовых и классических угроз.

### 3.3. Устойчивость к шуму

В протоколе QDS-Hybrid ошибки в квантовых каналах (шум, потери фотонов, декогеренция) критически влияют на передачу состояния  $|\psi_{sk}\rangle$  и верификацию подписи.

Разберем, как протокол может быть модифицирован для устойчивой работы в реальных условиях.

Основными источниками ошибок являются декогеренция кубитов, потери в квантовом канале и шум.

Рассмотрим методы защиты от ошибок, таких как квантовая коррекция ошибок [13], протоколы повторной передачи [14], постквантовая коррекция степени сохранения целостности и неизменности информации [15 ; 16].

При применении квантовой коррекции ошибок состояние  $|\psi_{sk}\rangle$  кодируется в логические кубиты с помощью поверхностного кода. Арбитр периодически исправляет ошибки,

используя синдромные измерения. Например, перед передачей отправитель кодирует  $|\psi_{sk}\rangle$  в 7 физических кубитов. Арбитр применяет коррекцию через синдром X- и Z-стабилизаторы. Такой алгоритм требует десятков кубитов для одного логического (непрактично в NISQ-эру).

При использовании протоколов повторной передачи, если арбитр не получает  $|\psi_{sk}\rangle$  (из-за потерь), то отправитель повторяет передачу. Для защиты от шума используется квантовая телепортация с EPR-парами [17]. Например, отправитель и арбитр заранее обмениваются EPR-парами ( $|\Phi^+\rangle$ ).  $|\psi_{sk}\rangle$  телепортируется через классический канал (с коррекцией на стороне арбитра). Такой подход устойчив к потерям (повторные попытки), и телепортация компенсирует шум.

В случае применения постквантовой коррекции степени сохранения целостности и неизменности информации арбитр принимает «шумное» состояние  $|\phi_\sigma'\rangle \approx |\phi_\sigma\rangle$ . Затем он вычисляет  $F' = |\langle\phi_\sigma'|U_\sigma|\psi_{sk}\rangle|^2$  и корректирует порог верификации. Если  $F' \geq 1 - \varepsilon - \delta$  (где  $\delta$  — оценка шума), подпись принимается. В качестве формулы коррекции возьмем  $\varepsilon_{\text{новое}} = \varepsilon + \sqrt{1 - F_{\text{шум}}}$ , где  $F_{\text{шум}}$  — степень сохранения целостности и неизменности информации из-за шума.

Протокол QDS-Hybrid может работать в условиях ошибок, если используется QEC или повторная передача. Fidelity-порог динамически корректируется, и есть классический аварийный режим для критических сбоев.

Для NISQ-устройств оптимальной будет комбинация — телепортация EPR-пар с постквантовой коррекцией степени сохранения целостности и неизменности информации и локальной QEC для  $|\psi_{sk}\rangle$ . Это обеспечит баланс между безопасностью и устойчивостью.

## 4. Вопросы практической реализации

Реализация QDS-Hybrid уже возможна на экспериментальных платформах, но для массового внедрения требуется улучшение стабильности кубитов, децентрализация при верификации, снижение стоимости квантовых устройств и разработка междисциплинарных стандартов (квант + классика).

### 4.1. Методы и решения децентрализации верификации в QDS-Hybrid

Хотя базовая версия QDS-Hybrid использует доверенного арбитра, далее рассмотрим методы децентрализации, такие как MPQC и блокчейн. Децентрализация верификации в гибридных криптографических системах достигается за счет использования крипто-

графии с открытым ключом и цифровых подписей, децентрализованного консенсуса блокчейна и интеграции с облачными вычислениями для повышения производительности. Такой гибридный подход позволяет сохранять безопасность и прозрачность, одновременно обеспечивая масштабируемость и расширенные возможности верификации, включая новые методы идентификации.

Комбинация QDS с блокчейном для распределенной верификации без доверенного арбитра с использованием смарт-контракты для голосования валидаторов была рассмотрена в работе [18]. Применение квантовых византийских соглашений (QBA) для устойчивости к злонамеренным узлам анализируется в работе [19]. Коррекция ошибок в децентрализованных QDS с использованием поверхностных кодов была изучена в работе [20]. Гибридные подходы на основе квантовых меток времени (quantum timestamps) для предотвращения повторного использования подписей в блокчейне были рассмотрены в работе [21]. Еще одним подходом является схема с пороговой подписью (TQDS), изученная в работах [22 ; 23].

На базе этих работ устраним зависимость от доверенного арбитра, протокол можно модифицировать с использованием следующих подходов.

Так, многопользовательская квантовая верификация (MPQC) позволяет заменить единственного арбитра на группу валидаторов, которые совместно проверяют подпись через квантовые многосторонние вычисления. Отправитель разделяет  $|\psi_{sk}\rangle$  между  $N$  валидаторами через квантовое разделение секрета (QSS). Например, используя схему Шамира для кубитов  $|\psi_{sk}\rangle \rightarrow \bigotimes_{i=1}^N |\phi_i\rangle$ , где для восстановления нужно  $k$  из  $N$  частей.

Каждый валидатор проверяет свою часть  $|\phi_i\rangle$  с помощью SWAP-теста или зеркальных измерений. Если больше  $k$  валидаторов подтвердят  $F \geq 1 - \epsilon$ , то подпись принимается. В этом случае нет единой точки отказа и имеется устойчивость к компрометации части валидаторов. Но для реализации этой схемы требуется сложная квантовая сеть.

Рассмотрим использование распределенного реестра (блокчейн) для хранения и проверки квантовых меток подписей. Реализация этого метода возможна через квантовую метку. Отправитель создает квантовый хеш сообщения  $M$ :

$$|H_M\rangle = U_M|0\rangle^n,$$

где  $U_M$  — квантовая схема, зависящая от  $M$ .

Другим подходом может быть запись в блокчейн. Классический хеш от  $|H_M\rangle$  через квантовую дактилоскопию записывается в блокчейн. Используя верификацию, получатель повторно вычисляет  $|H_M\rangle$  и сравнивает хеш с блокчейном (например, используя протокол Quantum Timelock Puzzles для привязки подписей ко времени).

Достоинством предложенных подходов является децентрализация, неизменяемость и совместимость с классической инфраструктурой. Но она требует гибридных (квантово-классических) смарт-контрактов.

Еще одним подходом к верификации являются протоколы на основе квантовой запутанности. Будем использовать EPR-пары для распределенной верификации без центрального арбитра. Для этого подготавливаем запутанные состояния. Отправитель и валидаторы заранее обмениваются EPR-парами  $|\Phi^+\rangle = \frac{|00\rangle + |11\rangle}{\sqrt{2}}$ . Отправитель телепортирует  $|\phi_\sigma\rangle$  валидаторам через EPR-пары. Валидаторы измеряют полученные состояния в согласованном базисе и голосуют за валидность. В этом подходе добиваемся безусловной безопасности, так как запутанность обнаруживает подслушивание, но возникает ограниченная дистанция передачи из-за потерь в канале.

При использовании криптографии на основе атрибутов (ABQDS) верификация зависит от атрибутов участников, а не от центрального арбитра. Каждый валидатор получает квантовый сертификат  $|\text{Certi}\rangle$ , подтверждающий его права. Подпись считается валидной, если ее подтвердят валидаторы с определенными атрибутами (более 50 % из «доверенной» группы): например, адаптация Attribute-Based Signatures для квантовых состояний. При таком подходе получаем гибкость, так как политики верификации настраиваются, но имеется сложность управления квантовыми сертификатами.

При использовании схемы TQDS подпись собирается из квантовых долей, а верификация требует порогового числа участников. Классическая подпись  $\sigma$  и квантовое состояние  $|\phi_\sigma\rangle$  разделяются через квантовый вариант схемы Шамира. Любые  $k$  из  $N$  участников могут восстановить и проверить подпись. В этом случае имеем устойчивость к отказу части узлов, но требуется сложная квантовая арифметика.

В качестве кратковременного решения можно использовать квантовый блокчейн с гибридными (классическими + QKD) узла-

ми: например, запись fidelity-показателей в распределенный реестр.

Для долгосрочной перспективы требуется развитие MPQC, для полностью децентрализованной верификации — интеграция с квантовыми повторителями для масштабируемости.

#### 4.2. Проблема хранения квантового состояния и пути ее преодоления

Хранение квантовых состояний  $|\psi_{sk}\rangle$  является ключевой проблемой для практической реализации протокола QDS-Hybrid. Современные квантовые системы (сверхпроводниковые или на основе ионных ловушек) имеют ограниченное время когерентности — от микросекунд до нескольких секунд. Декогеренция, вызванная взаимодействием с окружением (шум, температура, электромагнитные поля), делает невозможным долгосрочное хранение квантовых данных. В реальных условиях не существует аналогов классических жестких дисков или флеш-памяти для квантовых состояний. Это ограничивает возможность использования  $|\psi_{sk}\rangle$  в подписях: подпись должна быть проверена до потери когерентности, что требует оперативной верификации.

Для решения этой проблемы предложено несколько подходов.

1. Квантовая коррекция ошибок (QEC) [24]. Состояние  $|\psi_{sk}\rangle$  кодируется в логический кубит с использованием поверхностного кода или кода Шора. Периодическая коррекция позволяет компенсировать декогеренцию и значительно продлить время жизни состояния. Однако такой метод требует огромного количества физических кубитов (тысячи на один логический), что делает его малоприменимым для NISQ-устройств.

2. Гибридное «замораживание» состояния [24]. Квантовая томография используется для получения классического описания  $|\psi_{sk}\rangle$ , которое можно хранить. При необходимости состояние восстанавливается с помощью квантового процессора. К основным сложностям, которые возникают, можно отнести требование экспоненциального числа измерений для точной реконструкции. Кроме того, восстановленное состояние может содержать ошибки из-за шума и неточности оборудования.

3. Использование доверенной квантовой сети [25]. Состояние  $|\psi_{sk}\rangle$  не хранится арбитром, а передается ему по квантовому каналу в момент верификации через квантовую распределенную сеть. Значение хранится либо у отправителя, либо в доверенном узле. Подписание происходит после доставки состоя-

ния через QKD-канал. В таком подходе возникают ограничения, связанные с существованием развитой инфраструктуры квантовой связи. Возможны задержки при передаче, и по-прежнему остается проблема краткосрочного хранения у получателя.

4. Динамическая генерация  $|\psi_{sk}\rangle$  «на лету» [26]. Вместо хранения  $|\psi_{sk}\rangle$  арбитр генерирует его непосредственно перед проверкой подписи, используя классическое описание схемы (например, последовательность квантовых гейтов). Отправитель передает вместе с подписью это описание, защищенное односторонней функцией от sk. Преимуществом такого подхода является отсутствие необходимости долгосрочной квантовой памяти и совместимость с NISQ-устройствами. Но могут возникать задержки из-за времени генерации, а также требуется защита классического описания и компенсация ошибок гейтов. Для повышения скорости генерации можно использовать специализированные квантовые чипы (ASIC).

5. Протоколы без сохранения состояния (Stateless QDS) [27 ; 28]. Подходят для случаев, когда нужно ограниченное число подписей. Используется дерево Меркла, в котором каждая подпись создается на основе нового состояния  $|\psi_{sk}^i\rangle$ , которое удаляется после проверки. Таким образом, не требуется хранить ни одно состояние длительное время. Этот протокол устойчив к квантовым атакам, и нет необходимости в квантовой памяти. В подходе имеется ограниченное число возможных подписей, и требуется заранее подготовленный набор ключей.

6. Квантово-устойчивые хеши вместо квантовых состояний [3 ; 29]. Значение  $|\psi_{sk}\rangle$  заменяется на классический хеш  $h = \text{Hash}(sk)$ , например, построенный на решетках. При верификации арбитр генерирует  $|\psi_{sk}\rangle$  из  $h$  по заранее заданному правилу, например:

$$|\psi_{sk}\rangle = U_h|0\rangle^n, U_h = \bigotimes_{i=1}^n R_z\left(\frac{h_i\pi}{2}\right).$$

При таком подходе хеш можно хранить классически без риска декогеренции, при этом имеется совместимость с любыми постквантовыми хеш-функциями. Имеется опасность, связанная с компрометируемостью sk или  $h$ , в этом случае злоумышленник сможет создавать поддельные подписи. Для защиты используются FHE или SGX, а также связь с QKD.

7. Квантовые метки времени (Quantum Timestamps) [30]. Подпись привязывается



к временному интервалу, в рамках которого она может быть проверена. Например, используется фаза, зависящая от времени  $e^{i\omega t}$ , где  $\omega$  — угловая частота (радианы в секунду),  $t$  — время. Проверка возможна только в конкретный момент времени, что исключает необходимость хранения состояния. Но появляется проблема, связанная с высокой точностью синхронизации времени (NTP недостаточен). Одним из путей ее решения будет использование квантовых часов или релятивистских протоколов на основе запутанных частиц.

$$\text{sk} \cdot K_i = \begin{cases} 0, & \text{то применяется } X0 = I \text{ (ничего не меняется),} \\ 1, & \text{то применяется } X1 = X \text{ (кубит переворачивается).} \end{cases}$$

Такой подход не требует долгосрочной памяти, и имеется почти безусловная безопасность в случае надежности QKD. Но возникает постоянный обмен ключами, что увеличивает задержки, и необходима защита (например, лазерное ослепление) от аппаратных атак.

Суммируя описанное, можно сделать вывод о том, что для NISQ-устройств наиболее целесообразны гибридные хеши в сочетании с динамической генерацией состояния. Такой подход обеспечивает баланс между простой реализацией и уровнем безопасности.

Для долгосрочной перспективы предпочтительно использование QKD + одноразовых ключей, обеспечивающих максимальную безопасность, без необходимости хранения квантовых состояний.

Для сценариев с ограниченным числом подписей лучшим выбором являются сценарии Stateless QDS, основанные на деревьях Меркла.

Таким образом, даже при отсутствии технологий для долгосрочного хранения квантовых состояний протокол QDS-Hybrid может быть реализован с учетом современных ограничений, через использование комбинации указанных методов.

## 5. Сравнение с аналогами

Протокол QDS-Hybrid сочетает квантовые и классические методы для цифровых подписей. Для оценки его конкурентоспособности проведем сравнение с чисто квантовыми QDS, например, протоколами Готтсмана — Чуанга, а также QOTP и постквантовыми

8. Квантовые «одноразовые» ключи (QOTP + QKD) [31 ; 32]. Вместо долгосрочного хранения ключей используется одноразовый подход: перед подписью отправитель и арбитр обмениваются секретным ключом  $K$  через BB84. Состояние формируется как

$$|\psi_{\text{sk}}\rangle = \bigotimes_{i=1}^n X^{\text{sk} \cdot K_i} |+\rangle,$$

где  $X$  — оператор Паули- $X$  (аналог «NOT» в классической логике:  $X|0\rangle = |1\rangle$ ,  $X|1\rangle = |0\rangle$ );  $\text{sk} \cdot K_i$  — битовое умножение (например, AND) между секретным ключом и  $K_i$ , где  $K_i$  —  $i$ -й бит случайного ключа/вектора  $K$ .

алгоритмами: NIST стандартизированными (ML-DSA, SLH-DSA) и кандидатами (MAYO, SQISign).

По критерию «безопасность» Pure QDS обладает безусловной безопасностью, но требует идеальных квантовых каналов, является уязвимым к активным атакам (MITM) без доверенного арбитра.

PQ-подписи NIST имеют стойкость, основанную на сложности LWE (ML-DSA) или хеш-функций (SLH-DSA), но уязвимы к будущим алгоритмам для квантовых компьютеров.

QDS-Hybrid комбинирует стойкость LWE и квантовую верификацию. Атака на протокол требует взлома и Dilithium, и QKD.

По критерию «производительность» Pure QDS имеет низкую скорость (1 подпись/мин для 120 км) [33], что было получено в лабораторных условиях. Алгоритм ML-DSA оптимизирован для TLS (1 мс на подпись).

Готовы PQ-подписи NIST к внедрению (FIPS 204–205) и имеется поддержка в Chrome, Cloudflare. Протокол QDS-Hybrid требует интеграции QKD-сетей и частично совместим с NIST-стандартами, так как использует Dilithium.

Новые алгоритмы из конкурса NIST (2024–2025), такие как MAYO (многомерные уравнения) и SQISign (изогении), предлагают компактные подписи (321 байт) и скорость 1,4 мс (MAYO) и рекордно малые подписи (177 байт), но обладают медленной генерацией (17 сек) (SQISign). Протокол QDS-Hybrid превосходит их по безопасности, но уступает в скорости/размере (таблица).

Сравнение алгоритмов  
Algorithm Comparison

Протокол/ метод	Тип подписи	Классическая безопасность	Квантовая безопасность	Использование квантовой памяти	Реализуемость	Основные ограничения
Готтсмана — Чуанга	Чисто квантовая	Нет	Да	Да (долгосрочная)	Теоретический уровень	Квантовая память недоступна; сложно масштаби- ровать
TQDS (Threshold QDS)	Пороговая квантовая	Нет	Да	Да (временная)	Лабораторный уровень	Сложная квантовая арифметика; требует координа- ции участников
Stateless QDS	Одноразовая квантовая	Нет	Да	Да (краткосроч- ная)	Эксперимен- тальный уровень	Подпись нельзя повторно исполь- зовать; требуется высокая стабиль- ность каналов
Dilithium (NIST)	Постквантовая классическая	Да	Да (в QROM)	Нет	Полностью реализуем сейчас	Отсутствие кван- товой верифика- ции; не защищает от физического перехвата
QDS-Hybrid (предлагае- мый)	Гибридная (классико- квантовая)	Да (Dilithium)	Да (QKD + + SWAP-тест)	Нет (генерация «на лету»)	В лабораторных условиях	Высокие требова- ния к шумоподав- лению и точности гейтов
Квантовый блокчейн с QKD- узлами	Распределенная квантово- классическая	Да	Да (условно)	Нет (локальная проверка)	Перспективный формат	Требует развитой квантовой инфра- структуры и про- токолов согласо- вания

Анализ таблицы показывает, что QDS-Hybrid сочетает постквантовую защиту Dilithium и квантовую верификацию через SWAP-тест, что делает его устойчивым как к классическим, так и к квантовым атакам. Для гибридного протокола не требуется долгосрочной квантовой памяти — состояние можно генерировать «по запросу». Шум и декогеренция остаются ключевыми проблемами для всех квантовых протоколов, включая QDS-Hybrid.

### Заключение

Квантовые цифровые подписи представляют собой перспективное направление в криптографии, обеспечивающее безусловную безопасность благодаря фундаментальным принципам квантовой механики, таким как невозможность клонирования квантовых состояний и квантовая запутанность. В отличие от классических алгоритмов, таких как RSA и ECDSA, QDS устойчивы к атакам квантовых компьютеров, включая алгоритмы Шора и Гровера, что делает их критически важными в будущем для защиты данных. По-видимому, вопрос о полной замене классических подписей квантовыми не стоит в ближайшие 10 лет. Но гибридные решения, подобные

QDS-Hybrid, являются реальным практическим путем, который можно увидеть сегодня.

Однако, несмотря на теоретическую стойкость, практическое применение QDS сталкивается с серьезными вызовами. К ним относятся технологические ограничения, такие как декогеренция кубитов, необходимость в квантовой памяти и сложность масштабирования квантовых сетей. Кроме того, существующие QDS-протоколы требуют значительных вычислительных ресурсов и специализированной инфраструктуры, что затрудняет их интеграцию в современные системы.

Гибридные подходы, сочетающие квантовые и классические методы, например, комбинацию QKD с постквантовыми алгоритмами, такими как Dilithium, предлагают компромиссное решение. Они позволяют снизить зависимость от квантовой инфраструктуры, повысить скорость работы и обеспечить обратную совместимость с существующими технологиями.

Для дальнейшего развития QDS необходимо сосредоточиться на преодолении технологических барьеров, таких как создание долговременной квантовой памяти и разработка квантовых повторителей для увеличе-

ния дальности передачи. Кроме того, важным направлением является оптимизация протоколов для уменьшения количества требуемых кубитов и упрощения их реализации на NISQ-устройствах.

QDS и гибридные схемы могут стать основой для безопасных коммуникаций в эпоху квантовых вычислений. Однако их широкое внедрение потребует не только дальнейшего изучения, но и развития соответствующей инфраструктуры, стандартов и протоколов. Успешная интеграция QDS в реальные системы позволит обеспечить защиту данных на новом уровне, не достижимом для классических методов.

Одной из перспектив развития этого направления является улучшение устойчивости к шуму и декогеренции. Для этого нужно комбинировать квантовые (QEC) и классические (LDPC, Reed-Solomon) коды для защиты  $|\psi_{sk}\rangle$ . Можно использовать и Machine Learning для подавления шума. Но, возможно, вместо борьбы с декогеренцией стоит сосредоточиться на «квантово-классических» гибридах, где критичные этапы выполняются на классических серверах, а квантовые компоненты используются только для верификации.

Вторым направлением может быть полная децентрализация верификации, замена ар-

битра на распределенную сеть валидаторов, использующих квантовые византийские соглашения (QBA) или квантовые блокчейны с smart-контрактами для голосования.

К третьему направлению можно отнести интеграцию с современной инфраструктурой: встраивание протокола в стек квантовых сетевых протоколов (например, поверх QKD), либо какие-то гибридные TLS/SSL-решения (например, замена классических цифровых подписей в TLS на QDS-Hybrid).

Важным направлением развития также является ускорение и оптимизация: снижение времени генерации/верификации подписей (например, квантовых ASIC для операций  $Rz(\theta)$  и SWAP-теста). Оптимизация может состоять из квантового сжатия данных с помощью использования квантовых автоэнкодеров и эффективных кодировок, амплитудного кодирования.

Последним направлением может быть расширение функциональности за счет использования многоразовых квантовых подписей и подписей для квантовых сообщений.

Разработка этих направлений позволит перейти от теоретической модели к практическому внедрению в квантовые и классические системы.

#### Список источников

1. Gottesman D., Chuang I. Quantum Digital Signatures // arXiv:quant-ph/0105032v2. 2001. DOI: 10.48550/arXiv.quant-ph/0105032 (дата обращения: 25.04.2025).
2. Cao Z. A Note On Gottesman-Chuang Quantum Signature Scheme. Penn State University, 2010. URL: <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=8f1ef45fe04efd373346ac4b9dca75b078399680> (дата обращения: 25.04.2025).
3. Аблаев Ф. М., Аблаев М. Ф., Васильев А. В. Универсальное квантовое хеширование // Ученые записки Казанского университета. Серия: Физико-математические науки. 2014. Т. 156, № 3. С. 7—18.
4. Childs A. M. Secure assisted quantum computation // arXiv:quant-ph/0111046v1. 2001. DOI: 10.48550/arXiv.quant-ph/0111046 (дата обращения: 25.04.2025).
5. Смирнова А. А., Тискин А. Ф. Анализ криптографических свойств отечественных хэш-алгоритмов // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Информационные технологии. 2014. Т. 12, № 2. С. 102—111. DOI: 10.25205/1684-599X-2014-12-2-102-111
6. Батенко К. Е., Прокудин А. Н. Пост-квантовый алгоритм электронно-цифровой подписи на основе дерева Меркла и ГОСТ РФ 34.11–12 «Стрибог» // Молодой ученый. 2017. № 23 (157). С. 100—103. URL: <https://moluch.ru/archive/157/44376/> (дата обращения: 25.04.2025).
7. Merkle R. C. Secure communications over insecure channels // Communications of the ACM. 1978. Vol. 21, no. 4. P. 294—299. DOI: 10.1145/359460.359473
8. Bennett C. H., Brassard G. Quantum Cryptography: Public Key Distribution and Coin Tossing // Proceedings of International Conference on Computers, Systems & Signal Processing (Bangalore, India, Dec. 9—12, 1984). IEEE, 1984. P. 175.
9. Realization of a scalable Shor algorithm / T. Monz et al. // Science. 2016. Vol. 351, is. 6277. P. 1068—1070. DOI: 10.1126/science.aad9480
10. The universal composable security of quantum key distribution / M. Ben-Or et al. // arXiv:quant-ph/0409078v2. 2005. URL: <https://arxiv.org/abs/quant-ph/0409078> (дата обращения: 25.04.2025).
11. Kitaev A. Yu. Quantum computations: algorithms and error correction // Russian Mathematical Surveys. 1997. Vol. 52, no. 6. P. 1191—1249. DOI: 10.1070/RM1997v052n06ABEH002155
12. Shor Peter W., Preskill John. Simple Proof of Security of the BB84 Quantum Key Distribution Protocol // Physical Review Letters. 2000. Vol. 85, no. 1. P. 441. DOI: 10.1103/PhysRevLett.85.441

13. Quantum Fingerprinting / Harry Buhrman et al. // *Physical Review Letters*. 2001. Vol. 87, no. 16. Article 167902. DOI: 10.1103/PhysRevLett.87.167902. URL: <https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.87.167902> (дата обращения: 25.04.2025).
14. Shor Peter W. Scheme for reducing decoherence in quantum computer memory // *Physical Review A*. 1995. Vol. 52, is. 4. P. R2493—R2496. DOI: 10.1103/PhysRevA.52.R2493
15. Canetti Ran, Krawczyk Hugo. Analysis of Key-Exchange Protocols and Their Use for Building Secure Channels // *Advances in Cryptology — EUROCRYPT 2001. Lecture Notes in Computer Science*. Vol. 2045. 2001. Springer ; Berlin ; Heidelberg, 2001. DOI: 10.1007/3-540-44987-6\_8
16. Efficient diagnostics for quantum error correction / Iyer Pavithran et al. // *Physical Review Research*. 2022. Vol. 4. Article 043218. DOI: 10.1103/PhysRevResearch.4.043218
17. Биби́ков С. А. Квантовая телепортация и запутанные состояния // *Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Физика*. 2021. Т. 16, № 3. С. 45—52. DOI: 10.25205/1818-4373-2021-16-3-45-52
18. Milekhin Alexey. Quantum error correction and large N // *SciPost Physics*. 2021. Vol. 11, no. 5. Article 094. DOI: 10.21468/SciPostPhys.11.5.094
19. Crépeau Claude, Gottesman Daniel, Smith Adam. Secure Multi-Party Quantum Computation // *Proceedings of the Thirty-Fourth Annual ACM Symposium on Theory of Computing*. STOC '02. Association for Computing Machinery, New York, USA. P. 643—652. DOI: 10.1145/509907.509992
20. Петренко А. С., Петренко С. А. Метод оценивания квантовой устойчивости блокчейн-платформ // *Вопросы кибербезопасности*. 2022. № 3 (49). URL: [https://cyberrus.info/wp-content/uploads/2022/07/2-22-349-22\\_1.-Petrenko.pdf](https://cyberrus.info/wp-content/uploads/2022/07/2-22-349-22_1.-Petrenko.pdf) (дата обращения: 25.04.2025).
21. Ekert Artur K. Quantum cryptography based on Bell's theorem // *Physical Review Letters*. 1991. Vol. 67, no. 6. P. 661. DOI: 10.1103/PhysRevLett.67.661
22. Sahai Amit, Waters Brent. Fuzzy Identity-Based Encryption // *EUROCRYPT 2005. LNCS*. Vol. 3494. Springer, Berlin, Heidelberg. P. 457—473. DOI: 10.1007/11426639\_27
23. Shamir Adi. How to Share a Big Secret // *Proceedings of the 11th ACM International Systems and Storage Conference (SYSTOR '18)*. Haifa, Israel. ACM, New York, USA. P. 76—88. DOI: 10.1145/3211890.3211896
24. Il'in N. S., Aristova A. V., Lychkovskiy O. Adiabatic theorem for closed quantum systems initialized at finite temperature // *Physical Review A*. 2021. Vol. 104. Article L030202. DOI: 10.1103/PhysRevA.104.L030202 (дата обращения: 25.04.2025).
25. Принципы проектирования протоколов распределения ключей для квантовых сетей с доверенными узлами. URL: <https://article/n/printsiyu-proektirovaniya-setevykh-protokolov-raspredeleniya-klyuchey-dlya-kvantovykh-setey> (дата обращения: 25.04.2025).
26. Береснева А. В., Епишкина А. В. О применении криптографических примитивов, реализующих пороговую подпись // *Безопасность информационных технологий*. 2015. Т. 22, № 3.
27. Разбор структуры и принципов работы современных потоковых шифров, включая динамическое тактирование регистров сдвига (пример A5 в GSM). URL: <https://studfile.net/preview/6022635/1> (дата обращения: 25.04.2025).
28. Bellare M., Rogaway P. Entity Authentication and Key Distribution // *Advances in Cryptology — EUROCRYPT'93. LNCS*. Vol. 765. Berlin, Heidelberg. DOI: 10.1007/3-540-48285-7\_24
29. Goldwasser S., Micali S., Rackoff C. The Knowledge Complexity of Interactive Proof-Systems // *SIAM Journal on Computing*. 1989. Vol. 18, no. 1. P. 186—208. DOI: 10.1137/0218012
30. Page Don N., Wootters William K. Evolution without evolution: Dynamics described by stationary observables // *Physical Review D*. 1983. Vol. 27, no. 12. P. 2885. DOI: 10.1103/PhysRevD.27.2885
31. Bennett Charles H., Brassard Gilles. Quantum cryptography: Public key distribution and coin tossing // *Proceedings of IEEE International Conference on Computers, Systems & Signal Processing (Bangalore, India, Dec. 9—12, 1984)*. IEEE, 1984. P. 175.
32. Shor Peter W., Preskill John. Simple Proof of Security of the BB84 Quantum Key Distribution Protocol // *Phys. Rev. Lett*. 2000. Vol. 85, no. 1. P. 441. DOI: 10.1103/PhysRevLett.85.441
33. Long-distance continuous-variable quantum digital signatures over 120-km fiber / Y. Zhang et al. // *Optics Express*. 2021. Vol. 29, is. 23. P. 37614—37627. DOI: 10.1364/OE.438605. URL: <https://opg.optica.org/oe/fulltext.cfm?uri=oe-29-23-37614&id=462809> (дата обращения: 25.04.2025).

## References

1. Gottesman D., Chuang I. Quantum Digital Signatures, arXiv:quant-ph/0105032v2, 2001. DOI: 10.48550/arXiv.quant-ph/0105032 (accessed: 25.04.2025).
2. Cao Z. A Note On Gottesman-Chuang Quantum Signature Scheme. Penn State University, 2010. Available at: <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=8f1ef45fe04efd373346ac4b9dca75b078399680> (accessed: 25.04.2025).
3. Ablayev F.M., Ablayev M.F., Vasilyev A.V. Universalnoye kvantovoye kheshirovaniye [Universal quantum hashing], *Uchenyye zapiski Kazanskogo universiteta. Seriya: Fiziko-matematicheskiye nauki* [Scientific Notes of Kazan University. Series: Physical and Mathematical Sciences], 2014, vol. 156, no. 3, pp. 7—18.
4. Childs A.M. Secure assisted quantum computation, arXiv:quant-ph/0111046v1, 2001. DOI: 10.48550/arXiv.quant-ph/0111046 (accessed: 25.04.2025).



5. Smirnova A.A., Tiskin A.F. Analiz kriptograficheskikh svoystv otechestvennykh kheshe-algoritmov [Analysis of cryptographic properties of domestic hash algorithms], Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Informatsionnyye tekhnologii [Bulletin of Novosibirsk State University. Series: Information Technology], 2014, vol. 12, no. 2, pp. 102–111. DOI: 10.25205/1684-599X-2014-12-2-102-111
6. Batenko K.E., Prokudin A.N. Post-kvantovyy algoritm elektronno-tsifrovoy podpisi na osnove dereva Merkla i GOST RF 34.11–12 “Stribog” [Post-quantum digital signature algorithm based on the Merkle tree and GOST RF 34.11–12 “Stribog”], Molodoy uchenyy [Young Scientist], 2017, no. 23 (157), pp. 100–103. Available at: <https://moluch.ru/archive/157/44376/> (accessed: 25.04.2025).
7. Merkle R.C. Secure communications over insecure channels, Communications of the ACM, 1978, vol. 21, no. 4, pp. 294–299. DOI: 10.1145/359460.359473
8. Bennett C.H., Brassard G. Quantum Cryptography: Public Key Distribution and Coin Tossing, Proceedings of International Conference on Computers, Systems & Signal Processing (Bangalore, India, December 9–12, 1984). IEEE, 1984, p. 175.
9. Monz T. et al. Realization of a scalable Shor algorithm, Science, 2016, vol. 351, is. 6277, pp. 1068–1070. DOI: 10.1126/science.aad9480
10. Ben-Or M. et al. The universal composable security of quantum key distribution, arXiv:quant-ph/0409078v2, 2005. Available at: <https://arxiv.org/abs/quant-ph/0409078> (accessed: 25.04.2025).
11. Kitaev A.Yu. Quantum computations: algorithms and error correction, Russian Mathematical Surveys, 1997, vol. 52, no. 6, pp. 1191–1249. DOI: 10.1070/RM1997v052n06ABEH002155
12. Shor Peter W., Preskill John. Simple Proof of Security of the BB84 Quantum Key Distribution Protocol, Physical Review Letter, 2000, vol. 85, no. 1, p. 441. DOI: 10.1103/PhysRevLett.85.441
13. Harry Buhman et al. Quantum Fingerprinting, Physical Review Letters, 2001, vol. 87, no. 16. Article 167902. DOI: 10.1103/PhysRevLett.87.167902. Available at: <https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.87.167902> (accessed: 25.04.2025).
14. Shor Peter W. Scheme for reducing decoherence in quantum computer memory, Physical Review A, 1995, vol. 52, is. 4, pp. R2493–R2496. DOI: 10.1103/PhysRevA.52.R2493
15. Canetti Ran, Krawczyk Hugo. Analysis of Key-Exchange Protocols and Their Use for Building Secure Channels, Advances in Cryptology – EUROCRYPT 2001. Lecture Notes in Computer Science, vol. 2045, 2001, Springer. Berlin, Heidelberg, 2001. DOI: 10.1007/3-540-44987-6\_8
16. Iyer Pavithran et al. Efficient diagnostics for quantum error correction, Physical Review Research, 2022, vol. 4, article 043218. DOI: 10.1103/PhysRevResearch.4.043218
17. Bibikov S.A. Kvantovaya teleportatsiya i zaputannyye sostoyaniya [Quantum teleportation and entangled states], Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Fizika [Bulletin of Novosibirsk State University. Series: Physics], 2021, vol. 16, no. 3, pp. 45–52. DOI: 10.25205/1818-4373-2021-16-3-45-52
18. Milekhin Alexey. Quantum error correction and large N, SciPost Physics, 2021, vol. 11, no. 5. Article 094. DOI: 10.21468/SciPostPhys.11.5.094
19. Crépeau Claude, Gottesman Daniel, Smith Adam. Secure Multi-Party Quantum Computation, Proceedings of the Thirty-Fourth Annual ACM Symposium on Theory of Computing. STOC '02. Association for Computing Machinery. New York, USA, pp. 643–652. DOI: 10.1145/509907.509992
20. Petrenko A.S., Petrenko S.A. Metod otsenivaniya kvantovoy ustoychivosti blokcheyn-platform [A Method for Assessing the Quantum Resilience of Blockchain Platforms], Voprosy kiberbezopasnosti [Cybersecurity Issues], 2022, no. 3 (49). Available at: [https://cyberrus.info/wp-content/uploads/2022/07/2-22-349-22\\_1.-Petrenko.pdf](https://cyberrus.info/wp-content/uploads/2022/07/2-22-349-22_1.-Petrenko.pdf) (accessed: 25.04.2025).
21. Ekert Artur K. Quantum cryptography based on Bell’s theorem, Physical Review Letter, 1991, vol. 67, no. 6, p. 661. DOI: 10.1103/PhysRevLett.67.661
22. Sahai Amit, Waters Brent. Fuzzy Identity-Based Encryption, EUROCRYPT, 2005. LNCS, vol. 3494, Springer. Berlin, Heidelberg, pp. 457–473. DOI: 10.1007/11426639\_27
23. Shamir Adi. How to Share a Big Secret, Proceedings of the 11th ACM International Systems and Storage Conference (SYSTOR ’18). Haifa, Israel. ACM, New York, USA, pp. 76–88. DOI: 10.1145/3211890.3211896
24. Il’in N.S., Aristova A.V., Lychkovskiy O. Adiabatic theorem for closed quantum systems initialized at finite temperature, Physical Review A, 2021, vol. 104. Article L030202. DOI: 10.1103/PhysRevA.104.L030202 (accessed: 25.04.2025).
25. Printsipy proyektirovaniya protokolov raspredeleniya klyuchey dlya kvantovykh setey s doverennymi uzлами [Design Principles of Key Distribution Protocols for Quantum Networks with Trusted Nodes]. Available at: <https://article/n/printsipy-proektirovaniya-setevykh-protokolov-raspredeleniya-klyuchey-dlya-kvantovykh-setey> (accessed: 25.04.2025).
26. Beresneva A.V., Yepishkina A.V. O primeneni kriptograficheskikh primitivov, realizuyushchikh porogovuyu podpis [On the application of cryptographic primitives implementing a threshold signature], Bezopasnost informatsionnykh tekhnologii [Information Technology Security], 2015, vol. 22, no. 3.
27. Razbor struktury i printsipov raboty sovremennykh potokovykh shifrov, vkluchaya dinamicheskoye taktirovaniye registrov sdviga (primer A5 v GSM) [An analysis of the structure and operating principles of modern stream ciphers, including dynamic clocking of shift registers (example A5 in GSM)]. Available at: <https://studfile.net/preview/6022635/1> (accessed: 25.04.2025).

28. Bellare M., Rogaway P. Entity Authentication and Key Distribution, *Advances in Cryptology – EUROCRYPT’93*, LNCS, vol. 765. Berlin, Heidelberg. DOI: 10.1007/3-540-48285-7\_24
29. Goldwasser S., Micali S., Rackoff C. The Knowledge Complexity of Interactive Proof-Systems, *SIAM Journal on Computing*, 1989, vol. 18, no. 1, pp. 186–208. DOI: 10.1137/0218012
30. Page Don N., Wootters William K. Evolution without evolution: Dynamics described by stationary observables, *Physical Review D*, 1983, vol. 27, no. 12, p. 2885. DOI: 10.1103/PhysRevD.27.2885
31. Bennett Charles H., Brassard Gilles. Quantum cryptography: Public key distribution and coin tossing, *Proceedings of IEEE International Conference on Computers, Systems & Signal Processing* (Bangalore, India, December 9–12, 1984). IEEE, 1984, p. 175.
32. Shor Peter W., Preskill John. Simple Proof of Security of the BB84 Quantum Key Distribution Protocol, *Physical Review Letter*, 2000, vol. 85, no. 1, p. 441. DOI: 10.1103/PhysRevLett.85.441
33. Zhang Y. et al. Long-distance continuous-variable quantum digital signatures over 120-km fiber, *Optics Express*, 2021, vol. 29, is. 23, pp. 37614–37627. DOI: 10.1364/OE.438605. Available at: <https://opg.optica.org/oe/fulltext.cfm?uri=oe-29-23-37614&id=462809> (accessed: 25.04.2025).

#### **Информация об авторе**

**Кузнецов Сергей Борисович** — кандидат физико-математических наук, доцент, ведущий инженер-исследователь, Научный центр информационных технологий и искусственного интеллекта, Университет «Сириус», федеральная территория «Сириус», Сочи, Российская Федерация. E-mail: kuznetsov.sb@talantiuspeh.ru.

#### **Information about the author**

**Sergey B. Kuznetsov** — Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Leading Research Engineer, Scientific Center for Information Technology and Artificial Intelligence, University “Sirius”, Federal Territory “Sirius”, Sochi, Russian Federation. E-mail: kuznetsov.sb@talantiuspeh.ru

Статья поступила в редакцию 09.06.2025; одобрена после рецензирования 01.10.2025; принята к публикации 10.10.2025.  
The article was submitted 09.06.2025; approved after reviewing 01.10.2025; accepted for publication 10.10.2025.

## ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КАРЬЕРНОГО РАЗВИТИЯ С УЧЕТОМ МНОГОМЕРНОГО ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА И ПСИХОМЕТРИЧЕСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ

Анастасия Олеговна Иващенко<sup>1</sup>, Анастасия Андреевна Корепанова<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup> Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук, Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>1</sup> aok@dscs.pro

<sup>2</sup> aak@dscs.pro

**Аннотация.** В данной статье рассматривается развитие теоретических основ межвременного моделирования профессионального выбора, опирающегося на интеграцию развития человеческого капитала и психологического профиля индивида. Авторами предложена модель формализации карьерного выбора через решение задачи оптимального управления карьерой в условиях неопределенности. Результаты показывают, что включение психометрической конгруэнтности и многомерной структуры навыков позволяет количественно оценить устойчивость карьерных траекторий. Исследование развивает методологию динамических моделей профессионального выбора. Данные модели способны учитывать многомерную структуру навыков и психологическую конгруэнтность и тем самым дополнять существующие подходы в области профориентационного моделирования.

**Ключевые слова:** профессиональный выбор, человеческий капитал, психометрия, RIASEC, оптимальное управление, траектории занятости

**Благодарности:** работа выполнена в рамках проекта по государственному заданию СПб ФИЦ РАН № FFZF-2025-0006.

**Для цитирования:** Иващенко А. О., Корепанова А. А. Динамическая модель карьерного развития с учетом многомерного человеческого капитала и психометрических предпочтений // Развитие территорий. 2025. № 4. С. 107—116. EDN GJHDDH.

## A DYNAMIC CAREER DEVELOPMENT MODEL INCORPORATING MULTIDIMENSIONAL HUMAN CAPITAL AND PSYCHOMETRIC PREFERENCES

Anastasiya O. Ivashchenko<sup>1</sup>, Anastasiya A. Korepanova<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup> St. Petersburg Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russian Federation

<sup>1</sup> aok@dscs.pro

<sup>2</sup> aak@dscs.pro

**Abstract.** This article examines the development of theoretical foundations for intertemporal modeling of career choice based on the integration of human capital development and an individual's psychological profile. The authors propose a model for formalizing career choice by solving the problem of optimal career management under uncertainty. The results demonstrate that the inclusion of psychometric congruence and a multidimensional skill structure enables a quantitative assessment of the stability of career trajectories. This study advances the methodology of dynamic models of career choice. These models are capable of taking into account the multidimensional structure of skills and psychological congruence, thereby complementing existing approaches in career guidance modeling.

**Keywords:** career choice, human capital, psychometrics, RIASEC, optimal control, career trajectories

**Acknowledgments:** the work was carried out within the framework of the project under the state assignment of the St. Petersburg Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences No. FFZF-2025-0006.

**For citation:** Ivashchenko A.O., Korepanova A.A. A Dynamic Career Development Model Incorporating Multidimensional Human Capital and Psychometric Preferences. Territory Development. 2025;(4):107—116. (In Russ.). <https://elibrary.ru/gjhddh>.

## Введение

В последние годы в России предпринимаются системные шаги по модернизации профориентационной политики и созданию инфраструктуры сопровождения профессионального самоопределения. Начиная с 2023 г. внедряются федеральные программы «Профминимум» и «Билет в будущее», а в 2024 г. стартовала Единая модель профессиональной ориентации, предназначенная для школьников 6—11 классов. Она помогает молодежи раскрыть свой потенциал, узнать о своих предпочтениях в той или иной отрасли или специальности [1 ; 2]. Предложенные в ней инициативы формируют институциональную основу для раннего выявления профессиональных интересов и повышения информированности обучающихся о возможных образовательных и карьерных траекториях. Однако предлагаемые инициативы в основном ограничены диагностическими и консультативными модулями, не охватывающими динамику профессионального развития на последующих этапах жизненного цикла.

По данным ВЦИОМ (апрель 2024 г.) [3], при выборе профессии россияне по-прежнему руководствуются личными интересами (56 %) и мнением семьи (20 %), тогда как результаты профориентационных тестов, экскурсии на предприятия и лекции оказывают на их выбор минимальное влияние (2—4 %). При этом 86 % опрошенных считают, что следует и далее развивать систему профориентационной работы. Такая статистика отражает общественный запрос на системное и долгосрочное сопровождение профессионального выбора, а также на необходимость повышения эффективности и доверия к инструментам профориентации.

Региональный анализ показывает, что рынок профориентационных услуг в России сохраняет выраженную территориальную асимметрию. Согласно аналитическим данным компании «ГидМаркет» [4], на Центральный федеральный округ приходится 27,4 % всех профориентационных услуг, а в Северо-Кавказском и Дальневосточном округах из-за ограниченного доступа к цифровым инструментам и передовым технологиям наблюдается миграционный отток молодежи. Эта неравномерность отражает различия в уровне социально-экономического развития цифровизации и слабой институциональной вовлеченности данных регионов, что требует дифференцированных управленческих решений и адаптивных моделей развития человеческого капитала.

Для государственной и региональной политики в сфере занятости, образования и демографического развития это означает необходимость перехода от разовых профориентационных мероприятий к системному адаптивному сопровождению, учитывающему эволюцию компетенций, интересов и жизненных стратегий человека. В условиях цифровой трансформации и распространения сервисов профориентации с искусственным интеллектом (включая платформы, использующие машинное обучение для анализа карьерных траекторий), формализованные модели рационального выбора становятся инструментом прогнозирования и стратегического планирования на уровне территории, отрасли и отдельного индивида.

Исследование направлено на развитие теоретико-методологической базы профориентационного моделирования. Цель его состоит в развитии теоретической основы межвременного моделирования профессионального выбора на основе интеграции динамики человеческого капитала и психологического профиля индивида.

## Теоретические основания межвременного моделирования карьерного выбора

Анализ литературы по экономике труда, жизненному циклу и психометрии показывает, что оптимальные карьерные решения зависят не только от приобретенных знаний, накопленного опыта [5], умения использовать их, но и от их обновления по мере устаревания [6], бюджетных ограничений [7], а также от соответствия личности профессиональной среде [8]. Важную роль играет процесс «проб и ошибок», когда индивид постепенно узнает о своей продуктивности и удовлетворенности через опыт, что создает ценность для экспериментов в карьере [9]. Эти наблюдения легли в основу развития динамических моделей, формализующих процесс выбора профессии и профессионального развития как межвременную задачу оптимального управления.

Формализация карьерного выбора как динамической оптимизационной задачи широко используется в экономике труда и теории человеческого капитала. Классические исследования [10 ; 11] показали, что решения индивида о продолжении обучения, смене профессии или временном выходе из занятости могут быть представлены как задача максимизации полезности с учетом накопления навыков, издержек профессиональных переходов и случайных шоков заработной платы.

Существенный вклад в развитие данной методологии внес П. Салливан, предложивший интегрированную динамическую модель образовательного выбора, профессиональной специализации и поиска работы [12]. В его модели агент принимает решения на нескольких уровнях — уровне образования, типе профессии и переходах между фирмами, максимизируя ожидаемую дисконтированную полезность в условиях неопределенности и ограниченной информации о качестве совпадений «работник — работодатель».

Современные исследования продолжают развивать этот подход, вводя более сложные механизмы межвременного выбора и обучения на опыте. Так, в работе [13] показано, что ранние карьерные решения (например, распределение времени между обучением и трудом) могут усиливать или, напротив, сглаживать неравенство в доходах на более поздних этапах жизненного цикла. В модели [14] учитывается ожидаемая отдача от профессии не только по материальным, но и нематериальным параметрам — интересу, престижу, удовлетворенности. Тем самым подчеркивается, что разные виды трудовой активности приносят различную полезность в зависимости от индивидуальных предпочтений и структуры человеческого капитала.

В российской научной литературе также активно развиваются динамические подходы. Так, в исследовании Е. Н. Бавыкиной карьерное развитие рассматривается как задача оптимального распределения ограниченных ресурсов между видами деятельности при индивидуальных и институциональных ограничениях [15]. В работе Р. И. Капелюшникова представлена концепция российской модели рынка труда, главная особенность которой заключается в высокой неопределенности внешней среды [16]. В отличие от классических моделей, в которых основное внимание уделяется процессам увольнений и поиска новой работы, в российских условиях чаще наблюдаются адаптационные механизмы: сокращение рабочего времени, перевод на неполную занятость, изменение уровня оплаты. С точки зрения системного анализа это означает, что карьерные траектории нужно описывать не только как последовательность рабочих и нерабочих состояний, но и как процессы в стохастической среде, где важную роль играют случайные внешние возмущения. В работе Е. В. Васильевой предложена модель воспроизводства кадрового потенциала как динамической системы, где движение по квалификационным уровням

описывается через накопители и потоки, что позволяет учесть старение кадров, текучесть, повышение квалификации, приток выпускников и демографические колебания [17].

Совокупность этих исследований формирует методологическую основу для построения модели, в которой карьерный выбор трактуется как стохастический процесс оптимального распределения ресурсов в условиях неопределенности, ограничений и индивидуальной гетерогенности.

### **Многомерная структура человеческого капитала в межвременной задаче профессионального выбора**

Поскольку решения о времени и занятости формируют будущую отдачу через навыки, необходимо формализовать понятие человеческого капитала. Современные исследования рассматривают человеческий капитал не как единую величину, а как вектор навыков, специфичных для задач, каждый из которых накапливается и амортизируется с разной скоростью [18]. При этом скорость их устаревания зависит от характера выполняемой деятельности [19].

Векторная трактовка человеческого капитала особенно важна для анализа несоответствия навыков требованиям профессий и для оценки издержек такого несоответствия. Исследования подтверждают, что именно несбалансированность профиля навыков приводит к снижению заработков, замедлению карьерного роста и потере производительности [19—21]. Эмпирические работы показывают, что когнитивные навыки накапливаются медленнее, но обеспечивают более высокую отдачу и сильнее влияют на долгосрочные доходы [18; 22], а навыки ручного труда быстро приобретаются и столь же быстро утрачиваются при отсутствии практики [23; 24]. Межличностные навыки и социальные компетенции демонстрируют большую устойчивость во времени, однако их вклад в заработок и профессиональную мобильность оценивается как умеренный и вариативный в зависимости от контекста [25; 26]. Исследования также показывают, что структура индивидуального человеческого капитала может быть надежно оценена на основе самоотчетов о профессиональных навыках и личностных характеристиках сотрудников, что усиливает аргументацию в пользу многомерного представления человеческого капитала [27].

В российской литературе усиливается направление, акцентирующее внимание на

многомерности человеческого капитала. Если ранние исследования ограничивались образовательными и трудовыми характеристиками [28], то новые исследования трактуют человеческий капитал как сложный вектор, включающий когнитивные и некогнитивные навыки, здоровье, социальные сети и культурные ресурсы [29 ; 30]. При этом отмечается, что технические навыки сильнее подвержены амортизации при смене технологий и структурных кризисах, тогда как «мягкие» (коммуникативные и социальные) сохраняют значимость в более долгосрочной перспективе [31]. Российские исследования последних лет также подчеркивают региональные различия в развитии человеческого капитала. Они делают акцент на необходимости проведения комплексной политики, учитывающей образовательные, медицинские и социальные аспекты [32—34].

### **Психометрические модели профессионального самоопределения**

В этой многомерной структуре важное место занимает психологический профиль личности, который может рассматриваться как одна из компонент вектора человеческого капитала. Психометрические характеристики — интересы, ценностные ориентации, предпочтительный тип профессиональной среды — определяют устойчивые поведенческие паттерны, влияющие на выбор задач, профессиональных ролей и стратегий обучения. С позиции динамического моделирования психология задает параметры, которые определяют «полезность» различных видов труда и тем самым влияют на оптимальную межвременную траекторию.

Для анализа профессиональных интересов применяются различные психометрические инструменты [35 ; 36] (в частности, методика Дж. Голланда (RIASEC), получившая широкое признание в международной практике [37]). Согласно теории Дж. Голланда (RIASEC), различают шесть типов личности (R — реалистичный, I — исследовательский, A — художественный, S — социальный, E — предприимчивый, C — конвенциональный), из которых каждый тип соотносится с определенной профессиональной средой. Модель RIASEC обладает рядом свойств, делающих ее применимой в рамках динамических моделей карьерного выбора:

— опирается на принцип конгруэнтности личности и среды, позволяя анализировать как совпадение, так и рассогласование интересов и требований профессии;

— представляет результаты в векторной форме, что упрощает интеграцию психологического профиля в формализованные межвременные модели;

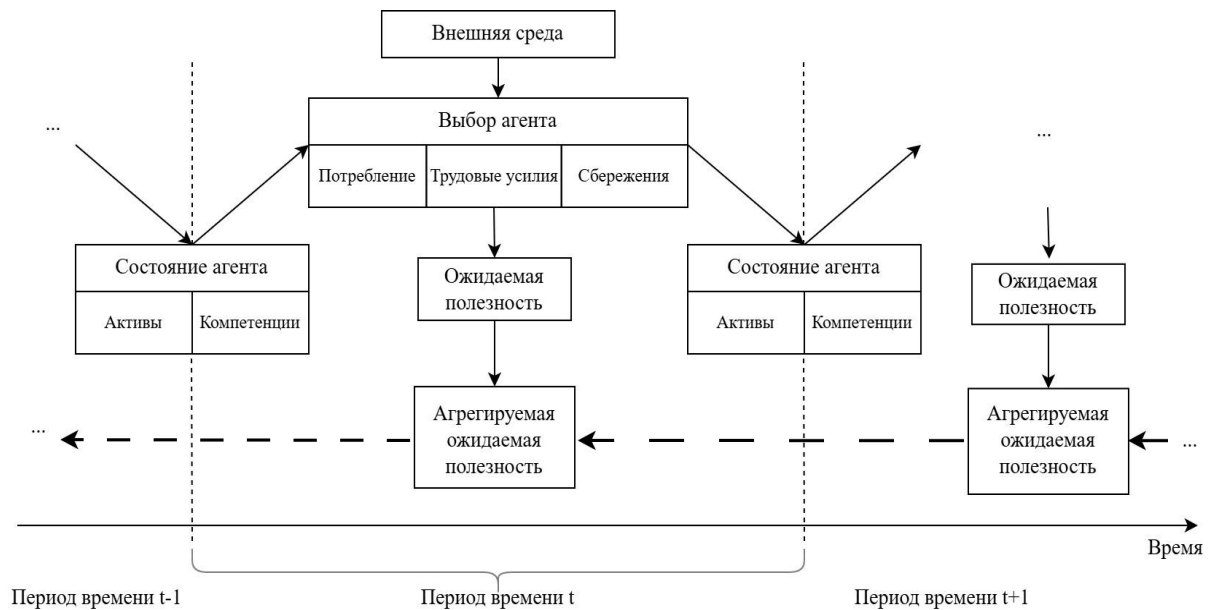
— подтверждается большим массивом эмпирических данных о связи типов личности с карьерными траекториями и удовлетворенностью профессией [38—40].

Современные исследования показывают, что отдельные психометрические характеристики могут быть реконструированы на основе цифровых следов пользователей онлайн-платформ: профилей и поведенческих данных в социальных сетях, параметров визуального самопредставления и др. В частности, продемонстрирована возможность предсказания результатов личностных опросников по данным аккаунтов «ВКонтакте» [41], а также выявлены статистически значимые связи между характеристиками аватаров и результатами психометрических тестов пользователей [42]. Эти работы указывают на принципиальную реализуемость приближенной оценки психологического профиля по цифровым данным, что расширяет потенциал интеграции психометрических параметров в динамические модели карьерного выбора и системы поддержки решений, построенные на анализе цифрового следа.

Таким образом, многомерность человеческого капитала и психометрический профиль личности образуют взаимосвязанную структуру: навыки и психологические интересы вместе определяют отдачу от различных видов деятельности и формируют оптимальную межвременную траекторию. Для построения динамических моделей карьерного выбора это означает необходимость одновременного учета когнитивных, технических, социальных и психологических параметров, что обеспечивает более реалистичное описание поведения агента и повышает точность прогнозирования профессиональных траекторий.

### **Концепция модели межвременного выбора профессиональной деятельности**

Учитывая ограничения существующих профориентационных подходов (статичность соответствия «профиль — профессия»), отсутствие учета динамики навыков и игнорирование межвременной логики выбора, предлагается концепция модели, в которой профессиональная траектория рассматривается как последовательный процесс принятия решений во времени (рисунок).



Динамическая схема межвременного выбора профессиональной деятельности рациональным агентом  
Dynamic scheme of intertemporal career choice by a rational agent

Модель основывается на том, что карьерное развитие представляет собой не набор разрозненных решений, а управляемую динамическую систему, в которой каждое новое решение опирается на предыдущее состояние агента и одновременно формирует его будущие возможности. Индивид действует в условиях неопределенности, ограниченности ресурсов и собственной структуры предпочтений, выстраивая профессиональную траекторию как последовательность межвременных шагов, направленных на оптимизацию ожидаемой полезности. При этом устойчивые психологические характеристики, фиксируемые через типологию RIASEC, задают индивидуальную «конфигурацию склонностей», которая влияет на воспринимаемые издержки труда, выбор задач и долгосрочную привлекательность различных профессиональных направлений.

В начале каждого периода агент характеризуется текущим состоянием, включающим величину активов и структуру компетенций — элементов человеческого капитала, определяющих как потенциал доходов, так и способность к освоению различных видов деятельности. Психологический профиль выступает частью этого состояния, поскольку определяет, какие виды активности воспринимаются как более или менее конгруэнтные внутренним интересам. На состояние агента воздействуют и внешние условия, отражающие изменчивость профессиональной среды, параметры рынка труда и институциональные ограничения.

В течение периода агент принимает решение относительно распределения времени между видами деятельности, уровнем потребления и объемом сбережений. Эти решения формируют вектор управления, который определяет, как будет изменяться состояние системы. Потребление приносит непосредственную полезность. Трудовые усилия, распределенные между различными типами деятельности, генерируют доход, но одновременно связаны с дискомфортом, интенсивность которого зависит как от объема нагрузки, так и от степени соответствия выполняемой деятельности психологическому профилю. В этой постановке конгруэнтность RIASEC-профиля становится важным параметром, влияющим на межвременную устойчивость выбранной траектории. Сбережения выступают механизмом переноса ресурсов в будущее, определяя степень межвременной гибкости и адаптации к неопределенности.

Полученная в результате комбинации решений ожидаемая полезность периода зависит от получаемого удовлетворения результатами деятельности, уровня трудового дискомфорта, динамики навыков и изменений в структуре активов. На следующем шаге эта полезность агрегируется с полезностью будущих периодов, что позволяет агенту оценивать последствия своих решений на длительном временном горизонте. Переход к состоянию следующего периода включает обновление компетенций с учетом накопления и амортизации, изменение активов вследствие доходов, потребления и сбереже-

ний, а также возможные сдвиги в предпочтениях и внешних параметрах.

Таким образом, модель интегрирует три взаимосвязанных блока:

- межвременное распределение потребления и сбережений: индивид выбирает баланс между текущим благополучием и будущими возможностями, распределяя доход между потреблением и накоплением;

- эндогенное формирование человеческого капитала: компетенции рассматриваются как динамический ресурс, зависящий от инвестиции времени, устаревания и структуры выполняемых задач. Человеческий капитал задается как многомерный вектор навыков, меняющийся во времени;

- дискомфорт от труда и психологическая конгруэнтность: психологический профиль индивида моделируется через типологию RIASEC, где каждый тип деятельности имеет собственные параметры полезности и темпы развития навыков. Несоответствие интересов и вида выполняемой работы увеличивает дискомфорт и снижает совокупную полезность.

С методологической точки зрения модель относится к классу задач оптимального управления в условиях неопределенности: состояние системы включает активы, компетенции, структуру интересов и параметры внешней среды, решения агента формируют управляющие воздействия, а динамика отражает вероятностные переходы между состояниями. В результате профессиональная траектория описывается как вероятностно-динамический процесс, в котором каждая точка времени соединяет прошлые решения с будущими последствиями, а оптимальная стратегия максимизирует ожидаемую полезность на всем жизненном горизонте.

## Обсуждение

Предложенная модель межвременного выбора профессиональной деятельности расширяет существующие подходы к анализу карьерных траекторий, объединяя динамическое моделирование человеческого капитала и психометрическую диагностику профессиональных интересов, которые до сих пор рассматривались преимущественно раздельно. В отличие от статических профориентационных систем, основанных на разовом сопоставлении профиля личности и перечня профессий, данная модель описывает карьеру как эволюционный процесс, зависящий от последовательности решений, внешних условий и внутренней структуры предпочтений.

С теоретической точки зрения значимой новизной является интеграция психологического профиля в межвременную оптимизацию. Психометрическая конгруэнтность (RIASEC) включена в целевую функцию как фактор, влияющий на дискомфорт от труда и, следовательно, на принятие решений о распределении временного ресурса. Такой подход позволяет количественно описывать влияние несоответствия между интересами и типом деятельности на устойчивость карьерной траектории, что ранее в динамических моделях учитывалось лишь косвенно. Кроме того, многомерный характер человеческого капитала, представленный в модели, обеспечивает возможность моделирования сложных эффектов накопления и амортизации навыков, характерных для цифровой экономики и быстро меняющихся рынков труда.

Анализ поведения агента позволяет выявить ряд закономерностей, которые имеют важное прикладное значение. Во-первых, конгруэнтность между типом деятельности и психологическим профилем выступает ключевым фактором долгосрочной устойчивости: несоответствие приводит к увеличению дискомфорта, снижению полезности и повышению вероятности смены направления. Во-вторых, неопределенность внешней среды усиливает значение сбережений и межвременной гибкости, что согласуется с теориями рационального выбора в условиях риска. В-третьих, динамика навыков демонстрирует асимметрию между различными видами человеческого капитала: когнитивные компетенции растут медленно, но устойчиво, тогда как операционные навыки чаще подвержены амортизации.

К ограничениям разработанной модели относится то, что в ее текущей постановке не отражены демографические характеристики индивида, институциональные особенности рынка труда и процессы взаимодействия работников и работодателей, включая поиск работы и принятие на должность. Также модель предполагает, что часть характеристик внешней среды задается извне и не изменяется под воздействием поведения индивидов. В дальнейшем возможна ее адаптация за счет учета переходов между организациями, влияния социальных связей, изменения структуры профессиональных предпочтений во времени, а также использование сценариев технологической трансформации и автоматизации, способных существенно менять требования к компетенциям.



## Заключение

В работе была предложена концептуальная модель межвременного выбора профессиональной деятельности, формализующая взаимодействие человеческого капитала, психологического профиля и поведенческих решений индивида в условиях неопределенности. Практическая значимость предлагаемой модели проявляется в ее потенциале для использования в системах управления челове-

ческим капиталом территорий и в цифровых профориентационных сервисах. Формализованная межвременная постановка позволяет оценивать устойчивость различных образовательных и карьерных стратегий, определять риски профессиональной неконгруэнтности и выявлять сочетания факторов, способствующих долгосрочной стабильности профессиональных траекторий.

## Список источников

1. *О направлении информации* (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации Единой модели профессиональной ориентации обучающихся 6—11 классов образовательных организаций Российской Федерации, реализующих образовательные программы основного общего и среднего общего образования»): письмо Минпросвещения России от 14 августа 2025 г. № ВЖ-1399/05 // Справочно-правовая система «Гарант». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/412501175/> (дата обращения: 15.10.2025).
2. *Профориентация*: официальный раздел Минпросвещения России. URL: [https://edu.gov.ru/career\\_guidance](https://edu.gov.ru/career_guidance) (дата обращения: 15.10.2025).
3. *ВЦИОМ* представляет результаты опроса россиян о профориентации. URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/proforientacija-khorosho-no-malo> (дата обращения: 10.11.2025).
4. *Региональная структура рынка профориентационных услуг в России* // РБК Маркетинг. URL: <https://marketing.rbc.ru/articles/16189/> (дата обращения: 10.11.2025).
5. Heckman J. J., Lochner L., Taber C. Explaining rising wage inequality: explorations with a dynamic general equilibrium model of labor earnings with heterogeneous agents // *Review of Economic Dynamics*. 1998. Vol. 1, no. 1. P. 1—58. DOI: 10.1006/redo.1997.0008
6. De Grip A., Van Loo J. The economics of skills obsolescence: a review // *The Economics of Skills Obsolescence*. 2002. P. 1—26. DOI: 10.1016/S0147-9121(02)21003-1
7. Cahuc P., Carcillo S., Zylberberg A. *Labor economics*. Cambridge, MA : MIT press, 2014.
8. Judge T. A., Cable D. M. Applicant personality, organizational culture, and organization attraction // *Personnel Psychology*. 1997. Vol. 50, no. 2. P. 359—394. DOI: 10.1111/j.1744-6570.1997.tb00912.x
9. Postel-Vinay F., Robin J. M. Equilibrium wage dispersion with worker and employer heterogeneity // *Econometrica*. 2002. Vol. 70, no. 6. P. 2295—2350. DOI: 10.1111/j.1468-0262.2002.00441.x
10. Keane M. P., Wolpin K. I. The career decisions of young men // *Journal of Political Economy*. 1997. Vol. 105, no. 3. P. 473—522. DOI: 10.1086/262080
11. Miller R. A. Job matching and occupational choice // *Journal of Political Economy*. 1984. Vol. 92, no. 6. P. 1086—1120. DOI: 10.1086/261276
12. Sullivan P. A dynamic analysis of educational attainment, occupational choices, and job search // *International Economic Review*. 2010. Vol. 51, no. 1. P. 289—317. DOI: 10.1111/j.1468-2354.2009.00580.x
13. Dvorkin M., Monge-Naranjo A. On the Dynamics of Occupational Choice, Human Capital and Inequality. 2019.
14. Ex ante returns and occupational choice / P. Arcidiacono, V. J. Hotz, A. Maurel, T. Romano // *Journal of Political Economy*. 2020. Vol. 128, no. 12. P. 4475—4522. DOI: 10.1086/710559
15. Бавыкина Е. Н. Динамическая оптимизационная модель развития персонала // *Концепт*. 2015. № 13. С. 3136—3140.
16. Капелюшников Р. И. Российский рынок труда: статистический портрет на фоне кризисов. М. : Изд. дом Высш. шк. экон., 2023. 78 с.
17. Васильева Е. В. Динамическая модель прогнозирования спроса на квалификацию // *Вестник университета*. 2014. № 4. С. 218—222.
18. Deming D. J. Multidimensional human capital and the wage structure // *Handbook of the Economics of Education*. 2023. Vol. 7. P. 469—504. DOI: 10.1016/bs.hesedu.2023.03.005
19. Lise J., Postel-Vinay F. Multidimensional skills, sorting, and human capital accumulation // *American Economic Review*. 2020. Vol. 110, no. 8. P. 2328—2376. DOI: 10.1257/aer.20162002
20. Guvenen F., Kuruscu B., Tanaka S. Multidimensional skill mismatch // *American Economic Journal: Macroeconomics*. 2020. Vol. 12, no. 1. P. 210—244. DOI: 10.1257/mac.20160241
21. Woessmann L. Skills and earnings: a multidimensional perspective on human capital // *Annual Review of Economics*. 2024. Vol. 17. P. 397—425. DOI: 10.1146/annurev-economics-081324-081733
22. Deming D. J., Silliman M. I. Skills and human capital in the labor market. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 2024 (NBER Working Paper; no. w32908). DOI: 10.3386/w32908

23. Deming D., Noray K. Earnings dynamics, changing job skills, and skill obsolescence // *Quarterly Journal of Economics*. 2020. Vol. 135, no. 4. P. 1965—2005. DOI: 10.1093/qje/qjaa021
24. Age and cognitive skills: use it or lose it / E. Hanushek, L. Kinne, F. Witthöft, L. Woessmann // *Science Advances*. 2025. Vol. 11, no. 10. P. 1560. DOI: 10.1126/sciadv.ads1560
25. Multidimensional Skills on LinkedIn Profiles: Measuring Human Capital and the Gender Skill Gap / D. Dorn, F. Schoner, M. Seebacher, L. Simon, L. Woessmann. 2025. DOI: 10.48550/arXiv.2409.18638
26. The rising return to noncognitive skill / P. A. Edin, P. Fredriksson, M. Nybom, B. Öckert // *American Economic Journal: Applied Economics*. 2022. Vol. 14, no. 2. P. 78—100. DOI: 10.1257/app.20190199
27. Выявление характеристик индивидуального человеческого капитала сотрудников организации по данным самоотчетов о профессиональных навыках и личностным особенностям / В. Ф. Столярова, Т. В. Тулупьева, М. В. Абрамов, В. Б. Салахова // *Информатика и автоматизация*. 2023. Т. 22, № 1. С. 190—210. DOI: 10.15622/ia.22.1.8
28. Problems and prospects of human capital development in modern Russia / I. G. Kuznetsova, R. P. Bulyga, L. V. Rakhmatullina, S. V. Titova, R. A. Shichiyakh, R. A. Zakirov // *International Journal of Economics and Business Administration*. 2019. Vol. 7, no. 2. P. 100—112. DOI: 10.35808/ijeba/224
29. Новиков А. И., Кремлев У. Н. Взгляд на человеческий капитал через призму общественного воспроизводства // *Теоретическая экономика*. 2023. № 3. С. 14—22. DOI: 10.52957/22213260\_2023\_3\_14
30. Человеческий капитал российских профессионалов: состояние, динамика, факторы / Н. Е. Тихонова, Ю. В. Латов, Н. В. Латова, А. В. Каравай, Е. Д. Слободенюк. М. : ФНИСЦ РАН, 2023.
31. Карелин И. Н., Литвинцева Г. П. Оценка уровня человеческого капитала в российских регионах // *Terra Economicus*. 2024. Т. 22, № 4. С. 87—100. DOI: 10.18522/2073-6606-2024-22-4-87-100
32. Авдеева Д. А. Вклад человеческого капитала в рост российской экономики. М. : Изд. дом Высш. шк. экон., 2023. 42 с.
33. Евдокимова Т. Р. Человеческий капитал как фактор экономического роста // *Фундаментальные исследования*. 2024. № 10. С. 21—28. DOI: 10.17513/ft.43683
34. Dasuev I. Human capital in the regional development system // *E3S Web of Conferences*. 2023. Vol. 451. P. 01008. DOI: 10.1051/e3sconf/202345101008
35. Бендюков М. А., Соломин И. Л. Ступени карьеры: азбука профориентации. СПб. : Речь, 2006. 240 с.
36. Пряжникова Е. Ю., Пряжников Н. С. Профориентация : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений М. : Академия, 2006. 496 с.
37. Holland J. L. Making Vocational Choices: A Theory of Vocational Personalities and Work Environments. Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall, 1985.
38. Batista J. S., Gondim S. M. G. Personality and person-work environment fit: a study based on the RIASEC model // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022. Vol. 20, no. 1. P. 719. DOI: 10.3390/ijerph20010719
39. Interest Fit Beyond the RIASEC: The Comprehensive Assessment of Basic Interests — O\*NET (CABINET) / C. Chu, K. A. Hoff, Z. Liu, N. F. Heimpel, A. Greco, F. L. Oswald, J. Rounds // *Journal of Career Assessment*. 2025. DOI: 10.1177/10690727251322520
40. Roemer L., Lewis P., Rounds J. The German O\*NET Interest Profiler Short Form // *Psychological Test Adaptation and Development*. 2023. Vol. 4, no. 1. P. 156—167. DOI: 10.1027/2698-1866/a000048
41. Предсказание результатов теста Р. Кеттелла на основе профилей пользователей социальной сети / Г. Е. Рязанцев, В. Д. Олисеенко, М. В. Абрамов, Т. В. Тулупьева // *Информационные технологии и вычислительные системы*. 2024. № 1. С. 56—66. DOI: 10.14357/20718632240106
42. Stoliarova V., Bushmelev F., Abramov M. Associations between the Avatar Characteristics and Psychometric Test Results of VK Social Media Users // *Mathematics*. 2023. Vol. 11. Article 4300. DOI: 10.3390/math11204300

## References

1. О направлении информатии (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации Единой модели профессиональной ориентации обучающихся 6–11 классов образовательных организаций Российской Федерации, реализующих образовательные программы основного общего и среднего общего образования») [“On the direction of information” (together with the “Methodological recommendations for the implementation of the Unified model of vocational guidance for students in grades 6-11 of educational organizations of the Russian Federation implementing educational programs of basic general and secondary general education”)], pismo Minprosveshcheniya Rossii ot 14 August 2025 g., no. VZH-1399/05, Spravochno-pravovaya sistema “Garant” [Reference and legal system “Garant”]. Available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/412501175/> (accessed: 15.10.2025).
2. Proforiyentatsiya: ofitsialnyy razdel Minprosveshcheniya Rossii [Career guidance: official section of the Russian Ministry of Education]. Available at: [https://edu.gov.ru/career\\_guidance](https://edu.gov.ru/career_guidance) (accessed: 15.10.2025).
3. VTSIOM predstavlyayet rezultaty oprosa rossiyan o proforiyentatsii [VTsIOM presents the results of a survey of Russians on career guidance]. Available at: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/proforientacija-khorosho-no-malo> (accessed: 10.11.2025).

4. Regionalnaya struktura rynka proforiyentatsionnykh uslug v Rossii [Regional structure of the career guidance services market in Russia], RBK Marketing [RBC Marketing]. Available at: <https://marketing.rbc.ru/articles/16189/> (accessed: 10.11.2025).
5. Heckman J.J., Lochner L., Taber C. Explaining rising wage inequality: explorations with a dynamic general equilibrium model of labor earnings with heterogeneous agents, *Review of Economic Dynamics*, 1998, vol. 1, no. 1, pp. 1–58. DOI: 10.1006/redo.1997.0008
6. De Grip A., Van Loo J. The economics of skills obsolescence: a review, *The Economics of Skills Obsolescence*, 2002, pp. 1–26. DOI: 10.1016/S0147-9121(02)21003-1
7. Cahuc P., Carcillo S., Zylberberg A. *Labor economics*. Cambridge, MA : MITpress, 2014.
8. Judge T.A., Cable D.M. Applicant personality, organizational culture, and organization attraction, *Personnel Psychology*, 1997, vol. 50, no. 2, pp. 359–394. DOI: 10.1111/j.1744-6570.1997.tb00912.x
9. Postel-Vinay F., Robin J.M. Equilibrium wage dispersion with worker and employer heterogeneity, *Econometrica*, 2002, vol. 70, no. 6, pp. 2295–2350. DOI: 10.1111/j.1468-0262.2002.00441.x
10. Keane M.P., Wolpin K.I. The career decisions of young men, *Journal of Political Economy*, 1997, vol. 105, no. 3, pp. 473–522. DOI: 10.1086/262080
11. Miller R. A. Job matching and occupational choice, *Journal of Political Economy*, 1984, vol. 92, no. 6, pp. 1086–1120. DOI: 10.1086/261276
12. Sullivan P. A dynamic analysis of educational attainment, occupational choices, and job search, *International Economic Review*, 2010, vol. 51, no. 1, pp. 289–317. DOI: 10.1111/j.1468-2354.2009.00580.x
13. Dvorkin M., Monge-Naranjo A. On the Dynamics of Occupational Choice, *Human Capital and Inequality*, 2019.
14. Arcidiacono P., Hotz V.J., Maurel A., Romano T. Ex ante returns and occupational choice, *Journal of Political Economy*, 2020, vol. 128, no. 12, pp. 4475–4522. DOI: 10.1086/710559
15. Bavykina E.N. Dinamicheskaya optimizatsionnaya model razvitiya personala [Dynamic optimization model of personnel development], *Kontsept [Concept]*, 2015, no. 13, pp. 3136–3140.
16. Kapelyushnikov R.I. Rossiyskiy rynek truda: statisticheskiy portret na fone krizisov [The Russian labor market: a statistical portrait against the backdrop of crises]. Moscow, 2023, 78 p.
17. Vasilyeva E.V. Dinamicheskaya model prognozirovaniya sprosa na kvalifikatsiyu [Dynamic model for forecasting demand for qualifications], *Vestnik universiteta [University Bulletin]*, 2014, no. 4, pp. 218–222.
18. Deming D.J. Multidimensional human capital and the wage structure, *Handbook of the Economics of Education*, 2023, vol. 7, pp. 469–504. DOI: 10.1016/bs.hesedu.2023.03.005
19. Lise J., Postel-Vinay F. Multidimensional skills, sorting, and human capital accumulation, *American Economic Review*, 2020, vol. 110, no. 8, pp. 2328–2376. DOI: 10.1257/aer.20162002
20. Guvenen F., Kuruscu B., Tanaka S. Multidimensional skill mismatch, *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2020, vol. 12, no. 1, pp. 210–244. DOI: 10.1257/mac.20160241
21. Woessmann L. Skills and earnings: a multidimensional perspective on human capital, *Annual Review of Economics*, 2024, vol. 17, pp. 397–425. DOI: 10.1146/annurev-economics-081324-081733
22. Deming D.J., Silliman M.I. Skills and human capital in the labor market. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 2024 (NBER Working Paper; no. w32908). DOI: 10.3386/w32908
23. Deming D., Noray K. Earnings dynamics, changing job skills, and skill obsolescence, *Quarterly Journal of Economics*, 2020, vol. 135, no. 4, pp. 1965–2005. DOI: 10.1093/qje/qjaa021
24. Hanushek E., Kinne L., Witthöft F., Woessmann L. Age and cognitive skills: use it or lose it, *Science Advances*, 2025, vol. 11, no. 10, p. 1560. DOI: 10.1126/sciadv.ads1560
25. Dorn D., Schoner F., Seebacher M., Simon L., Woessmann L. Multidimensional Skills on LinkedIn Profiles: Measuring Human Capital and the Gender Skill Gap, 2025. DOI: 10.48550/arXiv.2409.18638
26. A. Edin P., Fredriksson P., Nybom M., Öckert B. The rising return to noncognitive skill, *American Economic Journal: Applied Economics*, 2022, vol. 14, no. 2, pp. 78–100. DOI: 10.1257/app.20190199
27. Stolyarova V.F., Tulupyeva T.V., Abramov M.V., Salakhova V.B. Vyyavleniye kharakteristik individualnogo chelovecheskogo kapitala sotrudnikov organizatsii po dannym samootchetov o professionalnykh navykakh i lichnostnym osobennostyam [Identification of the characteristics of individual human capital of employees of an organization based on self-reports of professional skills and personal characteristics], *Informatika i avtomatizatsiya*, 2023, vol. 22, no. 1, pp. 190–210. DOI: 10.15622/ia.22.1.8
28. Kuznetsova I.G., Bulyga R.P., Rakhmatullina L.V., Titova S.V., Shichiyakh R.A., Zakirov R.A. Problems and prospects of human capital development in modern Russia, *International Journal of Economics and Business Administration*, 2019, vol. 7, no. 2, pp. 100–112. DOI: 10.35808/ijeba/224
29. Novikov A.I., Kremlev U.N. Vzgl'yad na chelovecheskiy kapital cherez prizmu obshchestvennogo proizvodstva [A look at human capital through the prism of social reproduction], *Teoreticheskaya ekonomika [Theoretical economics]*, 2023, no. 3, pp. 14–22. DOI: 10.52957/22213260\_2023\_3\_14
30. Tikhonova N.E., Latov Yu.V., Latova N.V., Karavay A.V., Slobodenyuk E.D. Chelovecheskiy kapital rossiyskikh professionalov: sostoyaniye, dinamika, faktory [Human capital of Russian professionals: status, dynamics, factors], Moscow : FNISTS RAN, 2023.

31. Karelin I.N., Litvintseva G.P. Otsenka urovnya chelovecheskogo kapitala v rossiyskikh regionakh [Assessing the level of human capital in Russian regions], *Terra Economicus*, 2024, vol. 22, no. 4, pp. 87–100. DOI: 10.18522/2073-6606-2024-22-4-87-100
32. Avdeyeva D.A. Vklad chelovecheskogo kapitala v rost rossiyskoy ekonomiki [The contribution of human capital to the growth of the Russian economy]. Moscow, 2023, 42 p.
33. Yevdokimova T.R. Chelovecheskiy kapital kak faktor ekonomicheskogo rosta [The contribution of human capital to the growth of the Russian economy], *Fundamentalnyye issledovaniya* [Fundamental Research], 2024, no. 10, pp. 21–28. DOI: 10.17513/fr.43683
34. Dasuev I. Human capital in the regional development system, *E3S Web of Conferences*, 2023, vol. 451, p. 01008. DOI: 10.1051/e3sconf/202345101008
35. Bendyukov M.A., Solomin I.L. Stupeni karyery: azbuka proforiyentatsii [Career Steps: The ABCs of Career Guidance]. St. Petersburg, 2006, 240 p.
36. Pryazhnikova E.Yu., Pryazhnikov N.S. Proforiyentatsiya [Career Guidance], *ucheb. posobiye dlya studentov vyssh. ucheb. Zavedeniy*. Moscow, 2006, 496 p.
37. Holland J.L. Making Vocational Choices: A Theory of Vocational Personalities and Work Environments. Englewood Cliffs. NJ. : Prentice-Hall, 1985.
38. Batista J.S., Gondim S.M.G. Personality and person-work environment fit: a study based on the RIASEC model, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2022, vol. 20, no. 1, p. 719. DOI: 10.3390/ijerph20010719
39. Chu C., Hoff K.A., Liu Z., Heimpel N.F., Greco A., Oswald F.L., Rounds J. Interest Fit Beyond the RIASEC: The Comprehensive Assessment of Basic Interests – O\*NET (CABIN-NET), *Journal of Career Assessment*, 2025. DOI: 10.1177/10690727251322520
40. Roemer L., Lewis P., Rounds J. The German O\*NET Interest Profiler Short Form, *Psychological Test Adaptation and Development*, 2023, vol. 4, no. 1, pp. 156–167. DOI: 10.1027/2698-1866/a000048
41. Ryazantsev G.E., Oliseyenko V.D., Abramov M.V., Tulupyeva T.V. Predskazaniye rezultatov testa R. Kettella na osnove profiley polzovateley sotsialnoy seti [Predicting the results of R. Cattell's test based on social network user profiles], *Informatsionnyye tekhnologii i vychislitelnyye sistemy* [Information technology and computing systems], 2024, no. 1, pp. 56–66. DOI: 10.14357/20718632240106
42. Stoliarova V., Bushmelev F., Abramov M. Associations between the Avatar Characteristics and Psychometric Test Results of VK Social Media Users, *Mathematics*, 2023, vol. 11, article 4300. DOI: 10.3390/math11204300

#### Информация об авторах

**Ивашенко Анастасия Олеговна** — научный сотрудник лаборатории прикладного искусственного интеллекта, Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук, Санкт-Петербург, Российская Федерация. E-mail: aok@dscs.pro

**Корепанова Анастасия Андреевна** — научный сотрудник лаборатории прикладного искусственного интеллекта, Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук, Санкт-Петербург, Российская Федерация. E-mail: aak@dscs.pro

#### Information about the authors

**Anastasiya O. Ivashchenko** — Researcher, Laboratory of Applied Artificial Intelligence, St. Petersburg Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russian Federation. E-mail: aok@dscs.pro

**Anastasiya A. Korepanova** — Researcher, Laboratory of Applied Artificial Intelligence, St. Petersburg Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russian Federation. E-mail: aak@dscs.pro

Статья поступила в редакцию 25.09.2025; одобрена после рецензирования 28.10.2025; принята к публикации 01.11.2025.  
The article was submitted 25.09.2025; approved after reviewing 28.10.2025; accepted for publication 01.11.2025.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Бакуменко Людмила Петровна** — доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой прикладной статистики и цифровых технологий, Марийский государственный университет, Йошкар-Ола, Республика Марий Эл, Российская Федерация. E-mail: lpbakum@mail.ru

**Будажанаева Мэдэгма Цырендоржиевна** — кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник, Федеральный научный центр аграрной экономики и социального развития сельских территорий — Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства (ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ), Москва, Российская Федерация. E-mail: medegma\_@mail.ru

**Власов Семен Васильевич** — соискатель, Уральский институт управления — филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Екатеринбург, Российская Федерация. E-mail: i@semenvlasov.ru

**Зулькарнай Ильдар Узбекович** — доктор экономических наук, заведующий лабораторией современных проблем региональной экономики, Институт социально-экономических исследований Уфимского научного центра РАН, Уфа, Российская Федерация. E-mail: zulkar@mail.ru

**Ивашенко Анастасия Олеговна** — научный сотрудник лаборатории прикладного искусственного интеллекта, Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук, Санкт-Петербург, Российская Федерация. E-mail: aok@dscs.pro

**Корепанова Анастасия Андреевна** — научный сотрудник лаборатории прикладного искусственного интеллекта, Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук, Санкт-Петербург, Российская Федерация. E-mail: aak@dscs.pro

**Кошкина Елена Николаевна** — кандидат экономических наук, старший научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН, Москва, Российская Федерация. E-mail: e-kosh@yandex.ru

**Кузнецов Сергей Борисович** — кандидат физико-математических наук, доцент, ведущий инженер-исследователь, Научный центр информационных технологий и искусственного интеллекта, Университет «Сириус», федеральная территория «Сириус», Сочи, Российская Федерация. E-mail: kuznetsov.sb@talantiuspeh.ru.

**Маричев Сергей Геннадьевич** — кандидат экономических наук, старший научный сотрудник лаборатории современных проблем региональной экономики, Институт социально-экономических исследований Уфимского научного центра РАН, Уфа, Российская Федерация. E-mail: prophet314@gmail.com

**Попов Евгений Васильевич** — доктор экономических наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор, Центр социально-экономических исследований, Уральский институт управления — филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Екатеринбург, Российская Федерация. E-mail: eporov@mail.ru

**Семченков Андрей Сергеевич** — доктор политических наук, доцент, профессор кафедры истории, Российский университет транспорта, Москва, Российская Федерация. E-mail: andsem4@yandex.ru

**Спицына Татьяна Андреевна** — кандидат экономических наук, доцент, доцент факультета финансов Института управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (РАНХиГС), Москва, Российская Федерация. E-mail: Spitsyna-ta@ranepa.ru

**Федякин Алексей Владимирович** — доктор политических наук, профессор, заведующий кафедрой истории, Российский университет транспорта, Москва, Российская Федерация. E-mail: avf2010@yandex.ru

**Челак Игорь Павлович** — кандидат экономических наук, заместитель директора, Центр социально-экономических исследований, Уральский институт управления — филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Екатеринбург, Российская Федерация. E-mail: chelak@mail.ru

## AUTHOR AFFILIATIONS

**Lyudmila P. Bakumenko** — Doctor of Economics Science, Professor, Head of the Department of Applied Statistics and Digital Technologies, Mari State University, Yoshkar-Ola, Mari El Republic, Russian Federation. E-mail: lpbakum@mail.ru

**Medegma T. Budazhanaeva** — Candidate of Economics Science, Leading Researcher, Federal Research Center for Agrarian Economics and Social Development of Rural Areas — All-Russian Research Institute of Agricultural Economics, Moscow, Russian Federation. E-mail: medegma\_@mail.ru

**Semyon V. Vlasov** — Applicant for an academic degree, Ural Institute of Management — branch of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Yekaterinburg, Russian Federation. E-mail: i@semenvlasov.ru

**Ildar U. Zulkarnay** — Doctor of Economics, Head of the Laboratory of Contemporary Problems of Regional Economics, Institute of Social and Economic Research, Ufa Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russian Federation. E-mail: zulkar@mail.ru

**Anastasiya O. Ivashchenko** — Researcher, Laboratory of Applied Artificial Intelligence, St. Petersburg Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russian Federation. E-mail: aok@dscs.pro

**Anastasiya A. Korepanova** — Researcher, Laboratory of Applied Artificial Intelligence, St. Petersburg Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russian Federation. E-mail: aak@dscs.pro

**Elena N. Koshkina** — Candidate of Economic Sciences, Senior Researcher, Federal Research Center “Computer Science and Control” of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation. E-mail: e-kosh@yandex.ru

**Sergey B. Kuznetsov** — Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Leading Research Engineer, Scientific Center for Information Technology and Artificial Intelligence, University “Sirius”, Federal Territory “Sirius”, Sochi, Russian Federation. E-mail: kuznetsov.sb@talantiuspeh.ru

**Sergey G. Marichev** — Candidate of Economic Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Contemporary Problems of Regional Economics, Institute of Social and Economic Research, Ufa Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russian Federation. E-mail: prophet314@gmail.com

**Evgeniy V. Popov** — Doctor of Economics Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Director, Center for Social and Economic Research, Ural Institute of Management — branch of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Yekaterinburg, Russian Federation. E-mail: epopov@mail.ru

**Andrey S. Semchenkov** — Doctor of Political Science, Associate Professor, Professor in the History Department, Russian University of Transport, Moscow, Russian Federation. E-mail: andsem4@yandex.ru

**Tatiana A. Spitsyna** — Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Faculty of Finance at the Institute of Management, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA), Moscow, Russian Federation. E-mail: Spitsyna-ta@ranepa.ru

**Aleksey V. Fedyakin** — Doctor of Political Science, Professor, Head of the History Department, Russian University of Transport, Moscow, Russian Federation. E-mail: avf2010@yandex.ru

**Igor P. Chelak** — Candidate of Economic Sciences, Deputy Director, Center for Social and Economic Research, Ural Institute of Management — branch of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Yekaterinburg, Russian Federation. E-mail: chelak@mail.ru

# ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

## 1. Общие положения

Редакция журнала «Развитие территорий» принимает к рассмотрению оригинальные, ранее нигде (в том числе в сети Интернет) не публиковавшиеся статьи.

Периодичность выхода журнала — четыре раза в год (ежеквартально). Журнал распространяется по подписке. Полнотекстовые электронные версии вышедших номеров доступны на сайте Сибирского института управления — филиала РАНХиГС.

В журнале публикуются результаты фундаментальных и прикладных научных исследований отечественных и зарубежных ученых, а также аспирантов и студентов (совместно с преподавателями) по следующим направлениям:

- Актуальные вопросы государственного и муниципального управления.
- Государство и гражданское общество, идеология и политика.
- Право и юридические науки.
- Экономические исследования.
- Проблемы развития экономики и управления.
- Информационные системы и процессы.
- Бизнес-информатика.
- Территория: факты, оценки, перспективы.
- Страницы истории.
- Научный поиск и предложения.

Статьи публикуются на русском языке и сопровождаются аннотацией и ключевыми словами на русском и английском языках.

Объем статьи должен составлять от 20 до 60 тыс. знаков (с пробелами). Статья должна быть тщательно выверена автором. За достоверность и точность приведенных фактов, цитат, географических названий, собственных имен и прочих сведений ответственность несет автор.

Материалы представляются по электронной почте e-mail: [rasv\\_ter@siu.ranepa.ru](mailto:rasv_ter@siu.ranepa.ru).

Взаимодействие редакционной коллегии, связанное с публикацией рукописи, осуществляется с ответственным автором, который должен представить редакционной коллегии номер мобильного телефона для рабочих контактов. Если автор один, то он является ответственным автором. Авторский коллектив самостоятельно выбирает ответственного автора данной публикации. В редакционную коллегию представляется доверенность каждого соавтора на передачу всех прав и обязанностей по взаимодействию с редколлегией при подготовке рукописи к публикации конкретному лицу. Доверенности должны быть заверены в отделе кадров по месту работы.

Плата за публикацию статьи, равно как иные сборы, с авторов не взимается. Гонорар за статьи не выплачивается.

## 2. Порядок приема и отбора рукописей

Редакционная коллегия журнала оставляет за собой право отбора присылаемых материалов.

При поступлении статьи в редакцию проводится ее проверка на соответствие тематике журнала и требованиям к оформлению. В случае несоответствия автору дается краткий ответ с отказом в публикации.

При соответствии статьи требованиям проводится ее проверка на отсутствие некорректных заимствований (плагиат).

В случае соответствия статьи всем перечисленным требованиям она направляется на научное рецензирование. Все статьи, принятые в редакцию, обязательно проходят процедуру двойного «слепого» рецензирования (автор и рецензент не известны друг другу). Рецензирование статей осуществляют не только члены редакционного совета и редакционной коллегии, но и приглашенные эксперты — признанные специалисты в той научной области, которой соответствует тематика статьи. Выбор рецензента осуществляется редакционной коллегией.

Рекомендации рецензентов являются основанием для принятия редакционной коллегией решения об опубликовании статьи.

Статьи, получившие отрицательную оценку рецензентов, отклоняются. Отклоненные статьи авторам не высылаются, с авторами не обсуждаются и повторно не рассматриваются.

Если редакционной коллегией принято решение «Рекомендовать к публикации с учетом исправления отмеченных рецензентом недостатков», то автору высылаются вопросы и/или предложения рецензента и устанавливается срок для устранения указанных недостатков либо аргументированного отклонения выдвинутых замечаний (в течение 10 рабочих дней). В случае возникновения серьезных противоречий

между автором и рецензентом редакционная коллегия имеет право направить статью на дополнительное рецензирование.

Срок хранения рецензий в редакции — 3 года.

Окончательное решение о публикации принимается редакционной коллегией и редакционно-экспертным советом журнала. Автор информируется о принятом решении.

Решение редакционной коллегии о допуске статьи или отказе в публикации направляется автору по электронной почте. В случае положительного решения в письме указываются сроки публикации.

Рукописи статей, рекомендованных к публикации, подвергаются редакционной обработке, которая включает литературное редактирование, корректуру, техническое редактирование. Редакция не ставит в известность авторов об изменениях и сокращениях рукописи, имеющих редакционный характер и не затрагивающих содержание статьи. При необходимости замечания редактора согласуются с автором.

### 3. Требования к публикациям

*Основные сведения об авторе.* На русском и английском языках приводят: имя, отчество, фамилию автора (полностью). Наименование организации (учреждения), ее подразделения, где работает или учится автор (без обозначения организационно-правовой формы юридического лица: ФГБУН, ФГБОУ ВО); адрес организации (учреждения), ее подразделения, где работает или учится автор (город и страна).

Также указываются электронный адрес автора (e-mail); открытый идентификатор ученого (Open Researcher and Contributor ID — ORCID) (при наличии). Адрес организации (учреждения), где работает или учится автор, может быть указан в полной форме. Электронный адрес автора приводят без слова «e-mail», после электронного адреса точку не ставят. ORCID приводят в форме электронного адреса в сети Интернет. В конце ORCID точку не ставят. Наименование организации (учреждения), ее адрес, электронный адрес и ORCID автора отделяют друг от друга запятыми.

*Содержание статьи:* оригинальность текста, актуальность проблемы, четкая формулировка темы статьи, соответствие содержания статьи заявленной в названии теме, высокий научный уровень (признанные в науке методы исследования, корректность статистического анализа, обоснованность полученных данных, аргументированные выводы, логичность и полнота раскрытия темы), научный, научно-публицистический стиль изложения, терминологическая точность.

*Структура статьи:* введение (обоснование актуальности исследования, постановка проблемы, обзор литературы по тематике исследования); определение целей и задач; методы (описание научного инструментария исследования); результаты (представление основных фактических данных, обсуждение, интерпретация полученных данных, предложения по практическому применению и/или дальнейшему исследованию); заключение (выводы, подведение итогов статьи без повторения уже использовавшихся формулировок).

*Аннотация:* объем — от 100 до 150 слов, представляется на русском и английском языках. В аннотации необходимо отразить актуальность темы исследования, постановку проблемы, основные результаты и выводы. Аннотация должна отражать логику изложения материала в статье, лаконично и точно излагать основные идеи и выводы исследования.

*Ключевые слова:* объем — от 6 до 12 слов, должны отражать специфику темы статьи, объекта или результатов исследования на русском и английском языках.

### 4. Правила оформления научной статьи

*Общие требования.* Рукопись статьи оформляется в редакторе Microsoft Office Word и прикрепляется в формате \*.doc, \*.docx. Поля сверху, снизу, слева и справа — 2 см. Выравнивание по ширине. Абзацный отступ — 0,5 см. Межстрочный интервал полуторный. Переносы включены.

Шрифт представляемой в редакцию статьи — Times New Roman. Размер шрифта — 14 пт. В верхнем левом углу листа должен стоять УДК. Ниже по центру полужирным шрифтом прописными буквами печатается название статьи (на русском и английском языках). Далее фамилия автора, инициалы, строкой ниже — полное название организации, e-mail. Ниже через строку помещается аннотация и ключевые слова. Далее этот блок повторяется на английском языке. Еще через строку помещают основной текст статьи. (См. пример структуры статьи.)

*Список источников.* Размещается непосредственно после основного текста статьи. В список включают библиографические записи только на ресурсы, которые упомянуты или цитируются в основном тексте статьи. Записи нумеруют и располагают в порядке цитирования источников. При этом сначала следуют источники на русском языке, после них — на иностранном языке. В список литературы не включаются нормативные правовые акты (законы, указы, постановления, стандарты и др.). Идентифицирующие сведения (наименование, номер, дата и др.) о такого рода документах приводятся в тексте при их первом упоминании. Список приводят в двух вариантах: на русском языке, оформленном в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5—2008 «Библиографическая ссылка», и в романском алфавите, оформленном в соответствии с требованиями международной библиографической и реферативной базы Scopus. Фамилии авторов статей на английском языке представляются в международной системе транслитерации Британского Института Стандартов ([www.translit.ru](http://www.translit.ru), меню Варианты, пункт BSI). Английские источники остаются



без изменений, русскоязычные источники транслитерируются с помощью программы Translit ([www.translit.ru](http://www.translit.ru), меню Варианты, пункт BSI) (см. пример пристатейного списка).

**Дополнительные сведения.** На последней странице на русском и английском языках приводятся: фамилия, полные имя и отчество (при наличии последнего), ученая степень и звание (при наличии), официальное название организации, должность, полный адрес организации (с указанием почтового индекса), служебный e-mail, номер служебного и контактного (мобильный, по возможности) телефонов.

## 5. Оформление отдельных элементов текста

**Аббревиатуры.** В тексте без расшифровки допустимо использовать только общепринятые аббревиатуры. К ним относятся пять общепринятых сокращений: *т. е.*, *и т. д.*, *и т. п.*, *и др.*, *и пр.*, а также *в.*, *вв.*, *г.*, *гг.* (при датах), *г.*, *д.*, *обл.*, *с.* (при географических названиях), *гл.*, *ч.*, *п.*, *подп.*, *разд.*, *рис.*, *с.*, *см.*, *ср.*, *табл.* (при ссылках и сопоставлении), *руб.* (рубль), *долл.* (доллар) и некоторые другие.

Не допускается использовать сокращения: *т. о.* — таким образом, *т. н.* — так называемый и *т. к.* — так как.

Помимо общепринятых аббревиатур в работах могут применяться авторские сокращения. При этом после их первого упоминания в тексте необходимо в скобках указать аббревиатуру, например средства вычислительной техники (СВТ).

**Рисунки** должны быть четкими, подлежащими редактированию, диаграммы и графики составлены в программах Microsoft Graph или Microsoft Office Excel, фотографии — контрастными. Все иллюстрации должны иметь сквозную нумерацию, подрисуючную подпись. Не рекомендуется загромождать иллюстрации ненужными деталями: большинство надписей выносится в подрисуючную подпись, а на рисунке заменяется цифрами или буквами. Подрисуючная подпись должна быть лаконичной и соответствовать содержанию рисунка (10 пт).

**Таблицы** должны быть наглядными, иметь название, порядковый номер. Содержание таблиц должно быть связано с той мыслью в тексте, после изложения которой дается ссылка на таблицу. Название таблицы должно точно отражать ее содержание, заголовки граф — соответствовать их содержанию. Все данные внутри таблицы — 10 пт, головка таблицы выделяется жирным шрифтом.

Размеры рисунков и таблиц — не более 80 × 80 мм (на одну колонку), 170 × 170 мм (на две колонки) в начале или конце полосы. Не нумеруются таблица или рисунок, если они в тексте единственные. На все таблицы и рисунки должны быть ссылки в тексте. Рисунки и таблицы располагаются в тексте *после* ссылки на них.

**Формулы.** Простые внутристрочные и однострочные могут быть набраны символами, без использования специальных редакторов. Сложные и многострочные формулы должны быть набраны в редакторе формул MathType 5. Смещение символов из текстовых редакторов с символами из редактора формул не допускается. Индексы и показатели степени должны быть четко ниже или выше строки. В случае ссылок на формулы в тексте нумерация формул дается справа в круглых скобках, а сама формула размещается отдельной строкой по центру. Если на конкретную формулу нет дополнительных ссылок в тексте или она в тексте единственная, то нумерация не нужна. Длина формулы — не более 70 мм.

**Буква «ё»** употребляется только в целях смысловоразличения слов, в именах и фамилиях согласно записи в документах, удостоверяющих личность.

**Примечания, комментарии и другие пояснения** основного текста можно размещать в подстрочных ссылках.

**Цитаты.** При использовании цитат обязательно обозначение границ заимствованных материалов в целях различения авторского и неавторского текстов. При прямом (дословном) цитировании границами служат кавычки, в которые заключается цитата, после которой ставится отсылка на источник. При косвенном цитировании (парафраз, или пересказ, — передача своими словами идей, концепций, точек зрения других лиц) левой границей служит вводная конструкция типа «По данным британских ученых...», «В работе И. Л. Михайлова...», «По мнению специалистов...», «Современные цивилисты трактуют...» и т. д. Правой границей является отсылка на источник заимствования.

**Ссылки.** На весь заимствованный материал (прямая цитата, парафраз, фактический материал, таблица, рисунок и др.) даются ссылки на источники.

В журнале приняты затекстовые библиографические ссылки. Они входят в пристатейный список источников. Библиографические записи источников в пристатейном списке нумеруются, оформляются по ГОСТ Р 7.0.5—2008 «Библиографическая ссылка» с обязательным указанием *общего количества страниц*.

Связь между текстом и цитируемым источником устанавливается посредством отсылки, которую оформляют в виде заключенных в квадратные скобки порядкового номера источника и через запятую номера страницы. Если приводят прямую цитату, то в отсылке указывают порядковый номер и *конкретную страницу* цитаты. Если приводят косвенную цитату, то в отсылке указывают порядковый номер и *постраничную пагинацию*, в пределах которой изложен упоминаемый материал. Если в тексте речь идет в целом об издании, в отсылке указывают только порядковый номер источника. Если текст цитируется не по первоисточнику, то отсылку следует начинать словами «Цит. по:». Например: [Цит. по: 9, с. 24—25] (см. примеры оформления затекстовых ссылок).

## ПРИМЕРЫ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАТЕКСТОВЫХ ССЫЛОК

В тексте отсылки оформляются следующим образом:

### *При прямом цитировании*

Как отмечал Н. А. Бердяев, «идею прогресса нельзя смешивать, как это достаточно уже разъяснено, с идеей эволюции» [10, с. 222].

### *При парафразе, или пересказе*

Так, Н. А. Бердяев раскрывает метафизическую сущность прогресса, отмечая связь идеи о прогрессе с мессианской идеей религиозных верований [10, с. 222—223].

### *При ссылке целиком на весь источник*

В контексте рассматриваемой проблемы нельзя обойти вниманием известную работу Н. А. Бердяева [10].

### *При цитировании не по первоисточнику*

Ж. Р. Колесникова, осмысляя свою эпоху, писал о процессе «истощения творческих сил человека в результате отрыва его от духовного центра жизни и исключительное обращение к периферии жизни...» [Цит. по: 23, с. 75].

Описание источника в затекстовой ссылке:

10. Бердяев Н. А. Смысл истории. М. : Мысль, 1990. 269 с.

23. Колесникова Ж. Р. Роман М. А. Булгакова «Мастер и Маргарита» и русская религиозная философия начала XX века : дис. ... канд. филол. наук. Томск, 2001. 163 с.

## ПРИМЕР ПРИСТАТЕЙНОГО СПИСКА

### Список источников

1. Конеv Е. Прогнозируемые векторы развития зарубежных медиа // Журналистика—2018: состояние, проблемы, перспективы : материалы 20-й Междунар. науч.-практ. конф. (15—16 нояб., 2018, БГУ). Минск : БГУ, 2018. С. 294—297.

2. Огилви Д. Тайны рекламного двора — советы старого рекламиста. М. : Ассоциация работников рекламы, 2005. 61 с.

3. Браславец Л. А. Социальные сети как средства массовой информации: к постановке проблемы // Вестник ВГУ. Серия: Филология. Журналистика. 2009. № 1. С. 125—132.

4. Murphy D. Ireland and the Crimean War. Dublin : Four Courts Press, 2002. 262 p.

### References

1. Konev E. Prognoziruemye vektory razvitiya zarubezhnyh media [Projected vectors of development of foreign media], Zhurnalistika-2018: sostojanie, problemy, perspektivy: materialy 20-j mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (15—16 nojab., 2018, BGU) [Journalism-2018: state, problems, prospects : materials of the 20th International Scientific and Practical Conference (November 15—16, 2018, BSU)]. Minsk, BGU, 2018, pp. 294—297.

2. Ogilvi D. Tajny reklamnogo dvora — sovery starogo reklamista [Secrets of the advertising yard — tips of an old advertiser]. Moscow, Associacija rabotnikov reklamy, 2005, 61 p.

3. Braslavets L.A. Social'nye seti kak sredstva massovoj informacii: k postanovke problem [Social networks as mass media: towards the formulation of the problem], Vestnik VGU. Serija: Filologija. Zhurnalistika [Bulletin of the VSU. Series: Philology. Journalism], 2009, no. 1, pp. 125—132.

4. Murphy D. Ireland and the Crimean War. Dublin, Four Courts Press, 2002, 262 p.

## ПРИМЕР СТРУКТУРЫ СТАТЬИ

Развитие территорий. 2021. № 4 (26). С. 79—84.  
Territory Development. 2021;(4):79—84.

Территория: факты, оценки, перспективы

Научная статья

УДК (номер проставляет автор)

EDN (номер проставляет редакция)

### МЕЖДУНАРОДНОЕ ГУМАНИТАРНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ПРИГРАНИЧНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

**Иван Сергеевич Сидоров<sup>1</sup>, Игорь Павлович Петров<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, Новосибирск, Российская Федерация

<sup>2</sup>Сибирский институт управления — филиал РАНХиГС, Новосибирск, Российская Федерация

<sup>1</sup>kaf-polit@siu.ranepa.ru, <http://orcid.org/> (представляется автором)

<sup>2</sup>ipp86@mail.ru

#### Аннотация

#### Ключевые слова

**Для цитирования:** Сидоров И. С., Петров И. П. Международное гуманитарное сотрудничество как фактор развития приграничных территорий // Развитие территорий. 2021. № 4 (26). С. 79—84. EDN (номер проставляет редакция).

Territory: facts, assessments, prospects

Original article

### INTERNATIONAL HUMANITARIAN COOPERATION AS A FACTOR OF DEVELOPMENT OF FRONTIER ZONE

**Ivan S. Sidorov<sup>1</sup>, Igor P. Petrov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Novosibirsk National Research State University, Novosibirsk, Russian Federation

<sup>2</sup>Siberian Institute of Management — branch of RANEPa, Novosibirsk, Russian Federation

<sup>1</sup>kaf-polit@siu.ranepa.ru, <http://orcid.org/>

<sup>2</sup>ipp86@mail.ru

#### Abstract

#### Keywords

**For citation:** Sidorov I. S., Petrov I. P. International humanitarian cooperation as a factor of development of frontier zone. Territory Development. 2021;(4):79—84. (In Russ.). <https://elibrary.ru/> (the number is assigned by the editorial board).

## ТЕКСТ СТАТЬИ

#### Список источников

#### References

#### Информация об авторах

**Сидоров Иван Сергеевич** — доктор политических наук, профессор, Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, Новосибирск, Российская Федерация. E-mail: kaf-polit@siu.ranepa.ru

**Петров Игорь Павлович** — магистрант, Сибирский институт управления — филиал РАНХиГС, Новосибирск, Российская Федерация. E-mail: ipp86@mail.ru

#### Information about the authors

**Ivan S. Sidorov** — Doctor of Political Sciences, Professor, Novosibirsk National Research State University, Professor Faculty of Political science and Technology, Novosibirsk, Russian Federation. E-mail: kaf-polit@siu.ranepa.ru

**Igor P. Petrov** — Master's Student, Siberian Institute of Management — branch of RANEPa, Novosibirsk, Russian Federation. E-mail: ipp86@mail.ru

Статья поступила в редакцию 00.00.2000; одобрена после рецензирования 00.00.2000; принята к публикации 00.00.2000.

The article was submitted 00.00.2000; approved after reviewing 00.00.2000; accepted for publication 00.00.2000.

