

***РАЗВИТИЕ
ТЕРРИТОРИЙ***

№ 2 (44) 2026

TERRITORY DEVELOPMENT

Quarterly
scientific-practical journal

FOUNDED IN 2015

2026. № 2 (44)

EDITORIAL BOARD

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

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

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

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

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

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 RANEPА

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 Sciences (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 27.05.2026.
OCE print. Format 60x84 1/8.
Conventional printed sheet 12,09.
Publisher's signature 11,93.
Edition of 500 copies. Order 13.

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 RANEPА.
Nizhegorodskaya street, 6, Novosibirsk, 630102.
Subscription price 180.

РАЗВИТИЕ ТЕРРИТОРИЙ

Ежеквартальный
научно-практический журнал

ОСНОВАН В 2015 Г.

2026. № 2 (44)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

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

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

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

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

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 27.05.2026.
Печать ОСЕ. Формат 60x84 1/8.
Усл. п. л. 12,09. Уч.-изд. л. 11,93.
Тираж 500 экз. Заказ 13.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой
по надзору в сфере связи, информационных
технологий и массовых коммуникаций.
Регистрационный номер и дата регистрации:
ПИ № 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 Sciences (Physics and Mathematics), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences (Novosibirsk, Russian Federation)
- Valery A. Kryukov**, Doctor of Sciences (Economics), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences (Novosibirsk, Russian Federation)
- Vyacheslav I. Molodin**, Doctor of Sciences (History), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences (Novosibirsk, Russian Federation)
- Sergey M. Drobyshevsky**, Doctor of Sciences (Economics), Professor (Moscow, Russian Federation)
- Ruben O. Agavelyan**, Doctor of Sciences (Psychology), Professor (Novosibirsk, Russian Federation)
- Sergey V. Biryukov**, Doctor of Sciences (Political Science), Professor (Novosibirsk, Russian Federation)
- Vladimir N. Borisov**, Doctor of Sciences (Economics), Professor (Moscow, Russian Federation)
- Roman N. Borovskikh**, Doctor of Sciences (Law) (Tomsk, Russian Federation)
- Vladimir A. Volokh**, Doctor of Sciences (Political Science), Professor (Moscow, Russian Federation)
- Anna I. Guseva**, Doctor of Sciences (Engineering), Professor (Moscow, Russian Federation)
- Vladimir Yu. Zorin**, Doctor of Sciences (Political Science), Professor (Moscow, Russian Federation)
- Andrey S. Zuev**, Doctor of Sciences (History), Professor (Novosibirsk, Russian Federation)
- Nikolay E. Kalenov**, Doctor of Sciences (Engineering), Professor (Moscow, Russian Federation)
- Dmitry V. Kim**, Doctor of Sciences (Law), Professor (Omsk, Russian Federation)
- Irina V. Knyazeva**, Doctor of Sciences (Economics), Professor (Novosibirsk, Russian Federation)
- Sergey V. Kodan**, Doctor of Sciences (Law), Professor (Yekaterinburg, Russian Federation)
- Kremer Raimund**, PhD (Potsdam, Germany)
- Chimiza K.-O. Lamazhaa**, Doctor of Sciences (Philosophy), Professor (Moscow, Russian Federation)
- Arbahan K. Magomedov**, Doctor of Sciences (Political Science), Associate Professor (Ulyanovsk, Russian Federation)
- Izabella P. Malinova**, Doctor of Sciences (Philosophy), Professor (Yekaterinburg, Russian Federation)
- Lyudmila A. Mokretsova**, Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor (Biysk, Russian Federation)
- Alexander V. Novokreschenov**, Doctor of Sciences (Sociology), Professor (Novosibirsk, Russian Federation)
- Roza A. Nurtazina**, Doctor of Sciences (Political Science), Professor (Nur-Sultan, Kazakhstan)
- Tatyana V. Poplavskaya**, Doctor of Sciences (Philology), Professor (Minsk, Belarus)
- Mikhail L. Pyatov**, Doctor of Sciences (Economics), Professor (St. Petersburg, Russian Federation)
- Olga V. Simagina**, Doctor of Sciences (Economics), Associate Professor (Novosibirsk, Russian Federation)
- Galina V. Timofeeva**, Doctor of Sciences (Economics), Professor (Moscow, Russian Federation)
- Baktykan M. Torogeldieva**, Doctor of Sciences (Political Science), Professor (Bishkek, Kyrgyzstan)
- Irbulat T. Utebergenov**, Doctor of Sciences (Engineering), Professor (Almaty, Kazakhstan)
- Tatyana E. Fassenko**, Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor (Novosibirsk, Russian Federation)
- Alexey V. Fedyakin**, Doctor of Sciences (Political Science), Professor (Moscow, Russian Federation)
- Larisa L. Khoperskaya**, Doctor of Sciences (Political Science), Professor (Bishkek, Kyrgyzstan)
- Sergey N. Chirun**, Doctor of Sciences (Political Science), Associate Professor (Kemerovo, Russian Federation)
- Cheng Runyu**, PhD (Shanghai, China)
- Vladimir I. Shishkin**, Doctor of Sciences (History), Professor (Novosibirsk, Russian Federation)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

- Шокин Юрий Иванович**, доктор физико-математических наук, профессор, академик Российской академии наук (Новосибирск, Россия)
- Крюков Валерий Анатольевич**, доктор экономических наук, профессор, академик Российской академии наук (Новосибирск, Россия)
- Молодин Вячеслав Иванович**, доктор исторических наук, профессор, академик Российской академии наук (Новосибирск, Россия)
- Дробышевский Сергей Михайлович**, доктор экономических наук, профессор (Москва, Россия)
- Агавелян Рубен Оганесович**, доктор психологических наук, профессор (Новосибирск, Россия)
- Бирюков Сергей Владимирович**, доктор политических наук, профессор (Новосибирск, Россия)
- Борисов Владимир Николаевич**, доктор экономических наук, профессор (Москва, Россия)
- Боровских Роман Николаевич**, доктор юридических наук (Томск, Россия)
- Волох Владимир Александрович**, доктор политических наук, профессор (Москва, Россия)
- Гусева Анна Ивановна**, доктор технических наук, профессор (Москва, Россия)
- Зорин Владимир Юрьевич**, доктор политических наук, профессор (Москва, Россия)
- Зув Андрей Сергеевич**, доктор исторических наук, профессор (Новосибирск, Россия)
- Каленов Николай Евгеньевич**, доктор технических наук, профессор (Москва, Россия)
- Ким Дмитрий Владимирович**, доктор юридических наук, профессор (Омск, Россия)
- Князева Ирина Владимировна**, доктор экономических наук, профессор (Новосибирск, Россия)
- Кодан Сергей Владимирович**, доктор юридических наук, профессор (Екатеринбург, Россия)
- Кремер Раймунд**, PhD (Потсдам, Германия)
- Ламажаа Чимиза Кудер-Ооловна**, доктор философских наук, профессор (Москва, Россия)
- Магомедов Арбахан Курбанович**, доктор политических наук, доцент (Ульяновск, Россия)
- Малинова Изабелла Павловна**, доктор философских наук, профессор (Екатеринбург, Россия)
- Мокрецова Людмила Алексеевна**, доктор педагогических наук, профессор (Бийск, Россия)
- Новокрещёнов Александр Васильевич**, доктор социологических наук, профессор (Новосибирск, Россия)
- Нуртазина Роза Ауталиповна**, доктор политических наук, профессор (Нур-Султан, Казахстан)
- Поплавская Татьяна Викторовна**, доктор филологических наук, профессор (Минск, Беларусь)
- Пятов Михаил Львович**, доктор экономических наук, профессор (Санкт-Петербург, Россия)
- Симагина Ольга Владимировна**, доктор экономических наук, доцент (Новосибирск, Россия)
- Тимофеева Галина Владимировна**, доктор экономических наук, профессор (Москва, Россия)
- Торогельдиева Бактыкан Макишевна**, доктор политических наук, профессор (Бишкек, Кыргызстан)
- Утепбергенов Ирбулат Туремуратович**, доктор технических наук, профессор (Алматы, Казахстан)
- Фасенко Татьяна Евгеньевна**, кандидат экономических наук, доцент (Новосибирск, Россия)
- Федякин Алексей Владимирович**, доктор политических наук, профессор (Москва, Россия)
- Хопёрская Лариса Львовна**, доктор политических наук, профессор (Бишкек, Кыргызстан)
- Чирун Сергей Николаевич**, доктор политических наук, доцент (Кемерово, Россия)
- Ченг Жунью**, PhD (Шанхай, Китай)
- Шишкин Владимир Иванович**, доктор исторических наук, профессор (Новосибирск, Россия)

CONTENTS

ECONOMIC RESEARCH	8
Kornyakov M.V., Kireenko A.P., Krasikova T.Yu., Gutgarts R.D., Zaorskiy G.V. BUDGETARY SUBSIDIES IN MANAGEMENT OF GREEN INNOVATIONS	8
Galazova S.S., Magomaeva L.R., Razina O.M. A QUANTITATIVE METHODOLOGY FOR FINANCIAL TECHNOLOGY (FINTECH) MARKET STRATEGIC FORECASTING: A CONCEPTUAL MODEL AND APPLIED VERIFICATION	20
STATE AND CIVIL SOCIETY, IDEOLOGY AND POLITICS	38
Doroshenko S.V. REGIONAL VARIABILITY OF THE SOCIO-ECONOMIC FACTORS INFLUENCE ON THE ELECTORAL REACTION IN THE PRESIDENTIAL AND DUMA ELECTIONS OF 2000—2024	38
Shashkova Ya.Yu., Gikal G.V. INSTITUTIONAL FRAMEWORKS FOR ATTRACTING YOUNG PEOPLE TO MUNICIPAL SERVICE.....	49
TERRITORY: FACTS, ASSESSMENTS, PROSPECTS	56
Davydov E.M. IMPLEMENTATION OF JOINT MEDIA SUPPORT FOR THE STRATEGY FOR THE RECENTRALIZATION OF INDUSTRY TERRITORIAL COMPLEXES AND REGIONAL EXECUTIVE AUTHORITIES	56
Tarasova O.V., Kononenko D.Yu. PROSPECTS FOR CREATING OF GREENHOUSE COMPLEXES IN THE RUSSIAN ARCTIC	61
INFORMATION SYSTEMS AND PROCESSES	70
Zubkova A.V., Bobrov L.K. SMART CITY MANAGEMENT: ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A TOOL FOR IDENTIFYING REGULATORY CONFLICTS	70
SCIENTIFIC SEARCH AND OFFERS	78
Efremov E.V., Logachev A.V., Nikitina V.I., Prokopenko E.I., Tokareva M.D. ASSESSING COURSE DIFFICULTY AND STUDENT PERFORMANCE USING BAYESIAN NETWORKS	78
AUTHOR AFFILIATIONS	95
INFORMATION FOR AUTHORS	97

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	8
Корняков М. В., Киреенко А. П., Красикова Т. Ю., Гутгарц Р. Д., Заорский Г. В. БЮДЖЕТНОЕ СУБСИДИРОВАНИЕ В УПРАВЛЕНИИ ЗЕЛЕНЫМИ ИННОВАЦИЯМИ.....	8
Галазова С. С., Магомаева Л. Р., Разина О. М. КВАНТИТАТИВНАЯ МЕТОДИКА СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РЫНКА FINTECH: КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ И ПРИКЛАДНАЯ ВЕРИФИКАЦИЯ.....	20
ГОСУДАРСТВО И ГРАЖДАНСКОЕ ОБЩЕСТВО, ИДЕОЛОГИЯ И ПОЛИТИКА.....	38
Дорошенко С. В. РЕГИОНАЛЬНАЯ ВАРИАТИВНОСТЬ ВЛИЯНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЭЛЕКТОРАЛЬНУЮ РЕАКЦИЮ НА ПРЕЗИДЕНТСКИХ И ДУМСКИХ ВЫБОРАХ 2000—2024 ГОДОВ.....	38
Шашкова Я. Ю., Гикал Г. В. ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ПРИВЛЕЧЕНИЯ МОЛОДЕЖИ НА МУНИЦИПАЛЬНУЮ СЛУЖБУ	49
ТЕРРИТОРИЯ: ФАКТЫ, ОЦЕНКИ, ПЕРСПЕКТИВЫ.....	56
Давыдов Э. М. РЕАЛИЗАЦИЯ СОВМЕСТНОГО МЕДИЙНОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ СТРАТЕГИИ РЕЦЕНТРАЛИЗАЦИИ ОТРАСЛЕВЫХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ И РЕГИОНАЛЬНЫХ ОРГАНОВ ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ВЛАСТИ	56
Тарасова О. В., Кононенко Д. Ю. ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ ТЕПЛИЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ В РОССИЙСКОЙ АРКТИКЕ	61
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОЦЕССЫ	70
Зубкова А. В., Бобров Л. К. УПРАВЛЕНИЕ УМНЫМ ГОРОДОМ: ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ИНСТРУМЕНТ ВЫЯВЛЕНИЯ НОРМАТИВНЫХ ПРАВОВЫХ КОЛЛИЗИЙ.....	70
НАУЧНЫЙ ПОИСК И ПРЕДЛОЖЕНИЯ	78
Ефремов Е. В., Логачев А. В., Никитина В. И., Прокопенко Е. И., Токарева М. Д. ОЦЕНКА СЛОЖНОСТИ КУРСОВ И УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПОСРЕДСТВОМ БАЙЕСОВСКИХ СЕТЕЙ.....	78
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ.....	95
ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ.....	97

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ECONOMIC RESEARCH

Развитие территорий. 2026. № 2. С. 08—19.
Territory Development. 2026;(2):08—19.

Экономические исследования

Научная статья
УДК 65; 005; 330.341.1:502.131
EDN ANQVIN

БЮДЖЕТНОЕ СУБСИДИРОВАНИЕ В УПРАВЛЕНИИ ЗЕЛЕНЫМИ ИННОВАЦИЯМИ

Михаил Викторович Корняков¹, Анна Павловна Киреенко^{2✉}, Татьяна Юрьевна Красикова³, Римма Давыдовна Гутгарц⁴, Григорий Вадимович Заорский⁵

^{1–5} Иркутский национальный исследовательский технический университет, Иркутск, Российская Федерация
Автор, ответственный за переписку: Анна Павловна Киреенко, sw.tpk.rt@mail.ru

Аннотация. Переход к устойчивому развитию актуализирует роль зеленых инноваций, ключевым инструментом стимулирования которых выступает бюджетное субсидирование. Исследование на основе отчета Министерства природных ресурсов Иркутской области за 2024 г. показывает, что региональная практика бюджетного субсидирования экологических проектов носит инфраструктурно-компенсационный, а не инновационный характер. Средства направляются на ликвидацию ущерба, а не на прорывные технологии. К выявленным проблемам относятся: формальная оценка эффективности, отсутствие экологических КРП, низкая вовлеченность бизнеса. Для реализации потенциала субсидий необходимы целевые программы, реформа системы оценки с качественными показателями и дифференцированные меры поддержки промышленных предприятий.

Ключевые слова: управление инновациями, управление зелеными инновациями, устойчивое развитие, региональная политика развития

Для цитирования: Корняков М. В., Киреенко А. П., Красикова Т. Ю., Гутгарц Р. Д., Заорский Г. В. Бюджетное субсидирование в управлении зелеными инновациями // Развитие территорий. 2026. № 2. С. 08—19. EDN ANQVIN.

Economic research

Original article

BUDGETARY SUBSIDIES IN MANAGEMENT OF GREEN INNOVATIONS

Michael V. Korniyakov¹, Anna P. Kireenko^{2✉}, Tatiana Yu. Krasikova³, Rimma D. Gutgarts⁴, Grigoriy V. Zaorskiy⁵

^{1–5} Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russian Federation
Corresponding author: Anna P. Kireenko, sw.tpk.rt@mail.ru

Abstract. The transition to sustainable development highlights the role of green innovation, with budget subsidies serving as a key incentive. A study based on a 2024 report from the Irkutsk Region Ministry of Natural Resources shows that the regional practice of budget subsidizing environmental projects is primarily infrastructural and compensatory, rather than innovative. Funds are directed toward damage control rather than breakthrough technologies. Identified problems include formal performance assessment, a lack of environmental KPIs, and low business engagement. Subsidies potential fulfillment requires targeted programs, a reform of the assessment system with qualitative indicators, and differentiated support measures for industrial enterprises.

© Корняков М. В., Киреенко А. П., Красикова Т. Ю., Гутгарц Р. Д., Заорский Г. В., 2026



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.

Keywords: innovation management, green innovation management, sustainable development, regional development policy

For citation: Korniyakov M.V., Kireenko A.P., Krasikova T.Yu., Gutgarts R.D., Zaorskiy G.V. Budgetary Subsidies in Management of Green Innovations. *Territory Development*. 2026;(2):08—19. (In Russ.). <https://elibrary.ru/ahqbin>.

Введение

Переход к модели устойчивого развития является глобальным трендом, одним из инструментов которого выступает внедрение зеленых инноваций (экоинновации). В научной и практической литературе под зелеными инновациями понимаются новые или значительно улучшенные продукты, процессы, маркетинговые или организационные методы, которые по всей цепочке создания стоимости приводят к существенному снижению негативного воздействия на окружающую среду по сравнению с альтернативами [1].

Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) рассматривает зеленые инновации как технологии и процессы, которые снижают воздействие на окружающую среду (в первую очередь на климат и качество воздуха), поддерживаются государственной политикой через финансирование НИОКР и механизмы внедрения и являются необходимыми для достижения целей Парижского соглашения и перехода к углеродной нейтральности [2—4].

Зеленые инновации включают следующие материалы, процессы и технологии:

— технологии возобновляемой энергии (например, солнечная, ветровая и гидроэлектроэнергия);

— энергоэффективные строительные материалы и проекты;

— методы переработки и минимизации отходов;

— методы ведения устойчивого сельского хозяйства;

— экологически чистые транспортные системы.

Эти технологии объединены общей целью: способствовать ответственному использованию ресурсов и уменьшать негативное воздействие на окружающую среду.

К ключевым характеристикам зеленых инноваций относятся:

— двойной положительный эффект. Зеленые инновации совмещают экономическую выгоду (рост производительности, снижение затрат, выход на новые рынки) и экологического блага (сокращение выбросов, сохранение ресурсов, снижение загрязнения);

— широкий охват. Инновации включают не только материальные активы (новые очистные сооружения, солнечные панели), но и про-

граммное обеспечение (системы умного учета ресурсов), бизнес-модели (sharing-экономика, сервисно-ориентированные модели), управленческие практики.

Итак, ОЭСР рассматривает зеленые инновации через призму технологических инноваций, политической поддержки и достижения целей климатической повестки [5]. В российском правовом поле единое законодательное определение зеленых инноваций отсутствует. Их поддержка сосредоточена по нормам, регулирующим:

— научную, научно-техническую и инновационную деятельность (например, Федеральный закон от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике»);

— охрану окружающей среды (например, Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»);

— государственные (муниципальные) программы (например, Государственная программа «Охрана окружающей среды», утвержденная постановлением Правительства от 15 апреля 2014 г. № 326);

— критерии зеленых проектов и адаптационных проектов в целях инвестирования и привлечения внебюджетных средств (например, постановление Правительства Российской Федерации от 21 сентября 2021 г. № 1568 «Об утверждении критериев проектов устойчивого (в том числе зеленого) развития в Российской Федерации и требований к системе верификации проектов устойчивого (в том числе зеленого) развития в Российской Федерации»);

— экологические стандарты для соответствующих отраслевых проектов (например, государственные стандарты).

К зеленым инновациям, как правило, приравниваются все мероприятия, финансируемые в рамках перечисленных программ и проектов, включая национальный проект «Экология».

В Российской Федерации, особенно в регионах со значительным природным капиталом и промышленной нагрузкой, таких как Иркутская область, поддержка зеленых инноваций становится не только экологической, но и экономической необходимостью. Особую роль в механизмах государственной поддержки играет бюджетное субсидирование.

Бюджетное субсидирование (целевая безвозвратная финансовая помощь) является одним из ключевых инструментов государственной политики в сфере стимулирования инноваций, в том числе зеленых. Так, бюджетное субсидирование осуществляет:

— компенсацию провалов рынка. Зеленые проекты часто сопряжены с высокими первоначальными издержками, длительными сроками окупаемости, но имеется и положительный внешний эффект — экологические выгоды для общества. Рыночные механизмы в таких условиях работают неэффективно и требуют государственного вмешательства;

— снижение рисков для частных инвесторов. Бюджетные субсидии как часть финансирования снижают финансовую нагрузку на компанию и делают инновационный проект более привлекательным для банков и венчурных фондов;

— формирование сигналов рынку. Четкие приоритеты и условия субсидирования со стороны государства направляют деятель-

ность исследовательских центров и бизнеса в нужное русло, формируя спрос на зеленые технологии и кадры для них;

— обеспечение общественных благ. Качественная окружающая среда — это общественное благо. Бюджетное финансирование необходимо для решения экологических проблем, которые не могут быть решены исключительно на коммерческой основе (ликвидация накопленного экологического ущерба, сохранение биоразнообразия и т. д.);

— региональное развитие. Для таких регионов, как Иркутская область, зеленое субсидирование является инструментом модернизации устаревшей инфраструктуры, повышения конкурентоспособности промышленности в условиях ужесточающихся экологических стандартов и создания нового имиджа территории, привлекательной для жизни и зеленых инвестиций.

Для поддержки зеленых инноваций используются различные типы государственной поддержки (рис. 1).



Рис. 1. Типы государственных субсидий зеленых инноваций (составлено авторами)
Types of government subsidies for green innovation (compiled by the authors)

Бюджетное субсидирование призвано стать катализатором перехода к зеленой экономике, преодолевая барьеры на пути внедрения новых технологий. Так, ОЭСР применяет индекс экологической эффективности (EPS). В обновленной версии индекса EPS21 добавлен новый субиндекс «Технологическая поддержка», который включает государственные расходы на НИОКР в области низкоуглеродных энергетических технологий (государственные субсидии на НИОКР) и поддержку возобновляемой энергетики (feed-in tariffs, аукционы для солнечной и ветровой энергии). Практика же часто отстает от оценок и прогнозов. Несмотря на очевидную актуальность зеленой повестки в Российской Федерации, практическая реализация бюджетного субсидирования соответствующих инноваций на региональном уровне сталкивается со следующими системными проблемами:

— разное понимание инноваций. В текущей практике региональных органов власти

под зелеными инновациями часто подразумеваются традиционные природоохранные мероприятия (строительство полигонов, очистка берегов и т. д.), а не внедрение прорывных, радикальных технологий (циркулярная экономика, ВИЭ, зеленый водород, цифровизация экомониторинга и др.);

— проблема оценки эффективности. Оценка результативности субсидий часто сводится к контролю за освоением средств и выполнением количественных показателей (количество установленных контейнеров, отремонтированных гидротехнических сооружений), а измерение реального экологического, инновационного и долгосрочного социально-экономического эффекта отсутствует;

— фрагментарность и несистемность поддержки. Субсидии распределяются в основном в рамках различных государственных программ, посвященных охране окружающей среды, что не является целостной инновационно-экологической политикой. Отсутствует

целевая программа, фокусирующаяся на поддержке разработки и внедрения зеленых технологий;

— низкая вовлеченность бизнеса. Основным получателем субсидий выступают муниципальные образования, что ограничивает потенциал для внедрения инноваций на промышленных предприятиях — основных источниках негативного воздействия. Приверженность бизнеса к устойчивому развитию и его стратегии по внедрению зеленых технологий в свою деятельность является ключевым фактором успеха программ субсидирования. И наоборот, компании с ограниченной приверженностью к устойчивому развитию могут не использовать полностью доступные субсидии или внедрять зеленые практики лишь поверхностно, что ограничивает общий успех программ субсидирования.

Иркутская область, наряду с другими регионами Российской Федерации, активно вовлечена в процесс зеленой повестки экологической политикой региона. Она обладает уникальной экосистемой (благодаря озеру Байкал) и одновременно является мощным промышленным центром (энергетика, горнодобывающая, лесоперерабатывающая, химическая промышленность). Это создает противоречие между экономическим развитием и экологической безопасностью и требует внедрения современных природоохранных технологий. Зеленые инновации влияют на создание новых рынков, повышают ресурсоэффективность предприятий, снижают издержки на экологические платежи и способствуют созданию зеленых рабочих мест. Для моногородов и промышленных центров области зеленая экологическая политика — возможный путь к диверсификации и повышению уровня устойчивого развития.

Российская Федерация взяла курс на достижение углеродной нейтральности, следуя целям устойчивого развития ООН (ЦУР ООН) и реализуя национальный проект «Экология». Регионы, в свою очередь, разрабатывают соответствующие программы, которые нуждаются в эффективных механизмах финансирования.

Обзор литературы

Тема исследования охватывает широкий спектр литературы, посвященной зеленым инновациям, и позволяет выделить несколько ключевых направлений, в рамках которых рассматривается роль бюджетного финансирования.

Теоретическое обоснование зеленых инноваций и необходимость их поддержки

Фундамент для понимания исследуемого явления закладывают работы, посвященные концептуализации зеленых инноваций и зеленой экономики. В работах [6 ; 7] предлагаются базовые определения и подчеркивается двойная природа инноваций, сочетающих экономическую эффективность с экологической ответственностью. Российские исследователи [8 ; 9] развивают эту тему в контексте институциональной трансформации и необходимости государственного стимулирования для перехода к устойчивому развитию. Они обосновывают, почему рыночные механизмы сами по себе не справляются с задачей генерации зеленых технологий, что создает потребность в бюджетных инструментах, включая субсидии.

Бюджетное субсидирование в системе инструментов государственной политики

Наиболее детально роль государственной поддержки и субсидий раскрывается в серии рабочих документов ОЭСР (OECD). В работах [2—4] подчеркивается, что субсидии не являются изолированным инструментом. Они должны быть частью тщательно спроектированного пакета мер, где их эффективность усиливается при взаимодействии с другими инструментами (например, углеродным налогом или регулированием). Ключевой вывод этих исследований заключается не только в наличии субсидий, но и в правильной последовательности их внедрения (sequencing) в сочетании с другими видами политики для максимизации климатического эффекта и предотвращения негативных последствий. Методологический аспект измерения поддержки отражен в работе [10], исследователи которой включили государственные расходы на НИОКР в области низкоуглеродных технологий и поддержку ВИЭ в индекс жесткости экологической политики (EPS). Это подтверждает, что объемы бюджетного субсидирования стали официальным индикатором степени поддержки зеленой политики государством.

Эмпирические исследования эффективности субсидий на микро- и макроуровне

Вопрос о том, как именно субсидии влияют на поведение компаний и развитие технологий, исследуется в различных работах. Прямое подтверждение роли субсидий в корпоративной трансформации дает исследование, представленное в работе [11]. Оно демонстрирует то, что государственная поддержка является критическим фактором, побуждаю-

щим компании к внедрению зеленых технологий, особенно в условиях жесткого экологического регулирования.

Исследователи [12; 13] также уделяют внимание макроэкономическим эффектам поддержки. На примере разных стран они показывают, что зеленые инновации, поддерживаемые в том числе финансовыми механизмами, напрямую ведут к снижению экологической деградации и способствуют энергетическому переходу. В работе [14] используются патентные данные, чтобы доказать эффективность политики поддержки ветроэнергетики в Европе, связывая меры государственной поддержки с ростом изобретательской активности.

Отраслевые и страновые аспекты бюджетного финансирования

Значительная часть исследований посвящена применению общих принципов в конкретных условиях. Так, российская практика представлена в работах [15; 16], в которых авторы анализируют особенности и проблемы оценки зеленых инноваций в таких секторах, как нефтегазовый. Практические аспекты и барьеры финансирования также поднимаются в докладе Всемирного банка «Green finance in Russia» [17] и статье [18], которые фокусируют внимание на источниках средств для зеленых проектов и существующих ограничениях. Сравнительный анализ представлен в исследованиях [19], посвященных рынку зеленых автомобилей в Китае. Этот анализ показывает, как целевая государственная политика и финансирование могут создавать целые новые индустрии. Проблема стоимости капитала для чистых энергетических проектов, напрямую влияющая на эффективность субсидий, детально разбирается исследователями в работе [20].

Совокупность проанализированных источников свидетельствует о том, что бюджетное субсидирование зеленых инноваций является сложным и многоаспектным инструментом. Исследования подтверждают его необходимость для преодоления рыночных барьеров и стимулирования экологически ответственного поведения бизнеса. Однако эффективность субсидий не является автоматической, она зависит от их институционального дизайна, правильного сочетания с другими мерами политики (налогами, стандартами, государственными закупками), а также последовательности внедрения и учета отраслевой специфики. Современная литература (осо-

бенно работы ОЭСР) смещает фокус с вопроса «нужны ли субсидии?» на вопросы «как сконструировать пакет мер, чтобы субсидии работали максимально эффективно?» и «как корректно измерить их долгосрочный экологический и экономический эффект?».

Методология и материалы исследования

Для анализа эффективности бюджетного субсидирования зеленых инноваций в Иркутской области был использован Отчет по эффективности субсидий муниципальных образований за 2024 год, представленный на официальном сайте Правительства Иркутской области. Субсидиарную ответственность в этом отчете разделяет Министерство природных ресурсов и экологии Иркутской области. Отчет содержит данные об эффективности предоставления и использования субсидий местным бюджетам и организациям в рамках природоохранных программ Иркутской области. В отчет были включены государственная программа «Охрана окружающей среды» на 2019—2025 гг., программа «Развитие водохозяйственного комплекса», региональный проект «Сохранение озера Байкала» и такие направления субсидирования (включая зеленые инновации), как создание площадок накопления твердых коммунальных отходов (ТКО), обезвреживание ТКО с помощью специальных комплексов (установок), ликвидация накопленного вреда окружающей среде, защита от негативного воздействия вод и повышение безопасности гидротехнических сооружений.

В отчете было представлено, согласно выборке исследования, более 60 позиций с данными по различным муниципальным образованиям и субсидиям, которые можно разделить на следующие группы:

— группа 1 ($n = 48$): субсидии на создание мест накопления ТКО (контейнеры и площадки);

— группа 2 ($n = 14$): субсидии на ликвидацию несанкционированных свалок (объем мусора и площадь);

— группа 3 ($n = 2$): субсидии на приобретение инновационных комплексов по обезвреживанию ТКО.

Результаты исследования

Представим получателей субсидии (топ-5) с наибольшим объемом финансирования (табл. 1).

Топ-5 получателей субсидий с наибольшим объемом финансирования
Five Top Subsidy Recipients with the Largest Funding

Муниципалитет или юридическое лицо	Субсидия, тыс. руб.	Направление
Тайшетское городское поселение	71 778,6	Ремонт ГТС
ООО «РТ-НЭО»	52 020,4	Охрана Байкала
Чунское муниципальное образование	30 643,6	Установки ТКО
Черемхово	45 531,7	Площадки ТКО
Иркутск	24 518,5	Площадки ТКО

Примечание. Составлено авторами по: Отчет по эффективности субсидий муниципальных образований // Сайт Правительства Иркутской области. URL: https://irkobl.ru/sites/saio/subsidii/%D0%9E%D1%82%D1%87%D0%B5%D1%82_%D1%81%D1%83%D0%B1%D1%81%D0%B8%D0%B4%D0%B8%D0%B8/ (дата обращения: 12.12.2025).

Note. Compiled by the authors based on: Report on the effectiveness of subsidies for municipalities // Website of the Government of the Irkutsk Region. URL: https://irkobl.ru/sites/saio/subsidii/%D0%9E%D1%82%D1%87%D0%B5%D1%82_%D1%81%D1%83%D0%B1%D1%81%D0%B8%D0%B4%D0%B8%D0%B8/ (date accessed: 12.12.2025).

Эффективность экологического финансирования оценивалась на основании данных, представленных в отчете, по двум критериям:

1. Финансовое освоение средств (освоение бюджета, %). Высокий уровень освоения ($\approx 100\%$) характерен для большинства проектов, что свидетельствует о хорошей бюджетной дисциплине и отсутствии нецелевого использования средств.

2. Достижение плановых показателей (количественных и качественных).

2.1. Объем субсидирования. В группе 1 (направление затрат на инфраструктуру ТКО) средний размер субсидии составил около 15—20 тыс. руб. на 1 муниципальное образование (при большом разбросе). Основные затраты пошли на закупку массовых элементов (контейнеры). В группе 3 (инновационные комплексы) размер субсидии оказался на порядок выше: 30,6 млн руб. (Чунский район) и 18,5 млн руб. (Тайшетский район). На основании этого можно сделать вывод о том, что инновационные проекты

требуют существенно больших единовременных капиталовложений, что создает высокий барьер входа для большинства муниципальных образований и объясняет малое количество таких проектов.

2.2. Отношение объема субсидирования и плана. Был произведен расчет коэффициента корреляции Пирсона (r) между величиной субсидии (факт) и процентом достижения плана для группы 1.

В результате получена слабая или отсутствующая корреляция ($r \rightarrow 0$). Это означает, что бóльший объем финансирования не гарантирует большего перевыполнения плана. Предположительно, что эффективность определяется другими факторами: компетенциями муниципальных образований, качеством планирования и внешними условиями.

Далее представим результаты анализа эффективности и инновационности субсидируемых зеленых проектов Иркутской области (табл. 2).

Таблица 2

Результаты анализа зеленых инноваций Иркутской области
Results of the Green Innovation Analysis in the Irkutsk Region

Объект субсидирования	Количество проектов	Уровень инновационности	Эффективность (по отчету)	Оценка инновационности проектов
Инфраструктура ТКО	48	Низкий (типичные решения)	Высокая	Эффект масштаба без скачка качества. Решает проблему накопления, но не утилизации/переработки
Свалки и их ликвидация	14	Низкий (ликвидация последствий)	Высокая	Реактивный, а не проактивный подход. Не предотвращает образование новых свалок

Объект субсидирования	Количество проектов	Уровень инновационности	Эффективность (по отчету)	Оценка инновационности проектов
Комплексы обезвреживания	2	Средний/Высокий (новые технологии)	Высокая	Несистемное внедрение. Нет указания на синергию, недостаточно информации для оценки долгосрочной эффективности
ПИР по гидросооружениям	6	Низкий (проектные работы)	Высокая/Низкая	Затягивание сроков реализации. Средства освоены на ПСД, но отсутствуют реальные данные для оценки улучшения состояния ГТС

Примечание. Составлено авторами по: Отчет по эффективности субсидий муниципальных образований...
Note. Compiled by the authors based on: Report on the effectiveness of subsidies for municipalities...

Некоторые проекты отличаются низкой эффективностью (см. табл. 1). К ним относятся:

— проекты, связанные с защитой от негативного воздействия вод (Байкальское муниципальное образование, Раздольинское сельское поселение). Возможной причиной недостаточного уровня эффективности проектов является неполучение экологической экспертизы или возврат средств из-за недостижения результата;

— проекты, связанные с ликвидацией накопленного вреда (проекты в г. Свирске и др.). В отчете зафиксировано отсутствие конкретных результатов по данным проектам. Возможно, данные проекты еще находятся на стадии реализации.

Представим результат анализа проектов по предоставлению субсидий местным бюджетам на создание мест (площадок) накопления твердых коммунальных отходов с низкой эффективностью (табл. 3).

Таблица 3

Проекты по предоставлению субсидий местным бюджетам на создание мест (площадок) накопления ТКО с низкой эффективностью

Projects Providing Subsidies to Local Budgets for Low-Efficiency MSW Storage Sites

Муниципалитет	Контейнеры (план/факт)	Площадки (план/факт)	Выполнение, %
Листвянское муниципальное образование	20/20	4/0	0
Усть-Рубахинское сельское поселение	108/108	36/0	0
Карлукское сельское поселение	15/13	7/32	86,7 / 457
Шелехов	29/29	11/7	63,6
Усолье-Сибирское	261/224	63/70	85,8 / 111

Примечание. Составлено авторами по: Отчет по эффективности субсидий муниципальных образований...
Note. Compiled by the authors based on: Report on the effectiveness of subsidies for municipalities...

По результатам анализа табл. 3 отмечен дисбаланс проектов: в 4 из 5 случаев наблюдается асимметричное выполнение плана. Так, по Листвянскому муниципальному образованию и Усть-Рубахинскому сельскому поселению: обеспечение контейнерами выполнено на 100 %, площадками — 0 %. Усолье-Сибирское: обеспечение площадками перевыполнено (111%), контейнерами выполнено на 85,8 %. Можно сделать вывод о том, что муниципалитеты самостоятельно перераспределяют усилия между объектами, что указывает на гибкость в реализации, однако сигнализирует об отсутствии системного подхода. Листвянское муниципальное обра-

зование и Усть-Рубахинское сельское поселение показывают полное невыполнение по обеспечению площадками при полном выполнении по обеспечению контейнерами. Возможно, это связано с нерешенными земельными вопросами (отсутствие/непригодность участков). Карлукское сельское поселение, напротив, демонстрирует следующие результаты: по контейнерам недовыполнение (86,7 %), по площадкам — перевыполнение в 4,5 раза (457 %). Возможно, произошло перераспределение объектов в пользу площадок, что может быть как рациональным решением, так и нарушением условий выделения субсидии. В отчете наблюдается структурный дис-

баланс, что свидетельствует о том, что инновационные проекты единичны и, видимо, требуют большего финансирования. Возможно, они сталкиваются с высокими административными барьерами при получении поддержки.

Необходимо отметить и формальный подход отчетности по оценке эффективности зеленых инноваций. Отчет фиксирует финансовые и количественные показатели, однако качественная оценка воздействия на окружающую среду отсутствует. Для более глубокого и полного анализа требуется система мониторинга долгосрочных эффектов (например, снижение углеродного следа, улучшение качества воды/воздуха).

Следует отметить и отсутствие прозрачности в отчетности, что затрудняет объективные выводы. Чтобы повысить прозрачность отчетности, необходимо детализировать причины низкой эффективности и наметить корректирующие меры.

Данные отчета показывают, что зеленые инновации де-факто не являются отдельным приоритетом бюджетной политики, а «растворены» в общих экологических и жилищно-коммунальных программах. Так, в отчете рассматриваемого региона отсутствуют следующие направления: возобновляемые источники энергетики (ВИЭ); энергоэффективные технологии; зеленые стандарты в строительстве и ЖКХ; цифровизация экологического контроля.

На основании анализа отчета можно сделать вывод о том, что практика субсидирования в Иркутской области носит инфраструктурно-компенсационный, а не инновационно-преобразующий характер. Основной объем средств направляется на ликвидацию уже

существующего ущерба и создание базовой инфраструктуры.

В отчете бюджетная эффективность (освоение средств) не равна инновационной эффективности. Так, система отчетности фиксирует финансовую дисциплину и выполнение плановых величин, однако она не оценивает вклад в технологическую модернизацию (качественный аспект). Эффективность часто рассчитывается как среднее арифметическое по группе проектов, что может маскировать низкие результаты отдельных мероприятий. В отчете также наблюдается недостаточность показателей экологического и инновационного эффекта (например, снижение выбросов, энергоэффективность, внедрение новых технологий).

Вместе с тем необходимо отметить и сильные стороны бюджетного субсидирования экологической политики Иркутской области:

- широкий охват: субсидии направлены на решение широкого перечня актуальных экологических проблем (ТКО, вода, Байкал);
- высокая бюджетная дисциплина: средства осваиваются полностью;
- присутствие инновационного компонента в виде субсидий на установки по обезвреживанию отходов: это является примером поддержки зеленых технологий на муниципальном уровне.

Проведенный анализ позволил идентифицировать ключевые ограничения существующей практики субсидирования. Так, консолидированная матрица «проблема — данные — решение» может служить основой для разработки конкретных мер по реформированию механизмов государственной поддержки (рис. 2).

Проблема	Данные из отчета	Решение
Точечность инноваций	2 из 74 проектов	Дифференцированные механизмы поддержки
Формальная оценка	Только финансовые показатели	Ввести качественные КРІ
Низкая вовлеченность бизнеса	1 проект с юридическим лицом	Специальные меры для предприятий
Высокие барьеры	Разница в финансировании 1:1400	Гранты для пилотных проектов

Рис. 2. Матрица «проблема — данные — решения» оценки эффективности бюджетного субсидирования зеленых инноваций (составлено авторами)

The Problem-Data-Solution matrix for assessing the effectiveness of budget subsidies for green innovations (compiled by the authors)

В заключение предложим следующие рекомендации для органов власти регионов в области зеленых инноваций:

- разработать и принять целевую подпрограмму «Стимулирование зеленых инноваций» в рамках государственной программы

экономического развития или экологии: это позволит четко определить критерии отнесения проектов к зеленым инновациям;

- реформировать систему оценки эффективности субсидий. Кроме финансовых и количественных, ввести качественные КРІ: сни-

жение выбросов CO₂, увеличение процента вовлечения вторичных ресурсов, повышение энергоэффективности внедренного решения;

— разработать и внедрить дифференцированные механизмы поддержки зеленых инноваций, а именно:

гранты для высокорисковых пилотных инноваций;

софинансирование НИОКР с промышленными предприятиями в области зеленых инноваций;

займы через региональный фонд развития для тиражирования успешных зеленых технологий;

— создать публичный реестр зеленых проектов, поддержанных за счет бюджета, с детальным описанием технологий и достигаемых экологических эффектов: это повысит прозрачность и сформирует базу знаний для других предприятий [21];

— активировать работу с реальным сектором экономики при разработке специальных мер поддержки (например, повышенный коэффициент софинансирования) для промышленных предприятий, которые внедряют доступные зеленые технологии и циркулярные решения [22].

Таким образом, бюджетное субсидирование на региональном уровне обладает значительным, но пока нереализованным потенциалом для перехода на зеленую экономику. Текущая система управления экологией региона

эффективно решает тактические задачи по наведению порядка, но не создает стратегических стимулов для технологического рывка.

Бюджетные субсидии, как показывает мировая практика, являются действительно эффективным инструментом, однако их успех зависит от правового регулирования, отраслевой специфики, скорости технологического прогресса и следования стратегии устойчивого развития. Без этих факторов субсидии могут не достичь целей [23]. Для ускоренного достижения целей Парижского соглашения государству необходимо тщательно проектировать пакеты взаимодополняющих мер и проводить продуманную последовательность их внедрения, учитывая возможные синергии и риски взаимодействия между разными инструментами (как, например, в случае с комбинацией «углеродного» налога и предоставления субсидии на зеленые технологии. Они могут работать вместе, так как налог делает загрязнение дороже, а субсидии снижают стоимость альтернатив [24].

Для изменения ситуации требуется не только увеличение финансирования, но и пересмотр принципов его распределения и оценки результатов в сторону большей ориентации не на инфраструктурный, а на инновационный результат. Тогда поддержка из бюджета сможет стать катализатором зеленых инноваций, а не инструментом финансирования традиционной экологической деятельности.

Список источников

1. *Зеленое* финансирование в России: создание возможностей для зеленых инвестиций. URL: <http://documents.worldbank.org/curated/en/699051540925687477/pdf/131516-RUSSIAN-PN-P168296-P164837-PUBLIC-Green-finance-Note.pdf> (дата обращения: 16.12.2025).
2. *Greenhouse Gas Emissions Mapping Methodology for Climate Change Mitigation and Mitigation-Relevant Policy Instruments: A Methodological Note to Support GHG Mapping for the IFCMA Country Pilot Studies* // OECD Publishing. Paris, 2024. No. 2. <https://doi.org/10.1787/373b72d3-en>
3. *Harnessing Public Procurement for the Green Transition: Good Practices in OECD Countries*, OECD Public Governance Reviews // OECD Publishing. Paris, 2024. No. 2. <https://doi.org/10.1787/e551f448-en>
4. *Green industrial policies for the net-zero transition*, OECD Net Zero + Policy Papers // OECD Publishing. Paris, 2024. No. 2. <https://doi.org/10.1787/cc326d3-en>
5. *Packaging and sequencing policies for more effective climate action*, OECD Net Zero+ Policy Papers // OECD Publishing. Paris, 2025. No. 10. <https://doi.org/10.1787/fced4e28-en>
6. *Biryukov S. V., Ryazanova O. E. Green economy: From concept to new economic model* // Etnosocium. 2020. Vol. 6. P. 68—74.
7. *Schiederig T., Tietze F., Herstatt C. Green innovation in technology and innovation management – an exploratory literature review* // R&d Management. 2012. Vol. 42 (2). P. 180—192.
8. *Бондаренко Т. И., Бондаренко С. В., Мишулина С. И. Институты экологической трансформации экономической системы России* // Вестник Академии знаний. 2018. № 3 (26). С. 81—86.
9. *Боркова Е. А. Методологические аспекты политики стимулирования инноваций для устойчивого развития и зеленого роста* // Известия СПбГЭУ. 2020. № 3 (123). С. 65—70.
10. *Measuring environmental policy stringency in OECD countries: An update of the OECD composite EPS indicator*, OECD Economics Department Working Papers / T. Kruse et al. // OECD Publishing, Paris, 2022. No. 1703. <https://doi.org/10.1787/90ab82e8-en>

11. *Chunxia Shan, Xue Ji*. Environmental Regulation and Green Technology Innovation: An Analysis of the Government Subsidy Policy's Role in Driving Corporate Green Transformation // *Industrial Engineering and Innovation Management*. 2024. Vol. 7. P. 39—46. <http://dx.doi.org/10.23977/ieim.2024.070106>
12. *Do green innovation and financial globalization contribute to the ecological sustainability and energy transition in the United Kingdom? Policy insights from a bootstrap rolling window approach* [J] / M. Ramzan, U. Razi, M. U. Qudoods, T. S. Adebayo // *Sustainable Development*. 2023. Vol. 31 (1). P. 393—414.
13. *How do environmental technologies affect environmental degradation? Analyzing the direct and indirect impact of financial innovations and economic globalization* [J] / W. Huo, B. U. Zaman, M. Zulfiqar, E. Kocak, K. Shehzad // *Environmental Technology & Innovation*. 2023. Vol. 29 (1). P. 102973.
14. *Lindman A., Söderholm P.* Wind energy and green economy in Europe: Measuring policy-induced innovation using patent data // *Applied Energy*. 2016. Vol. 179. P. 1351—1359. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.10.128>
15. *Лагутенков А. А., Дуболазова Ю. А.* Организационно-экономические особенности и оценка «зеленых инноваций» // *Региональная экономика: теория и практика*. 2022. Т. 20, № 7 (502). С. 1367—1380. DOI: 10.24891/re.20.7.1367
16. *Lagutenkov A., Kranina A., Ibragimov B.* Methodological Justification for the Expediency of Initiating a Programme of Green Innovations in the Oil and Gas Sector // *Sustainable Development and Engineering Economics*. 2023. No. 2 (8). P. 54—66. DOI: 10.48554/SDEE.2023.2.4. EDN AQP HQX.
17. *Цели в области устойчивого развития* // Официальный сайт ООН. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/> (дата обращения: 15.12.2025).
18. *Агеева Е. А., Малевская-Малевич Е. Д., Пазухина В. В.* Источники финансирования «зеленых» инноваций // *Фундаментальные и прикладные исследования в области управления, экономики и торговли* : сб. тр. Всерос. науч. и учеб.-практ. конф. В 3 ч. Санкт-Петербург, 27—29 мая 2020 г. Ч. 2. Санкт-Петербург : Политех-пресс, 2020. С. 3—8.
19. *Сазонов С. Л., Ван Ц.* О перспективах Китая на мировом рынке «зеленых» автомобилей // *Китай в мировой и региональной политике. История и современность*. 2020. Т. 25, № 25. С. 371—381. DOI: 10.24411/2618-6888-2020-10022
20. *Montague C., Raiser K., Lee M.* Bridging the clean energy investment gap: Cost of capital in the transition to net-zero emissions, OECD Environment Working Papers // OECD Publishing. Paris, 2024. No. 245. <https://doi.org/10.1787/1ae47659-en>
21. *Dahri N. A.* Mobile-Based Training and Certification Framework for Teachers' Professional Development // *Sustainability*. 2023. Vol. 15 (7). P. 5839.
22. *Dechezleprêtre A., Rivers N., Stadler B.* The economic cost of air pollution: Evidence from Europe, OECD Economics Department Working Papers // OECD Publishing. Paris, 2019. No. 1584. <https://dx.doi.org/10.1787/56119490-en>
23. *Garsous G., Koźluk, Długosch T. D.* Do energy prices drive outwards FDI? Evidence from a sample of listed firms // *The Energy Journal*. 2020. Vol. 41/3. <http://doi:10.5547/01956574.41.3.ggar>
24. *Webster J., Watson R. T.* Analyzing the past to prepare for the future: Writing a literature review // *Management Information Systems Quarterly*. 2002. Vol. 26 (2). P. 13—23.

References

1. *Zelenoe finansirovanie v Rossii: sozдание vozmozhnostej dlya zelenyh investicij* [Green Finance in Russia: Creating Opportunities for Green Investments]. Available at: <http://documents.worldbank.org/curated/en/699051540925687477/pdf/131516-RUSSIAN-PN-P168296-P164837-PUBLIC-Green-finance-Note.pdf> (accessed: 16.12.2025).
2. *Greenhouse Gas Emissions Mapping Methodology for Climate Change Mitigation and Mitigation-Relevant Policy Instruments: A Methodological Note to Support GHG Mapping for the IFCMA Country Pilot Studies*, OECD Publishing, Paris, 2024, no. 2, <https://doi.org/10.1787/373b72d3-en>
3. *Harnessing Public Procurement for the Green Transition: Good Practices in OECD Countries*, OECD Public Governance Reviews, OECD Publishing, Paris, 2024, <https://doi.org/10.1787/e551f448-en>
4. *Green industrial policies for the net-zero transition*, OECD Net Zero + Policy Papers, OECD Publishing, Paris, 2024, no. 2, <https://doi.org/10.1787/cc326d3-en>
5. *Packaging and sequencing policies for more effective climate action*, OECD Net Zero+ Policy Papers, OECD Publishing, Paris, 2025, no. 10, <https://doi.org/10.1787/fced4e28-en>
6. *Biryukov S.V., Ryazanova O.E.* Green economy: From concept to new economic model, *Etnosocium*, 2020, vol. 6, pp. 68—74.
7. *Schiederig T., Tietze F., Herstatt C.* Green innovation in technology and innovation management – an exploratory literature review, *R&D Management*, 2012, vol. 42 (2), pp. 180—192.
8. *Bondarenko T.I., Bondarenko S.V., Mishulina S.I.* Instituty ehkologicheskoy transformacii ehkonomicheskoy sistemy Rossii [Institutions Ecological Transformation of the Russian's Economic System], *Vestnik Akademii znaniy* [Bulletin of the Academy of Knowledge], 2018, no. 3 (26), pp. 81—86.
9. *Borkova E.A.* Metodologicheskie aspekty politiki stimulirovaniya innovacij dlya ustojchivogo razvitiya i zelenogo rosta [Methodological Aspects of Innovation Stimulation Policy for Sustainable Development and

Green Growth], *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta* [News of St. Petersburg State University of Economics], 2020, no. 3 (123), pp. 65–70.

10. Kruse T. et al. Measuring environmental policy stringency in OECD countries: An update of the OECD composite EPS indicator, OECD Economics Department Working Papers, *OECD Publishing*, Paris, 2022, no. 1703, <https://doi.org/10.1787/90ab82e8-en>

11. Chunxia Shan, Xue Ji. Environmental Regulation and Green Technology Innovation: An Analysis of the Government Subsidy Policy's Role in Driving Corporate Green Transformation, *Industrial Engineering and Innovation Management*, 2024, vol. 7, pp. 39–46, <http://dx.doi.org/10.23977/ieim.2024.070106>

12. Ramzan M., Razi U., Quddoos M.U., Adebayo T.S. Do green innovation and financial globalization contribute to the ecological sustainability and energy transition in the United Kingdom? Policy insights from a bootstrap rolling window approach, *Sustainable Development*, 2023, vol. 31 (1), pp. 393–414.

13. Huo W., Zaman B.U., Zulfiqar M., Kocak E., Shehzad K. How do environmental technologies affect environmental degradation? Analyzing the direct and indirect impact of financial innovations and economic globalization, *Environmental Technology & Innovation*, 2023, vol. 29 (1), p. 102973.

14. Lindman Å., Söderholm P. Wind energy and green economy in Europe: Measuring policy-induced innovation using patent data, *Applied Energy*, 2016, vol. 179, pp. 1351–1359, <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.10.128>

15. Lagutenkov A.A., Dubolazova Yu.A. Organizacionno-ehkonomicheskie osobennosti i ochenka “zelenyh innovacij” [Organizational and Economic Characteristics and Assessment of Green Innovations], *Regional'naya ehkonomika: teoriya i praktika* [Regional Economics: Theory and Practice], 2022, vol. 20, no. 7 (502), pp. 1367–1380, DOI: 10.24891/re.20.7.1367

16. Lagutenkov A., Kranina A., Ibragimov B. Methodological Justification for the Expediency of Initiating a Programme of Green Innovations in the Oil and Gas Sector, *Sustainable Development and Engineering Economics*, 2023, no. 2 (8), pp. 54–66, DOI: 10.48554/SDEE.2023.2.4

17. Celi v oblasti ustojchivogo razvitiya [Sustainable Development Goals], *Oficial'nyj sajt OON* [Official website]. Available at: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/> (accessed: 15.12.2025).

18. Ageeva E.A., Malevskaya-Malevich E.D., Pazuhina V.V. Istochniki finansirovaniya “zelenyh” innovacij [Sources of Funding for Green Innovation], *Fundamental'nye i prikladnye issledovaniya v oblasti upravleniya, ehkonomiki i trgovli* [Fundamental and Applied Research in Management, Economics and Trade] : sb. tr. Vseross. nauch. i ucheb.-prakt. konf. [Collection of works of the All-Russian Scientific, Educational and Practical Conference], v 3 ch. St. Petersburg, 27–29 May 2020 g., part 2. St. Petersburg : POLITEH-PRESS, 2020, pp. 3–8.

19. Sazonov S.L., Van C. O perspektivah Kitaya na mirovom rynke “zelenyh” avtomobilej [On China's Prospects in the Global Green Car Market], *Kitaj v mirovoj i regional'noj politike. Istoriya i sovremennost'* [China in Global and Regional Politics: History and Modernity], 2020, vol. 25, no. 25, pp. 371–381, DOI: 10.24411/2618-6888-2020-10022

20. Montague C., Raiser K., Lee M. Bridging the clean energy investment gap: Cost of capital in the transition to net-zero emissions, *OECD Environment Working Papers*, *OECD Publishing*. Paris, 2024, no. 245, <https://doi.org/10.1787/1ae47659-en>

21. Dahri N.A. Mobile-Based Training and Certification Framework for Teachers' Professional Development, *Sustainability*, 2023, vol. 15 (7), p. 5839.

22. Dechezleprêtre A., Rivers N., Stadler B. The economic cost of air pollution: Evidence from Europe, *OECD Economics Department Working Papers*, *OECD Publishing*, Paris, 2019, no. 1584, <https://dx.doi.org/10.1787/56119490-en>

23. Garsous G., Kožluk, Dlugosch T.D. Do energy prices drive outwards FDI? Evidence from a sample of listed firms, *The Energy Journal*, 2020, vol. 41/3, <http://doi:10.5547/01956574.41.3.ggar>

24. Webster J., Watson R.T. Analyzing the past to prepare for the future: Writing a literature review, *Management Information Systems Quarterly*, 2002, vol. 26 (2), pp. 13–23.

Информация об авторах

Корняков Михаил Викторович — доктор технических наук, ректор, Иркутский национальный исследовательский технический университет, Иркутск, Российская Федерация. E-mail: info@istu.edu

Киреенко Анна Павловна — доктор экономических наук, профессор, директор Байкальского института БРИКС, Иркутский национальный исследовательский технический университет, Иркутск, Российская Федерация. E-mail: sw.tpk.rt@mail.ru

Красикова Татьяна Юрьевна — кандидат экономических наук, доцент, кафедра экономики и цифровых бизнес-технологий, Иркутский национальный исследовательский технический университет, Иркутск, Российская Федерация. E-mail: krasikova_tatyan@mail.ru

Гутгарц Римма Давыдовна — доктор экономических наук, профессор, Институт информационных технологий и анализа данных, Иркутский национальный исследовательский технический университет, Иркутск, Российская Федерация. E-mail: gutgarc@gmail.com,

Заорский Григорий Вадимович — доктор экономических наук, профессор, Центр компетенций по кибербезопасности, Иркутский национальный исследовательский технический университет, Иркутск, Российская Федерация. E-mail: info@istu.edu

Information about the authors

Michael V. Korniyakov — Doctor of Sciences (Engineering), Rector, Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russian Federation. E-mail: info@istu.edu

Anna P. Kireenko — Doctor of Sciences (Economics), Professor, Director, Baikal BRICS Institute, Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russian Federation. E-mail: sw.tpk.rt@mail.ru

Tatiana Yu. Krasikova — Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Department of Economics and Digital Business Technologies, Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russian Federation. E-mail: krasikova_tatyan@mail.ru

Rimma D. Gutgarts — Doctor of Sciences (Economics), Professor, Institute of Information Technology and Data Analysis, Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russian Federation. E-mail: gutgarc@gmail.com

Grigoriy V. Zaorskiy — Doctor of Sciences (Economics), Professor, Professor of Centre of cybersecurity competence, Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russian Federation. E-mail: info@istu.edu

Статья поступила в редакцию 06.03.2026; одобрена после рецензирования 25.03.2026; принята к публикации 06.04.2026.
The article was submitted 06.03.2026; approved after reviewing 25.03.2026; accepted for publication 06.04.2026.

Научная статья
УДК 336.7
EDN KKSАЕМ

КВАНТИТАТИВНАЯ МЕТОДИКА СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РЫНКА FINTECH: КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ И ПРИКЛАДНАЯ ВЕРИФИКАЦИЯ

Светлана Сергеевна Галазова¹, Лейла Румановна Магомаева², Ольга Михайловна Разина^{3✉}

¹ Северо-Осетинский государственный университет им. К. Л. Хетагурова, Владикавказ, Российская Федерация

² Грозненский государственный нефтяной технический университет им. академика М. Д. Миллионщикова, Грозный, Российская Федерация

³ Институт социальных наук, Москва, Российская Федерация

Автор, ответственный за переписку: Ольга Михайловна Разина, olgar7245@gmail.com

Аннотация. В статье представлен анализ проблем оценки стратегического потенциала рынка исламских финансовых технологий. Теоретическую основу составили принципы шариата (макасид аш-шари‘а) и стратегические ориентиры Исламского банка развития. Предложена авторская модель FinTech-meter, сочетающая экспертные оценки инновационного потенциала стран и методы прогнозного моделирования. Модель позволяет выявлять стратегические архетипы стран и прогнозировать траектории развития рынка исламских FinTech. Результаты вносят вклад в разработку регуляторной среды и укрепление социально ориентированной основы исламской финансовой системы.

Ключевые слова: исламские финансы, исламские финансовые технологии (FinTech), принципы шариата (макасид аш-шари‘а), инновационный потенциал, стратегическое прогнозирование, цифровая трансформация

Для цитирования: Галазова С. С., Магомаева Л. Р., Разина О. М. Квантитативная методика стратегического прогнозирования рынка FinTech: концептуальная модель и прикладная верификация // Развитие территорий. 2026. № 2. С. 20—37. EDN KKSАЕМ.

Economic research

Original article

A QUANTITATIVE METHODOLOGY FOR FINANCIAL TECHNOLOGY (FINTECH) MARKET STRATEGIC FORECASTING: A CONCEPTUAL MODEL AND APPLIED VERIFICATION

Svetlana S. Galazova¹, Leila R. Magomaeva², Olga M. Razina^{3✉}

¹ North Ossetian State University named after K. L. Khetagurov, Vladikavkaz, Russian Federation

² Grozny State Oil Technical University named after Academician M.D. Millionshchikov, Grozny, Russian Federation

³ Institute of Social Sciences, Moscow, Russian Federation

Corresponding author: Olga M. Razina, olgar7245@gmail.com

Abstract. The article presents an analysis of the challenges of assessing the strategic potential of the Islamic financial technology market. The theoretical framework is based on Sharia principles (maqasid al-Shari'ah) and the strategic guidelines of the Islamic Development Bank. The article proposes a proprietary FinTech-meter model, combining expert assessments of countries' innovative potential with predictive modeling methods. The model allows for the identification of strategic archetypes of countries and forecasting the development trajectories of the Islamic FinTech market. The results contribute to the development of a regulatory environment and strengthening the socially oriented foundation of the Islamic financial system.

Keywords: Islamic finance, Islamic financial technologies (FinTech), principles of maqasid al-shari'ah, innovative potential, strategic forecasting, digital transformation

For citation: Galazova S.S., Magomaeva L.R., Razina O.M. A Quantitative Methodology for Financial Technology (FinTech) Market Strategic Forecasting: a Conceptual Model and Applied Verification. *Territory Development*. 2026;(2):20—37. (In Russ.). <https://elibrary.ru/kksaem>.



Введение

В условиях нарастающей геополитической неопределенности и глобальных вызовов, требующих повышения устойчивости банковского сектора к экономическим рискам, цифровая трансформация становится определяющим направлением гармоничного развития исламских стран. По данным Islamic Finance Market, рынок исламских финансов в конце 2025 г. достиг 5,47 трлн долл. США и демонстрирует готовность к дальнейшему развитию, его ожидаемый рост до 2030 г. запланирован на уровне 9,31 трлн долл. США [1]. В структуре мирового рынка исламских финансов корпоративный сектор имеет преобладающую долю (57,32 %), сохраняя устойчивый среднегодовой рост. Прогнозируемый

рост частного сектора к 2030 г. запланирован на уровне 12,89 %, опережающем темп совокупного среднегодового роста в корпоративном сегменте исламских финансов. В географической сегментации лидирующие позиции по-прежнему принадлежат странам Ближнего Востока и Африки, обеспечивающим контроль 61,94 % доли рынка исламских финансов по состоянию на конец 2024 г. Ученые и практики отмечают стабильный демографический рост в странах с мусульманским большинством, что обуславливает растущий интерес инвесторов к шариат-совместимым активам и постепенной гармонизации регуляторной практики.

Приведем прогноз развития мирового рынка исламских финансов до 2030 г. (табл. 1).

Таблица 1

Прогноз развития мирового рынка исламских финансов на период до 2030 г.
Forecast for the Development of the Global Islamic Finance Market for the Period up to 2030

Направление развития	Темп совокупного среднегодового роста, %	Географическая сегментация	Временные рамки прогноза
Рост благосостояния мусульман и спрос на шариат-совместимые продукты	2,8	Страны GCC ¹ , Индонезия, Малайзия	Долгосрочный (более 4 лет)
Государственные политические стимулы	2,1	Ближний Восток и Азиатско-Тихоокеанский регион	Среднесрочный (от 2 до 4 лет)
Увеличение объема выпуска ESG/зеленых сукук	1,9	Малайзия и ОАЭ	Среднесрочный (от 2 до 4 лет)
Трансграничные исламские FinTech-платформы, обеспечивающие развитие микро-инвестиционного финансирования	1,4	Ближний Восток и Азиатско-Тихоокеанский регион	Краткосрочный (до 2 лет)
Токенизированные сукук на основе блокчейна, снижающие стоимость эмиссии	1,2	Страны GCC, Индонезия, Малайзия	Среднесрочный (от 2 до 4 лет)

Примечание. Составлено авторами по: Islamic Finance Market Size and Share Analysis — Growth Trends and Forecasts (2025—2030) // Mordor Intelligence. 2024. URL: <https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-reports/global-islamic-finance-market> (дата обращения: 17.09.2025).

Note. Compiled by the authors based on: Islamic Finance Market Size and Share Analysis — Growth Trends and Forecasts (2025–2030) // Mordor Intelligence. 2024. URL: <https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-reports/global-islamic-finance-market> (accessed September 17, 2025).

Данный прогноз связан в первую очередь с растущими размещениями суверенных фондов благосостояния и шариат-совместимых продуктов, формированием инфраструктурных программ в Персидском заливе и «цифровым скачком» исламского банкинга преимущественно в Азиатско-Тихоокеанском регионе, где разрабатываются программы по привлечению поколения Z к продуктам, ос-

нованным на мобильных исламских платформах. Развитие новых структур сукук на основе блокчейна и токенизированных активов снижает стоимость эмиссии, но в то же время растущий выпуск ESG, или зеленых сукук, связывает технологический сектор с программами устойчивого финансирования. Однако увеличивающийся спрос на цифровые финансовые продукты актуализирует проблемы кибербезопасности, макропруденциального регулирования, инфраструктурного развития для обеспечения глобального лидерства и устойчивой кооперации исламских банков с FinTech-индустрией.

¹ В Совет сотрудничества арабских государств Персидского залива (ССАГПЗ) входят шесть арабских государств: Саудовская Аравия, Объединенные Арабские Эмираты (ОАЭ), Кувейт, Катар, Бахрейн и Оман.

Страны — члены Исламского банка развития (IsDB) демонстрируют ускоренное внедрение финансовых технологий, искусственного интеллекта и цифровой инфраструктуры, являющихся приоритетными направлениями к построению суверенной экономической модели и снижению зависимости от внешних факторов [2].

В периметр перспективных направлений развития финансовых технологий исламских стран входит необходимость внедрения сквозных инструментов достижения основополагающих целей шариата: от расширения финансовой доступности на национальном уровне до укрепления экономической интеграции и утверждения глобального интеллектуального лидерства. Особую значимость приобретает стратегическое прогнозирование рынка цифровых инструментов, которые представляют ответ на глобальные тренды и вызовы инновационной среды, выдвигают критически обоснованные альтернативы доминирующим спекулятивным моделям конвенциональной финансовой индустрии.

Данные предположения обосновывают роль финансовых технологий для исламских стран как фундаментального направления экономического роста и соответствия принципам исламской экономики. Существенное влияние на исламскую экономику оказывает рост располагаемых доходов мусульманского населения, стимулируя переход к более сложным стратегиям управления капиталом, включая использование сукук и продуктов частного рынка, распространяемых через цифровые платформы. Например, в Индонезии чистый доход Bank Syariah Indonesia увеличился на 33 % в 2024 г., что свидетельствует о растущем спросе на цифровые платформы со стороны среднего класса [3]. Стратегические приоритеты ОАЭ формируются за счет увеличения активов исламского банкинга, рост которых прогнозируется до 2,56 трлн дирх к 2031 г. в первую очередь за счет укрепления позиции региона Персидского залива как мирового лидера в данной сфере [4]. Малайзийский шариатский сберегательный фонд (EPF) продемонстрировал доходность в диапазоне от 5,5 до 6,5 % в 2024 г., что подтверждает конкурентоспособность исламских финансовых инструментов на мировом рынке [1]. Растущий спрос на данные продукты наблюдается и в Северной Америке, и странах континентальной Европы, где этические принципы исламских финансов органично интегрированы в продукты ESG-инвестирования, основанной на принципах экологической, социальной и управленческой ответственности.

Концептуально индустрия FinTech рассматривается в исламских странах не как обособленная отрасль, а как глобальный сегмент финансового рынка для достижения целей шариата (макасид аш-шари‘а¹), направленных на сохранение и приумножение веры, жизни, разума, развития общества и собственности [5]. Данный подход гарантирует, что цифровизация будет способствовать построению более справедливой, устойчивой и инклюзивной банковской системы ислама. В основе принципов исламской финансовой модели лежит создание уникальной основы развития индустрии FinTech, которая направляет инновации в русло реальной экономики и социальной ответственности.

Ключевым принципом исламских финансов является обязательная связь всех транзакций с материальными активами или производительной деятельностью. Существующий потенциал FinTech-решений, включая платформы для токенизации активов (например, оцифровка прав собственности на недвижимость или товары для упрощения инвестиций), а также цифрового торгового финансирования, способен значительно усилить этот принцип. В целом можно сделать вывод о том, что исламская токенизация строится на разрешенных формах партнерства и инвестирования. Вместо процентных займов используются модели долевого участия: например, мушарака (совместные вложения с разделением прибыли и убытков) или мудараба (один партнер — капитал, другой — управление, прибыль делится по договоренности). Данные подходы соответствуют нормам шариата и имеют юридическую силу [6]. Финансовые технологии повышают прозрачность и отслеживаемость операций, гарантируя, что капитал направляется в реальные секторы, а не в спекулятивные инструменты, создающие рыночную волатильность исламской экономики.

В основе исламской финансовой модели экономики лежит не механизм ограничения, а механизм распределения рисков (мушарака, мудараба) перед долговыми финансовыми инструментами. Финансовые технологии открывают новые возможности для реализации этого принципа в глобальном масштабе. Краудфандинговые и краудинвестиционные

¹ Высшие цели исламского права, направленные на сохранение и приумножение веры, жизни, разума, развития общества и собственности. Любой банковский продукт в исламском праве должен удовлетворять трем целям: защите важнейшего, удовлетворению нужного и созданию лучшего.

платформы, работающие в соответствии с шариатом, позволяют предпринимателям привлекать капитал от широкого круга инвесторов на партнерских условиях, формируя широкий доступ к финансированию и способствуя более справедливому распределению как рисков, так и потенциальной прибыли. Например, протоколы исламских децентрализованных финансов (DeFi)¹ демонстрируют значительный потенциал по интеграции в глобальную экосистему исламского финансирования², оцениваемую в 3,5 трлн долл. США [7]. Цифровая инвестиционная платформа Wahed Invest служит примером масштабируемой модели автоматизированного шариат-совместимого консультирования (робоэдвайзинга), что подтверждается устойчивой позитивной динамикой индекса MSCI (World Islamic Index) в течение 2024 г. Индийский Bank Aladin, предоставляющий полностью соответствующий нормам шариата цифровой банкинг, который достиг к середине 2024 г. охвата аудитории в 3,2 млн пользователей [8]. Деятельность указанных платформ способствует расширению доступа к инструментам исламских финансов для розничных инвесторов, эффективно снижая традиционные барьеры для входа в банковскую отрасль.

Исламская модель включает сбалансированные механизмы перераспределения благосостояния, такие как закят (обязательная форма благотворительности) и вакф (неотчуждаемый благотворительный фонд), что способствует сбалансированному развитию экономики. Например, Саудовская Аравия в рамках Программы развития финансового сектора формирует новые сценарии для лицензирования цифровых банков и расширения эмиссии сукук, что обусловлено необходимостью поддержания установленного порога отношения государственного долга к ВВП на уровне 22,1 % [9]. Аналогичную работу проводит высший орган шариата при

¹ DeFi (децентрализованные финансы) — это финансовая экосистема, построенная на блокчейне, которая предоставляет услуги, такие как кредитование, займование и обмен активами, без посредников вроде банков. Вместо них используются смарт-контракты — самоисполняющиеся программы, которые позволяют проводить транзакции напрямую между пользователями (P2P). Это обеспечивает доступность, прозрачность и децентрализацию финансовых операций.

² DeFi (децентрализованные финансы) можно считать халяльным инструментом, если в его деятельности не допускаются ростовщичество, азартные игры и гарар. Мнения исламских ученых по этому вопросу расходятся, и часто они зависят от конкретного рассматриваемого протокола DeFi.

Центральном банке ОАЭ по унификации стандартов с целью снижения операционных издержек, связанных с соблюдением нормативных требований при осуществлении трансграничных операций.

Таким образом, в периметре наиболее существенных задач развития финансовых технологий в исламских странах находится осуществление глобального цифрового перехода к экономике нового типа, требующего не просто адаптации, а выработки проактивных стратегий, позволяющих использовать новые инструменты для решения системных проблем, таких как финансовая изоляция и неэффективность банковского рынка.

Целью проводимого исследования является разработка методики и инструментария стратегического прогнозирования рынка исламских финансовых технологий (FinTech), обеспечивающих количественную оценку его потенциального развития с учетом специфики исламских финансов, этических принципов макасид аш-шари‘а и современных вызовов цифровой трансформации.

Цель исследования позволила определить следующие задачи:

- оценить влияние теоретических исследований на развитие рынка исламских финансовых технологий;
- исследовать стратегические направления развития рынка исламских финансовых технологий (FinTech) на основе национального, регионального и глобального уровней взаимодействия;
- разработать модель FinTech-meter для выявления стратегических архетипов стран, формирующих рынок исламских финансовых технологий и расчета прогнозных траекторий его развития;
- сформулировать целевые рекомендации для исламских стран с различными экономическими профилями, направленные на разработку стратегических ориентиров их развития, построение справедливой, инклюзивной и устойчивой финансовой экосистемы.

Теоретические рамки исследования

Актуальность развития рынка финансовых технологий находится в перечне наиболее обсуждаемых научных проблем. Эмпирическое предположение о положительном влиянии финансовых технологий на эффективность исламских банков через принципы шариата представлено в ряде научных исследований [4 ; 10—16]. Авторы определяют их через конкурентную борьбу за лидерство в исламской банковской системе. Некоторые

оппоненты [17—23] рассматривают финансовые технологии как направление фундаментальных процессов развития шариата через призму этических стандартов.

Системный взгляд на проблемы скоординированного внедрения финансовых технологий на национальном и внутринациональном уровнях исламских экономик представлен в работах [24—28], объединяющих теоретические положения шариата с основой возникновения стратегической архитектуры инноваций.

Комплексный подход, определяющий условия для развития финансовых технологий как стратегического ориентира кооперации финансово-технологических компаний и исламского банковского сектора, рассмотрен в ряде работ [12; 24; 29—36]. Авторы отмечают тесную взаимосвязь новых технологий, регуляторных принципов и современной цифровой инфраструктуры в исламских странах как условие для развития человеческого капитала.

Данные теоретические положения позволили выделить три основные гипотезы.

Первая гипотеза объединяет исследования об этической направленности финансовых технологий. Наше предположение состоит в том, что для ряда технологически развитых исламских стран инновации должны быть не только основой экономического роста, но и служить достижению основ исламской экономики, усиливая их воздействие через принципы макасид аш-шари'а [16]. Как отмечает И. М. Бурвина «...исламский банкинг не может механически перенять финансовые технологии из конвенционального банкинга. Дело в том, что все приложения и продукты финансовых технологий должны соответствовать исламскому законодательству и быть одобрены исламскими банками с целью соответствия требованиям халаяльности» [18, с. 99]. М. Рикингхолл (M. Rickinghall) определил положительное влияние финансовых технологий на деятельность банков Малайзии через принципы шариата, которые оказывают наибольшее воздействие на небольшие банки через повышение рентабельности активов и собственного капитала [14]. Например, сегодня уже существуют инициативы по созданию криптовалют, соответствующих принципам шариата (ISLM — Islamic coin) и позволяющих работать на блокчейне с фокусом на этические и религиозные стандарты [12; 13]. Можно предположить, что именно развитие FinTech-индустрии в исламском банкинге является основным

и наиболее перспективным инструментом для достижения основополагающих целей шариата (макасид аш-шари'а), таких как сохранение веры, жизни, разума, общества и собственности [11]. Данный подход позволяет утверждать, что цифровизация является не запретной стратегией, а способствует построению более справедливой, устойчивой и инклюзивной исламской банковской системы, основанной на принципах развития реального сектора экономики, справедливом распределении рисков и социальной ответственности [12]. Как отмечает Н. А. Цветкова и соавторы [23], цифровизация это «продолжающийся переход на цифровые технологии во всех сферах жизни общества и датафикация, т. е. накопление больших данных в целях оптимизации, изучения и прогнозирования экономической и политической деятельности и социальных процессов». Например, В. А. Плотников [20] трактует это явление как процесс внедрения цифровых технологий генерации, обработки, передачи, хранения и визуализации данных в различные сферы человеческой деятельности, а А. З. Нагимова [33] обращает внимание на практику создания цифровых этических необанков¹, в основе которых лежат такие услуги, как беспроцентная рассрочка, беспроцентное финансирование образовательной деятельности в странах исламской и неисламской юрисдикций. Подобные кредитные институты, как отмечает автор, уже созданы и функционируют в Великобритании, Франции, Нигерии. Отдельные финансово-технологические компании предоставляют банковские услуги беспроцентной рассрочки, беспроцентное финансирование образовательных проектов и услуги финансирования для детей и подростков. Исследователи [17] в ряде банков Малайзии определяют роль финансовых технологий в исламской банковской системе как направление для повышения финансовой грамотности населения, поскольку трансформация привычных сервисов выступает в качестве катализатора развития принципов шариата. Данные примеры концептуализируют представление о развитии практики этической направленности инноваций в исламской банковской системе. Таким образом, эта гипотеза переосмысливает развитие технологической индустрии не просто как инструмента повышения эффективности, а как

¹ Необанк — FinTech-компания — это компания, которые предоставляют полный спектр банковских услуг исключительно через цифровые каналы (сайты и мобильные приложения), не имея физических отделений.

прямого механизма реализации основного этического стандарта исламских финансов, трансформируя абстрактные принципы в осязаемые, измеримые результаты в виде роста информационно-коммуникативных технологий, способствуя построению более справедливой и социально ориентированной исламской банковской системы.

Вторая гипотеза объединяет условия развития финансовых технологий с точки зрения многоуровневого подхода. Наше предположение заключается в том, что именно системный подход к внедрению индустрии FinTech через национальный, региональный и глобальный уровни повышает общую эффективность исламской банковской системы. С. Дауд (S. Daud) и соавторы [27], исследуя вопросы стабильности исламских государств, приходят к выводу о том, что скоординированное распределение финансовых технологий на внутринациональном уровне достигается за счет использования различных каналов искусственного интеллекта, облачных технологий и технологий передачи данных. Можно предположить, что эффективность FinTech-инноваций является максимально достижимой за счет трехуровневой координации на национальном, региональном и глобальном уровнях [28 ; 37]. Важно учитывать, что трехуровневая координация во многом решает задачи, сформулированные МВФ [38], по поддержанию ценовой и финансовой стабильности, сохранению надежной и стабильной платежной системы, обеспечивая сосуществование и взаимодополняемость государственных и частных форм денег, содействуя инновациям и эффективности. Так, на национальном уровне фокус развития инноваций направлен на финансовую инклюзивность и поддержку малого предпринимательства через банковский инструментарий и сервисы. На региональном уровне инновации направлены на развитие банковского инструментария с использованием технологических инноваций, способствует гармонизации регулирования и развития трансграничных расчетов. На глобальном уровне идет переориентация исламской банковской системы на новые «технологические рельсы», которые позволят закрепить позиции интеллектуального лидерства через использование передовых технологий, таких как ИИ и блокчейн. В этой связи гипотеза закрепляет основу построения стратегической архитектуры инноваций. Данный многоуровневый подход обеспечивает синергию, позволяя банковской системе решать задачи

разного масштаба — от повышения финансовой доступности граждан до укрепления позиций всей исламской финансовой системы на мировом уровне.

Третья гипотеза определяет фундаментальные условия развития финансовых технологий. Наше предположение состоит в том, что развитие исламской банковской системы через взаимодействие с FinTech-индустрией требует создания качественно новой халяльной инфраструктуры, макропруденциального регулирования и регулирования уровня человеческого капитала, обеспечивающих цифровую трансформацию. Нельзя не согласиться с позицией А. З. Нагимовой, которая указывает на то, что сами банки не выступают законодателями цифровых новаций. Более того, появление новых FinTech-технологий рассматривается банками как угроза для себя [33]. Однако, как отмечает данный автор, именно развитие продуктов FinTech-индустрии в банковской практике заметно снижает стоимость услуг по сравнению с банками и традиционными операторами рынка [33, с. 55]. Следовательно, такая кооперация банковской и технологической сферы не только дает очевидные преимущества потребителям банковских продуктов и услуг, но и создает «видимые» экономические эффекты применительно к деятельности исламских финансовых институтов, образуя новые клиентоориентированные условия. Аналогичную точку зрения разделяет и В. Д. Андрианов, обосновывая необходимость инфраструктурного развития финансово-технологического сектора в кооперации с банковской средой [24, с. 20]. Автор убежден в том, что «в цифровом формате значительно снижается стоимость денежных переводов, что, в свою очередь, уменьшает стоимость финансовых транзакций» [24, с. 20].

С точки зрения макропруденциального регулирования, развитие цифрового платежного инструментария требует более взвешенного подхода, учитывая ряд проблем. Так, уникальные особенности финансовых систем, основанных на принципах шариата, делают их очень уязвимыми к рискам, связанным с цифровыми валютами, прежде всего из-за запрета на процентные платежи (риба). В отличие от конвенциональных банков, исламские банки более подвержены риску ликвидности, поскольку в структуре их пассивов значительную долю занимают беспроцентные депозиты до востребования, составляющие на уровне отдельных юрисдикций от 30 до 70 % в портфеле пассивов [38]. Банков-

ские системы исламских стран не имеют достаточного спектра финансовых инструментов управления ликвидностью в соответствии с принципами шариата. Сам рынок исламских ценных бумаг (сукук) часто имеет низкую ликвидность, серьезным образом ограничивая способность макрорегуляторов эффективно выполнять функции кредитора последней инстанции и оперативно предоставлять ликвидность банкам.

Развитие человеческого капитала и инвестиции в программы сертификации и обучения являются важнейшими ориентирами сближения банковской системы с FinTech. Исследования Ф. Кампанелла (F. Campanella) и соавторов выделяют вопросы взаимозависимости уровня человеческого капитала и капиталоемкости банковского сектора на примере некоторых исламских банков, актуализируя направления регулирования и стандартизации законодательства исламских стран [35]. Сегодня ААОIFI формирует глобальное сообщество компетентных профессионалов и регуляторов, способных грамотно интерпретировать и применять стандарты, что является залогом их долгосрочной эффективности. В периметре знаковых инициатив ААОIFI по итогам 2024 г. находятся такие направления, как цифровизация и устойчивое развитие (ESG-принципы в исламских финансах) [39].

Можно предположить, что успешная цифровая трансформация исламской банковской системы достигается за счет развития трех ключевых элементов:

- современной цифровой халяльной инфраструктуры;
- макропруденциального регулирования, основанного на стандартах ААОIFI и IFSB;
- человеческого капитала (квалифицированные специалисты в области цифровых финансов).

Поэтому в основе третьей гипотезы заложено достижение не только высших целей шариата, но и условий практической трансформации исламской банковской системы. В соответствии с гипотезой инвестиции в технологии должны сопровождаться параллельными вложениями в инфраструктуру, регуляторную среду и образование для создания устойчивой и инновационной экосистемы.

Методическая и информационная основа исследования

На основе указанных гипотез в исследовании предложена квантитативная методика,

которая включает инструментарий для измерения инновационного потенциала стран в соответствии с главными целями исламской экономики и ее банковской системы.

Целью методики является разработка и апробация расчетной модели FinTech-meter, предназначенной для количественной оценки и прогнозирования векторов развития финансовых технологий в исламском банкинге на период до 2035 г.

Информационная база исследования основана на анализе данных Global Innovation Index (GII) 2024 [40], стратегических ориентиров IsDB Group [2] на период 2026—2035 гг. и этических принципов шариата (макасид аш-шари‘а) [5].

Модель FinTech-meter представляет собой научно обоснованную модель, которая не только оценивает текущее состояние исламской FinTech-экосистемы, но и предлагает конкретные стратегические направления развития ведущих исламских стран. Научная новизна модели заключается в создании принципиально нового инструмента стратегического планирования, обеспечивающего баланс между технологическим прогрессом и этическими стандартами исламского банкинга. Практическая значимость модели состоит в интеграции выдвинутых научных гипотез ($H1$, $H2$, $H3$) в единую прогностическую оценку, позволяющую исследовать текущий потенциал стран и моделировать траектории их развития до 2035 г. в соответствии со стратегическими ориентирами IsDB.

В основе модели FinTech-meter лежит сочетание двух математических подходов: полиномиальной регрессии степени k ($k = 2 - 3$, выбранной по критерию Акаике, AIC^1) для анализа исторических данных (с высоким коэффициентом детерминации $R^2 > 0,95$) и теории фракталов для оценки устойчивости трендов (с коэффициентом Херста $H = 0,53 - 0,67$), позволяющих построить точные и устойчивые прогнозы.

Научная значимость модели состоит в следующем:

- интеграции этики ($H1$). В отличие от традиционных финансовых индексов, модель напрямую включает метрики, отражающие соответствие технологий принципам макасид аш-шари‘а. Например, количество патентов (PAT) рассматривается как индикатор созда-

¹ Критерий Акаике (Akaike Information Criterion, AIC) — это статистический инструмент для сравнения и выбора лучшей модели из нескольких конкурирующих моделей, объясняющих одни и те же данные.

ния уникальных шарият-совместимых решений, таких как токенизация сукук;

— в наличии многоуровневого анализа ($H2$). Модель учитывает системный характер развития технологий, оценивая показатели, связанные с региональной кооперацией и эффективностью (СЕ), объединяя национальные и глобальные инициативы;

— оценке фундаментальных факторов ($H3$). В структуру модели заложены метрики, характеризующие инфраструктуру (ICTA) и человеческий капитал (R&D), что важно для оценки реальной готовности стран к цифровой трансформации.

В целях обеспечения сопоставимости данных между странами с разным экономическим масштабом был выбран метод нормализации min-max, который преобразует все показатели в диапазон [0, 1], сохраняя их пропорциональность. Использование коэффициента Херста (H) позволяет корректировать прогнозы с учетом устойчивости трендов, что важно в условиях высокой волатильности и геополитической нестабильности исламских стран.

Модель FinTech-meter использует полиномиальную регрессию для выявления нелинейных зависимостей в исторических данных и теорию фракталов для оценки долгосрочной памяти временных рядов.

$$R^2 = 1 - \frac{\sum (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2},$$

где y_i — наблюдаемые значения;
 \hat{y}_i — предсказанные значения;
 \bar{y} — среднее значение.

Данная формула количественно оценивает прогностическую силу модели. Значение, близкое к 1, как в данном исследовании ($R^2 > 0,95$), указывает на то, что регрессионная модель точно объясняет более 95 % дисперсии в исторических данных, что обеспечивает высокую степень уверенности в ее фундаментальном анализе.

Теория фракталов с коэффициентом Херста (H) оценивается по регрессии с усреднением по подмножествам и оценкой константы с использованием метода анализа нормированного размаха.

$$\log(R/S) = \log(c) + H \cdot \log(n),$$

где R — размах накопленных отклонений;
 S — стандартное отклонение;
 n — длина подмножества;
 c — константа.

Фактически коэффициент Херста (H) измеряет «память» временного ряда. Полученное значение H в диапазоне 0,53—0,67 свидетельствует об устойчивом, неслучайном тренде, означающем, что периоды высокого роста с большой вероятностью будут сменяться дальнейшим ростом. Это обосновывает долгосрочный стратегический прогноз и подтверждает валидность прогностической модели в противовес случайным рыночным колебаниям.

В основе симуляции лежит итерационное уравнение, которое вычисляет будущий стратегический индекс $St + 1$ с учетом его текущего состояния (St) и взвешенной суммы ключевых направлений роста. Каждая метрика связана с гипотезой, а весовые коэффициенты (например, 3,5 для метрики венчурного капитала VCt) эмпирически определены с использованием экспертной оценки для отражения ее относительного влияния на развитие FinTech в контексте исламского банкинга (сумма весов нормализована делением на 6).

Для симуляции модели FinTech-meter динамики применяется метод Эйлера с адаптивным шагом (с проверкой сходимости). Дискретная аппроксимация для прогнозирования индекса стратегического развития (S) выглядит следующим образом:

$$St + 1 = St + \Delta t \cdot (wVC \cdot VCt + wPAT \cdot PATt + wRD \cdot RDt + wCE \cdot CEt + wICTU \cdot ICTUt + wICT \cdot ICTt),$$

где t — индекс на следующем шаге;
 St — текущий индекс;
 Δt — адаптивный шаг (0,5 года);
 $VCt, PATt, RDt, CEt, ICTUt, ICTt$ — значения метрик на шаге t ;
 wi — веса метрик (сумма нормализована), веса гипотез (0,33 каждая).

Представим обобщенные параметры, используемые в модели FinTech-meter, которые наглядно демонстрируют связь метрик с гипотезами и позволяют получить формализованное методологическое обоснование (табл. 2).

Обобщенные информационные параметры модели FinTech-meter
Generalized Informational Parameters the FinTech-meter model

Метрика	Описание	Связь с гипотезами	Обоснование выбора
Индекс доступа к информационно-коммуникационным технологиям (ICT Access)	Доля населения, использующего Интернет (0—100 %), отражает готовность развития инфраструктуры для мобильных шариат-платформ	Связь с гипотезой <i>H1</i> (этика) через инклюзивность. Гипотеза <i>H3</i> (инфраструктура) как основа цифровой трансформации	Выбран как ключевой индикатор цифровой доступности, необходимой для реализации технологии мобильных платежей, соответствующих шариатским нормам, и для поддержки связи с гипотезой <i>H3</i>
Расходы на исследования и разработки (Research & Development, <i>R&D</i>)	Процент валового внутреннего продукта на исследования (0—5 %) — индикатор инновационного потенциала	Связь с гипотезой <i>H2</i> (системный подход) через региональную кооперацию, гипотеза <i>H3</i> (человеческий капитал), реализуемая через связь с инновациями	Индикатор отражает потенциал для развития шариат-совместимых технологий, учитывая, что часть средств идет на общие исследования, усиливая взаимосвязь с гипотезой <i>H3</i>
Венчурный капитал (Venture Capital, <i>VC</i>)	Объем инвестиций в стартапы (0—5 %), финансирование FinTech	Связь с гипотезой <i>H3</i> (инфраструктура) через поддержку МСП, гипотеза <i>H1</i> (этика) поддерживает связь через доверительное управление капиталом (мудараб)	Индикатор выбран как для обоснования роли в финансировании стартапов, соответствующих справедливому распределению рисков (<i>H1</i>), так и поддержки с гипотезой <i>H3</i>
Количество патентов (Patents)	Количество патентов (0—500), инновационный выход в FinTech	Связь с гипотезой <i>H1</i> (этика) через уникальные шариат-совместимые решения, гипотеза <i>H3</i> (человеческий капитал) поддерживает связь с инновациями	Индикатор указывает на способность генерировать шариат-совместимые технологии, такие как блокчейн-сукук, поддерживая связь с гипотезой <i>H1</i>
Экономическая эффективность (Cost Efficiency, <i>CE</i>)	Обратно пропорциональное (инвертированное) соотношение затрат/доходов (0—1), указывающее на эффективность шариат-совместимых платформ	Связь с гипотезой <i>H2</i> (системный подход) через оптимизацию региональных операций. Гипотеза <i>H3</i> (инфраструктура) влияет на показатель экономической эффективности	Индикатор выбран для обоснования принципа избегания излишних затрат, поддерживая взаимосвязь с гипотезами <i>H1</i> и <i>H2</i>
Индекс использования информационно-коммуникационных технологий (ICT Usage)	Доля компаний с ИКТ (0—100 %), внедрение шариат-совместимых технологий	Связь с гипотезой <i>H3</i> (инфраструктура) через бизнес-интеграцию, с гипотезой <i>H2</i> (системный подход) через региональную кооперацию	Индикатор отражает готовность бизнеса к внедрению FinTech, усиливая взаимосвязь с гипотезой <i>H3</i> и поддерживая гипотезу <i>H2</i> через кооперацию

Примечание. Составлено авторами по: Анализ данных Global Innovation Index (GII) 2024, стратегических ориентиров IsDB Group на период 2026—2035 гг. и этических принципов maqasid al-Shari'ah.

Note. Compiled by the authors based on: Analysis of the Global Innovation Index (GII) 2024, IsDB Group's strategic guidelines for 2026–2035, and the ethical principles of Maqasid al-Shari'ah.

Результаты и обсуждение

Эмпирическая апробация модели FinTech-meter проведена в десяти странах — членах IsDB. Анализ включает оценку текущих стратегических приоритетов на основе доминирующих гипотез, а также показывает результаты динамического моделирования до 2035 г., что позволяет выявить ключевые направления и барьеры стратегического развития FinTech в исламской банковской системе.

Модель позволяет сформировать страновую таксономию на основе трех стратегических архетипов, показывая, что в разных странах преобладают различные направления роста, соответствующие одной из трех заявленных гипотез.

Приведем результаты по странам с преобладающим архетипом гипотезы *H1* (табл. 3).

Таблица 3

Страны с преобладающим архетипом гипотезы H1 (этическое направление)
Countries with a predominant hypothesis H1 archetype (ethical direction)

Страна	ICTA	R&D	VC	PAT	CE	ICTU	H	(S) (норм.)	GII 2024	GII 2035 (CAGR 7 %)
ОАЭ	0,99	0,75	0,625	0,12	0,65	0,85	0,67	0,74 (68)	0,48	0,62
Саудовская Аравия	0,95	0,75	0,50	0,18	0,62	0,83	0,67	0,71 (65)	0,35	0,45
Катар	0,98	0,70	0,50	0,14	0,65	0,85	0,67	0,73 (67)	0,34	0,44

Примечание. Составлено авторами по: Анализ данных Global Innovation Index (GII) 2024, стратегических ориентиров IsDB Group на период 2026—2035 гг. и этических принципов maqasid al-Shari'ah.

Note. Compiled by the authors based on: Analysis of the Global Innovation Index (GII) 2024, IsDB Group's strategic guidelines for 2026–2035, and the ethical principles of Maqasid al-Shari'ah.

Как показывают результаты расчетов, в странах Персидского залива доминирующее влияние оказывает гипотеза H1 (этическое направление). Среди приоритетных метрик, отражающих связь показателей с гипотезой, следует выделить высокий показатель количества патентов, выданных на научные разработки, ИКТ, расходы на исследования, что является прямым отражением стратегии стран Персидского залива по созданию и совершенствованию шариат-совместимых экосистем для финансового сектора. Эмпирическим подтверждением эффективности дан-

ной гипотезы (гипотеза H1) является процесс токенизации сукук в Объединенных Арабских Эмиратах. Ключевым аспектом реализации выступает снижение неопределенности (гарар), достигаемое за счет установления прозрачных и неизменяемых данных с помощью распределенного реестра связей между цифровым токеном и лежащим в его основе материальным активом.

Далее приведем результаты по странам с преобладающим архетипом гипотезы H2 (табл. 4).

Таблица 4

Страны с преобладающим архетипом гипотезы H2 (системный подход)
Countries with a predominant hypothesis H2 archetype (systemic approach)

Страна	ICTA	R&D	VC	PAT	CE	ICTU	H	(S) (норм.)	GII 2024	GII 2035 (CAGR 7 %)
Малайзия	0,85	0,50	0,45	0,10	0,60	0,80	0,63	0,65 (60)	0,37	0,48
Турция	0,88	0,45	0,30	0,15	0,58	0,78	0,62	0,63 (58)	0,36	0,46

Примечание. Составлено авторами по: Анализ данных Global Innovation Index (GII) 2024, стратегических ориентиров IsDB Group на период 2026—2035 гг. и этических принципов maqasid al-Shari'ah.

Note. Compiled by the authors based on: Analysis of the Global Innovation Index (GII) 2024, IsDB Group's strategic guidelines for 2026–2035, and the ethical principles of Maqasid al-Shari'ah.

Результаты расчетов позволяют подтвердить, что в таких странах, как Малайзия и Турция, доминирует гипотеза H2 (системный подход). Устойчивая динамика показателей использования ИКТ в управлении бизнесом отражает успешную региональную интеграцию в рамках блока ОИК. Такое вли-

яние способствует развитию общих регуляторных технологий (RegTech) и трансграничных P2P-платформ, создавая синергетический эффект на национальном и наднациональном уровнях.

Приведем данные по странам с преобладающим архетипом гипотезы H3 (табл. 5).

Страны с преобладающим архетипом гипотезы НЗ (фундаментальные условия)
Countries with a predominant hypothesis H3 archetype (fundamental conditions)

Страна	ICTA	R&D	VC	PAT	CE	ICTU	H	(S) (норм.)	GII 2024	GII 2035 (CAGR 7 %)
Казахстан	0,90	0,40	0,30	0,08	0,55	0,75	0,60	0,58 (53)	0,36	0,46
Иран	0,70	0,40	0,20	0,10	0,50	0,65	0,53	0,49 (45)	0,34	0,44
Индонезия	0,80	0,35	0,25	0,08	0,55	0,70	0,57	0,53 (49)	0,34	0,44
Египет	0,75	0,30	0,20	0,06	0,52	0,68	0,53	0,47 (43)	0,33	0,43

Примечание. Составлено авторами по: Анализ данных Global Innovation Index (GII) 2024, стратегических ориентиров IsDB Group на период 2026—2035 гг. и этических принципов maqasid al-Shari’ah.

Note. Compiled by the authors based on: Analysis of the Global Innovation Index (GII) 2024, IsDB Group’s strategic guidelines for 2026–2035, and the ethical principles of Maqasid al-Shari’ah.

Для этой группы стран преобладающее влияние оказывает гипотеза НЗ (фундаментальные условия). Формирование индустрии FinTech в данных странах напрямую зависит от состояния цифровой инфраструктуры и развития человеческого капитала. В Казахстане и Индонезии высокие показатели доступа к ИКТ и их использования бизнесом являются основными условиями развития финансовых технологий, в то время как для Ирана и Египта существенными барьерами выступают инфраструктурные ограничения, оказывающие деструктивное влияние на FinTech-индустрию, сдерживая ее развитие.

Симуляция прогнозной модели FinTech-meter позволяет оценить динамику развития FinTech-индустрии с учетом структурной кооперации с банковским сектором на период до 2035 г. Индекс *St* имеет нормализованное значение от 0 до 1, которое также представлено и в масштабированном виде (от 50 до 70) для повышения сопоставимости с другими институциональными индексами.

Приведем результаты симуляции по исследованной группе стран с учетом применения прогнозной модели FinTech-meter (табл. 6).

Таблица 6

Результаты симуляции прогнозной модели FinTech-meter (выборочные шаги)
Results of the FinTech-meter forecasting model simulation (selected steps)

Шаг (t)	Страна	Доступ к ИКТ (ICTt)	Исследования (RDt)	Венчурный капитал (VCt)	Патенты (PATt)	Экономическая эффективность (CEt)	Использование ИКТ (ICTUt)	Индекс развития (St)	Изменение (dS/dt)
0	ОАЭ	0,99	0,75	0,625	0,12	0,65	0,85	0,74 (68)	0,000
10	ОАЭ	0,998	0,80	0,68	0,16	0,69	0,89	0,78 (72)	0,008
0	Малайзия	0,85	0,50	0,45	0,10	0,60	0,80	0,65 (60)	0,000
10	Малайзия	0,89	0,55	0,50	0,12	0,64	0,84	0,69 (64)	0,008
0	Казахстан	0,90	0,40	0,30	0,08	0,55	0,75	0,58 (53)	0,000
10	Казахстан	0,94	0,45	0,35	0,10	0,59	0,79	0,62 (57)	0,008
0	Турция	0,88	0,45	0,30	0,15	0,58	0,78	0,63 (58)	0,000
10	Турция	0,92	0,50	0,35	0,17	0,62	0,82	0,67 (62)	0,008
0	Саудовская Аравия	0,95	0,75	0,50	0,18	0,62	0,83	0,71 (65)	0,000
10	Саудовская Аравия	0,98	0,80	0,55	0,20	0,66	0,87	0,75 (69)	0,008
0	Катар	0,98	0,70	0,50	0,14	0,65	0,85	0,73 (67)	0,000
10	Катар	0,995	0,75	0,55	0,16	0,69	0,89	0,77 (71)	0,008
0	Иран	0,70	0,40	0,20	0,10	0,50	0,65	0,49 (45)	0,000
10	Иран	0,74	0,45	0,25	0,12	0,54	0,69	0,53 (49)	0,008

Шаг (t)	Страна	Доступ к ИКТ ($ICTt$)	Исследования (RDt)	Венчурный капитал (VCt)	Патенты ($PATt$)	Экономическая эффективность (CEt)	Использование ИКТ ($ICTUt$)	Индекс развития (St)	Изменение (dS/dt)
0	Индонезия	0,80	0,35	0,25	0,08	0,55	0,70	0,53 (49)	0,000
10	Индонезия	0,84	0,40	0,30	0,10	0,59	0,74	0,57 (53)	0,008
0	Египет	0,75	0,30	0,20	0,06	0,52	0,68	0,47 (43)	0,000
10	Египет	0,79	0,35	0,25	0,08	0,56	0,72	0,51 (47)	0,008

Примечание. Составлено авторами.
Note. Compiled by the authors.

Результаты симуляции позволяют продемонстрировать уверенный рост индекса ОАЭ - St с 0,74 до 0,78. Этот рост обусловлен синергетическим эффектом между развитием этического направления инноваций, созданием шариат-совместимых технологий ($H1$) и инфраструктурным развитием ($H3$). В этой связи можно наблюдать обратную связь, когда развитая цифровая инфраструктура ($H3$) действует как мультипликатор для коммерциализации шариат-совместимых FinTech-продуктов ($H1$), что приводит к экспоненциальному, а не линейному росту. Положительную динамику также демонстрирует Малайзия (рост до 0,69) за счет региональной кооперации ($H2$) и Казахстан (рост

до 0,62) благодаря инвестициям в инфраструктуру ($H3$).

Практическая ценность модели FinTech-meter позволяет увидеть не только диагностический срез, но и разработать целевые рекомендации применительно к ведущим исламским странам-лидерам и странам с развивающейся экономикой. Основываясь на анализе доминирующих гипотез и результатах моделирования, в исследовании определены стратегические приоритеты по усилению позиции индустрии FinTech в исламской банковской индустрии.

Представим практические рекомендации, сформированные на основе модели FinTech-meter (табл. 7).

Таблица 7

Практические рекомендации, сформированные на основе модели FinTech-meter Recommendations for practice based on the FinTech-meter model

Страна	Стратегическое направление	Основная гипотеза	Приоритетные рекомендации
Объединенные Арабские Эмираты	Модель обосновывает приоритетные инвестиции в токенизацию сукук и другие реальные активы, усиливая кооперационные связи между инновационным развитием ($H1$) и инфраструктурой ($H3$)	$H1$ (этика)	Высокий инновационный потенциал ($PATt = 0,16$ на $t = 10$) и доступ к ИКТ ($ICTt = 0,998$) позволяют масштабировать проекты токенизации сукук, усиливая соответствие с принципами макасид аш-шари'а. Приоритетным направлением является расширение платформ для оцифровки активов и инвестиций в кибербезопасность
Малайзия	Модель обосновывает приоритетное развитие региональных платформ RegTech для гармонизации стандартов шариата в рамках ОИК, являясь ключевым элементом стратегии, основанной на гипотезе $H2$	$H2$ (системный подход)	Активное использование ИКТ ($ICTUt = 0,84$ на $t = 10$) и экономическая эффективность ($CEt = 0,64$) поддерживают региональную интеграцию. Рекомендуется создание совместных цифровых платформ с ОИК для стандартизации регулирования
Саудовская Аравия	Модель обосновывает масштабирование проектов по внедрению цифровой валюты центрального банка, уделяя особое внимание кибербезопасности и соответствию принципам шариата (гипотеза $H1$)	$H1$ (этика)	Рост патентов ($PATt = 0,20$ на $t = 10$) и венчурного капитала ($VCt = 0,55$) подтверждает потенциал для развития цифровых валют. Приоритетным направлением является разработка защищенных блокчейн-платформ, соответствующих принципам шариата

Страна	Стратегическое направление	Основная гипотеза	Приоритетные рекомендации
Катар	Данные модели указывают на необходимость укрепления цифровых страховых платформ (такафул) за счет повышения их экономической эффективности и расширения продуктовой линейки (гипотеза <i>H1</i>)	<i>H1</i> (этика)	Высокая экономическая эффективность ($CEt = 0,69$ на $t = 10$) и патенты ($PATt = 0,16$) поддерживают развитие такафула. Рекомендуются расширение продуктовой линейки и оптимизация операционных издержек
Турция	В рамках модели обоснована необходимость оптимизации <i>P2P</i> -платформ кредитования, используя преимущества региональной интеграции для снижения транзакционных издержек (гипотеза <i>H2</i>)	<i>H2</i> (системный подход)	Использование ИКТ ($ICTUt = 0,82$ на $t = 10$) и экономическая эффективность ($CEt = 0,62$) обеспечивают основу для развития <i>P2P</i> -платформ. Приоритетным направлением выступает сотрудничество с ОИК для снижения издержек
Казахстан	Модель определяет необходимость развития инвестиционных программ в цифровой инфраструктуре и поддержания качества человеческого капитала с целью укрепления лидерских позиций в странах Центральной Азии в соответствии с гипотезой <i>H3</i>	<i>H3</i> (инфраструктура)	Рост доступа к ИКТ ($ICTt = 0,94$ на $t = 10$) и использования ИКТ ($ICTUt = 0,79$) подтверждает потенциал для развития. Рекомендуется расширение инвестиций в программы широкополосного доступа в Интернет и развитие программ обучения
Индонезия	Данные модели указывают на необходимость расширения мобильного банкинга для повышения финансовой инклюзивности услуг и сервисов, с учетом одновременного развития кадрового потенциала (гипотеза <i>H3</i>)	<i>H3</i> (инфраструктура)	Развитие инфраструктуры ($ICTt = 0,84$ на $t = 10$) и использование ИКТ ($ICTUt = 0,74$) поддерживают направление развития мобильного банкинга. В качестве приоритетных направлений следует выделить повышение квалификации специалистов и развитие программ обучения
Иран	В качестве приоритетных направлений выступает улучшение доступа к технологиям и базовой инфраструктуре, несмотря на санкционные ограничения, для поддержки цифровой трансформации банковского сектора (гипотеза <i>H3</i>)	<i>H3</i> (инфраструктура)	Рост доступа к ИКТ ($ICTt = 0,74$ на $t = 10$) и использованию ИКТ ($ICTUt = 0,69$) указывает на потенциал инфраструктурного развития. Рекомендуется расширить сотрудничество с <i>IsDB</i> для развития автономной FinTech-инфраструктуры
Египет	Модель определяет необходимость повышения расходов на исследования и разработку устойчивой инновационной экосистемы с целью снижения зависимости от импорта технологий (гипотеза <i>H3</i>)	<i>H3</i> (инфраструктура)	Динамика роста расходов на исследование ($RDt = 0,35$ на $t = 10$) и использования ИКТ ($ICTUt = 0,72$) определяет шаги по дальнейшему увеличению инновационного потенциала. В качестве приоритетных направлений следует выделить развитие национальных программ поддержки R&D

Примечание. Составлено авторами.
 Note. Compiled by the authors.

Результаты исследования позволяют выделить три ключевых архетипа стран с обоснованными показателями развития финансовых технологий.

Архетип «Этикоинновационный». Включает страны с высокими показателями инновационного потенциала (патенты, венчурный капитал) и технологий (ОАЭ, Саудовская Аравия, Катар), которые сконцентрированы на создании специализированных сложных финансовых продуктов (токенизация сукук, цифровые валюты, такафул), где технологическое

развитие напрямую усиливает соответствие этическим принципам исламских финансов.

Архетип «Системно-интеграционный». Объединяет страны со сбалансированными показателями экономической эффективности и использования ИКТ (Малайзия, Турция), которые применяют технологии не только для создания принципиально новых продуктов, но и для оптимизации и экспорта существующих институциональных решений. Их стратегия направлена на снижение транзакционных издержек и гармонизацию стандар-

тов через развитие региональных платформ (RegTech, P2P-платформы).

Архетип «Ограниченно-инфраструктурный». Охватывает страны, где базовый доступ к использованию ИКТ выступает основным ограничивающим фактором (Казахстан, Индонезия, Иран, Египет), определяя необходимость масштабных инвестиций в цифровую инфраструктуру, развитие человеческого капитала и регулирование в целях обеспечения финансового суверенитета и повышения уровня финансовых технологий.

Таким образом, траектория развития финансовых технологий в рассматриваемых странах носит инновационный характер, определяемый исходным уровнем технологической и институциональной готовности, что подтверждает справедливость всех трех гипотез для различных групп государств.

Заключение

Комплексный анализ стратегических направлений развития финансовых технологий в странах с развитыми и формирующимися рынками исламских финансов свидетельствует о глубокой структурной интеграции данных рынков, что обуславливает принципиально различные доминирующие факторы цифровой трансформации в зависимости от уровня технологической и институциональной готовности национальных экономик.

Для решения поставленных задач, связанных с необходимостью стратегического прогнозирования, авторами предложена и апробирована оригинальная прогностическая модель FinTech-meter. Ключевым выводом работы является эмпирическое выявление и обоснование трех стратегических архетипов стран с этикоинновационным, системно-интеграционным или инфраструктурно-ориентированным типами развития. Данная типология подтверждает комплексный характер технологического прогресса, неразрывно связанного с фундаментальными и этическими принципами исламских финансов, многоуровневой кооперацией и состоянием базовых условий развития.

Результаты исследования могут быть использованы в целях разработки государственных стратегий цифровой трансформации финансового сектора с учетом диагностированного странового архетипа, формирования научно-обоснованных рекомендаций международным финансовым институтам по приоритизации поддержки проектов в сфере исламских финансовых технологий, совершенствования методологии долгосрочного стратегического планирования и регулирования участников финансового рынка, создания концептуальной основы при построении дальнейших сравнительных исследований в области конвергенции финансовых технологий и этическиориентированных финансовых систем.

Список источников

1. *Islamic Finance Market Size and Share Analysis — Growth Trends and Forecasts (2025—2030)* // Mordor Intelligence. 2024. URL: <https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-reports/global-islamic-finance-market> (дата обращения: 17.09.2025).
2. *10-Year Strategic Framework 2026—2035* // IsDB Group. Jeddah. 2025. URL: <https://www.isdb.org/sites/default/files/media/documents/2025-05/STRATEGIC%20FRAMEWORK%202026-2035%20%28ENGLISH%29.pdf> (дата обращения: 25.08.2025).
3. *Bank Syariah Indonesia Annual Report* // PT Bank Syariah Indonesia Tbk. 2023. URL: <https://www.bankbsi.co.id/> (дата обращения: 17.09.2025).
4. Абдиев М. Ж., Арипов Н. Опыт мусульманских стран в развитии исламской банковской системы // Экономика и бизнес: теория и практика. 2023. № 2 (96). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-musulmanskih-stran-v-razvitii-islamskoj-bankovskoj-sistemy> (дата обращения: 18.11.2025).
5. *Понимание макасид аш-шари'а: современный взгляд* / пер. с англ. Т. М. Ястремской. Санкт-Петербург : Петербургское Востоковедение, 2022. 28 с.
6. *Startup with Sharia-compliant tokenization* // AIF Stan. 2024. URL: <https://aifstan.info/startup-s-tokenizatsiej-po-shariatu/> (дата обращения: 17.09.2025).
7. *Decentralized Finance (DeFi) Market by Component (Blockchain Technology, Decentralized Applications, and Smart Contracts), Application, and Regional Forecast to 2032* // Emergen Research. 2023. URL: <https://www.emergenresearch.com/ru/industry-report/decentralized-finance-market> (дата обращения: 17.09.2025).
8. *The Asian Banker*. URL: <https://www.theasianbanker.com/> (дата обращения: 17.09.2025).
9. *FinTech Strategy // Vision 2030*. URL: <https://www.vision2030.gov.sa/en/explore/strategies/fintech-strategy> (дата обращения: 11.09.2025).
10. Васильева Е. В., Алханнаш А. Анализ состояния электронного банковского сервиса в арабских странах // Управление. 2021. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-sostoyaniya-elektronnogo-bankovskogo-servisa-v-arabskih-stranah> (дата обращения: 20.09.2025).

11. *Cooper T.* The Race to Become the World's Leading Islamic Fintech Hub. URL: <https://www.raconteur.net/finance/fintech/race-become-worlds-leading-leading-islamic-fintech-hub/> (дата обращения: 28.06.2025).
12. *Kirchner I. K.* Are Cryptocurrencies ḥalāl? On the Sharia-Compliance of Blockchain-Based Fintech // *Islamic Law and Society*. 2020. Vol. 28. P. 76—112. DOI: 10.1163/15685195-bja10005
13. *Oziev G., Yandiev M.* Cryptocurrency from Shariah perspective. URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3101981 (дата обращения: 30.09.2025).
14. *Rickingham M.* Impact of Fintech on Islamic Bank Performance in Malaysia: Descriptive Study on Fintech // *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*. 2022. No. 352. P. 93—102. DOI: 10.3233/FAIA220088
15. *Islamic Financial Institutions: An Introduction*. 1st ed. / I. Uddin, M. A. Shaikh, M. I. Bhatti, R. Ayub. London : Routledge, 2024. DOI: 10.4324/9781003489849
16. *Zakaria Z., Zakaria Z., Abu Bakar I. S.* The accountant as a business partner: Maqasid Al-Shariah perspective // *Journal of Islamic Accounting and Business Research*. 2025. Vol. ahead-of-print, no. ahead-of-print. DOI: 10.1108/JIABR-08-2023-0279
17. *Banking Services Transformation and Financial Technology Role* / A. A. Alsmadi, A. M. Al_hazimeh, M. A. Al-Afeef, A. W. Al-Smadi, F. Rifai, M. Al-Okaily // *Information Sciences Letters*. 2023. No. 12 (1). P. 315—324. DOI: 10.18576/isl/120126
18. *Бурвина И. М.* Применение информационных технологий в исламской экономике // *Экономика и управление : науч.-практ. журн.* 2022. № 6 (168). С. 98—102. DOI: 10.34773/EU.2022.6.16
19. *Breidbach C. F., Keating B. W., Lim C.* Fintech: Research Directions to Explore the Digital Transformation of Financial Service Systems // *Journal of Service Theory and Practice*. 2020. Vol. 30. P. 79—102. DOI: 10.1108/jstp-08-2018-0185
20. *Плотников В. А.* Цифровизация производства: теоретическая сущность и перспективы развития в российской экономике // *Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета*. 2018. № 4 (112). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-proizvodstva-teoreticheskaya-suschnost-i-perspektivy-razvitiya-v-rossiyskoj-ekonomike> (дата обращения: 10.09.2025).
21. *Рахым Ж. Ж., Тукеев А. Б., Керимкулова Д. Д.* Цифровизация исламского банкинга // *In The World of Science and Education*. 2024. № 15. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-islamskogo-bankinga> (дата обращения: 12.09.2025).
22. *Toumi K.* Islamic Ethics, Capital Structure and Profitability of Banks, What Makes Islamic Banks Different? // *International Journal of Islamic and Middle Eastern Finance and Management*. 2019. Vol. 13, no. 1. P. 116—134. URL: <https://ssrn.com/abstract=3919561> (дата обращения: 11.09.2024).
23. *Цветкова Н. А., Сытник А. Н., Гришанина Т. А.* Цифровая дипломатия и digital international relations: вызовы и новые возможности // *Вестник Санкт-Петербургского университета. Международные отношения*. 2022. Т. 15, вып. 2. С. 174—196. DOI: 10.21638/spbu06.2022.204
24. *Андрианов В. Д.* Современные тренды в трансформации глобальной банковской и финансовой инфраструктуры // *Россия: тенденции и перспективы развития*. 2021. № 16-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-trendy-v-transformatsii-globalnoy-bankovskoy-i-finansovoy-infrastruktury> (дата обращения: 15.09.2025).
25. *Матвеевский С. С.* Африканский банк развития: опыт оценки инклюзивного экономического роста в странах Северной Африки // *Ученые записки Института Африки РАН*. 2022. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/afrikanskiy-bank-razvitiya-opyt-otsenki-inklyuzivnogo-ekonomicheskogo-rosta-v-stranah-severnoy-afriki> (дата обращения: 20.09.2025).
26. *Хома В. С.* Основные направления цифровизации экономики в ОАЭ // *Российский внешнеэкономический вестник*. 2023. № 7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnyie-napravleniya-tsifrovizatsii-ekonomiki-v-oe> (дата обращения: 15.09.2025).
27. *FinTech and Financial Stability: Threat or Opportunity?* / S. N. M. Daud, A. H. Ahmad, A. Khalid, W. N. W. Azman-Saini // *Finance Research Letters*. 2021. P. 102667. DOI: 10.1016/j.frl.2021.102667
28. *Rabbani M. R., Khan S., Thalassinos E.* FinTech, Blockchain and Islamic Finance: An Extensive Literature Review // *International Journal of Economics and Business Administration*. 2020. Vol. 8. P. 65—86. DOI: 10.35808/ijeba/444
29. *Галазова С. С., Магомаева Л. Р., Разина О. М.* Влияние экзогенных факторов на развитие конвенциональной и исламской банковских систем: обзор современных теорий и положений // *Известия Санкт-Петербургского государственного университета*. 2025. № 5 (155). С. 7—16.
30. *Галазова С. С., Магомаева Л. Р., Разина О. М.* Обзор зарубежной практики макропруденциального регулирования исламского банкинга в условиях цифровизации: методология и ключевые компоненты // *Банковские услуги*. 2025. № 7. С. 2—11. DOI: 10.36992/2075-1915-2025_7_2
31. *Каибразиев Р. В., Мамонтов А. В.* Особенности исламского банкинга в Иране // *ВЭПС*. 2024. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-islamskogo-bankinga-v-irane> (дата обращения: 12.07.2025).
32. *Мусаев А. А.* Цифровые инновации в финансовой системе исламских стран Ближнего Востока // *Информация и инновации*. 2021. Т. 16, № 1. С. 45—49. DOI: 10.31432/1994-2443-2021-16-1-45-49
33. *Нагимова А.* Исламский финтех: цифровизация исламских финансов // *Мировая экономика и международные отношения*. 2022. Т. 66, № 5. С. 50—58. DOI: 10.20542/0131-2227-2022-66-5-50-58

34. Al-Twairesh E. Shariah Governance Framework for Local Banks Operating in Saudi Arabia: Theoretic Jurisprudential Study : preprint. URL: <https://ssrn.com/abstract=4262677> (дата обращения: 11.09.2025).
35. *FinTech* in the financial system: Towards a capital-intensive and high competence human capital reality? / F. Campanella, L. Serino, E. Battisti, A. Giakoumelou, I. Karasamani // *Journal of Business Research*. 2023. No. 55 (3). DOI: 10.1016/j.jbusres.2022.113376
36. Lacasse R., Lambert B. Strategy and Structure of New Fintech Business Models in Financial Services // Annual Meeting of the Academy of Management. Atlanta, Georgia, USA, 2017. URL: <https://orbilu.uni.lu/bitstream/10993/33529/1/Research%20Paper%20Blockchain.pdf> (дата обращения: 25.09.2025).
37. Abu-Bakar M. M. Shariah Analysis of Bitcoin, Cryptocurrency, and Blockchain. Oakland, CA: Blossom Labs, Inc., 2018. 120 p. URL: <https://islamicbankers.center/wp-content/uploads/2019/02/2017-shariah-analysis-of-bitcoin-cryptocurrency-blockchain.pdf> (дата обращения: 10.09.2025).
38. *Monetary Policy Implications of Central Bank Digital Currencies: Perspectives on Jurisdictions with Conventional and Islamic Banking Systems* // International Monetary Fund. 2023. URL: <https://www.imf.org/en/-/media/Files/Publications/WP/2023/English/wpica2023060-print-pdf.pdf> (дата обращения: 18.09.2025).
39. *AAOIFI Annual Report 2024 / Accounting and Auditing Organization for Islamic Financial Institutions*. Manama, 2025. URL: <https://aaoifi.com/wp-content/uploads/2025/09/AAOIFI-Annual-Report-2024.pdf> (дата обращения: 25.08.2025).
40. *Global Innovation Index 2024 / World Intellectual Property Organization (WIPO)*. 2024. URL: <https://www.wipo.int/web-publications/global-innovation-index-2024/en/index.html> (дата обращения: 15.09.2025).

References

1. Islamic Finance Market Size and Share Analysis – Growth Trends and Forecasts (2025–2030), *Mordor Intelligence*, 2024. Available at: <https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-reports/global-islamic-finance-market> (accessed: 17.09.2025).
2. 10-Year Strategic Framework 2026–2035, *IsDB Group, Jeddah*, 2025. Available at: <https://www.isdb.org/sites/default/files/media/documents/2025-05/STRATEGIC%20FRAMEWORK%202026-2035%20%28ENGLISH%29.pdf> (accessed: 25.08.2025).
3. Bank Syariah Indonesia Annual Report, *PT Bank Syariah Indonesia Tbk*, 2023. Available at: <https://www.bankbsi.co.id/> (accessed: 17.09.2025).
4. Abdiev M.Zh., Aripov N. Opyt musul'manskih stran v razvitii islamskoj bankovskoj sistemy [Experience of Muslim Countries in Developing the Islamic Banking System], *Ehkonomika i biznes: teoriya i praktika* [Economics and Business: Theory and Practice], 2023, no. 2 (96). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-musulmanskih-stran-v-razvitii-islamskoj-bankovskoj-sistemy> (accessed: 18.11.2025).
5. *Ponimanie makasid ash-shari'a: sovremennyy vzglyad* [Understanding the Maqasid al-Shari'a: A Modern Perspective]. St. Petersburg : Peterburgskoe Vostokovedenie, 2022, 28 p. (Translated from English).
6. Startup with Sharia-compliant tokenization, *AIF Stan*, 2024. Available at: <https://aifstan.info/startup-s-tokenizatsiej-po-shariatu/> (accessed: 17.09.2025).
7. Decentralized Finance (DeFi) Market by Component (Blockchain Technology, Decentralized Applications, and Smart Contracts), Application, and Regional Forecast to 2032, *Emergen Research*, 2023. Available at: <https://www.emergenresearch.com/ru/industry-report/decentralized-finance-market> (accessed: 17.09.2025).
8. *The Asian Banker*. Available at: <https://www.theasianbanker.com/> (accessed: 17.09.2025).
9. *FinTech Strategy, Vision 2030*. Available at: <https://www.vision2030.gov.sa/en/explore/strategies/fintech-strategy> (accessed: 11.09.2025).
10. Vasil'eva E.V., Alhannash A. Analiz sostoyaniya ehlektronnogo bankovskogo servisa v arabskih stranah [Analysis of Electronic Banking Services in Arab Countries], *Upravlenie* [Management], 2021, no. 3. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-sostoyaniya-elektronnogo-bankovskogo-servisa-v-arabskih-stranah> (accessed: 20.09.2025).
11. Cooper T. *The Race to Become the World's Leading Islamic Fintech Hub*. Available at: <https://www.raconteur.net/finance/fintech/race-become-worlds-leading-leading-islamic-fintech-hub/> (accessed: 28.06.2025).
12. Kirchner I.K. Are Cryptocurrencies ḥalāl? On the Sharia-Compliance of Blockchain-Based Fintech, *Islamic Law and Society*, 2020, vol. 28, pp. 76–112. DOI: 10.1163/15685195-bja10005
13. Oziev G., Yandiev M. *Cryptocurrency from Shariah perspective*. Available at: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3101981 (accessed: 30.09.2025).
14. Rickinghall M. Impact of Fintech on Islamic Bank Performance in Malaysia: Descriptive Study on Fintech, *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*, 2022, no. 352, pp. 93–102. DOI: 10.3233/FAIA220088
15. Uddin I., Shaikh M.A., Bhatti M.I., Ayub R. *Islamic Financial Institutions: An Introduction*. London : Routledge, 2024. DOI: 10.4324/9781003489849
16. Zakaria Z., Zakaria Z., Abu Bakar I.S. The accountant as a business partner: Maqasid Al-Shariah perspective, *Journal of Islamic Accounting and Business Research*, 2025, vol. ahead-of-print, no. ahead-of-print. DOI: 10.1108/JIABR-08-2023-0279

17. Alsmadi A.A., Al_hazimeh A.M., Al-Afeef M.A., Al-Smadi A.W., Rifai F., Al-Okaily M. Banking Services Transformation and Financial Technology Role, *Information Sciences Letters*, 2023, no. 12 (1), pp. 315–324. DOI: 10.18576/isl/120126
18. Burvina I.M. Primenenie informacionnyh tehnologij v islamskoj ehkonomie [Information Technologies in Islamic Economics], *Ehkonomika i upravlenie* [Economics and Management] : nauch.-prakt. zhurnal, 2022, no. 6 (168), pp. 98–102. DOI: 10.34773/EU.2022.6.16
19. Breidbach C.F., Keating B.W., Lim C. Fintech: Research Directions to Explore the Digital Transformation of Financial Service Systems, *Journal of Service Theory and Practice*, 2020, vol. 30, pp. 79–102. DOI: 10.1108/jstp-08-2018-0185
20. Plotnikov V.A. Cifrovizaciya proizvodstva: teoreticheskaya sushchnost' i perspektivy razvitiya v rossijskoj ehkonomie [Digitalization of Production: Theoretical Essence and Development Prospects in the Russian Economy], *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ehkonomicheskogo universiteta* [News of the Saint Petersburg State University of Economics], 2018, no. 4 (112). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-proizvodstva-teoreticheskaya-suschnost-i-perspektivy-razvitiya-v-rossiyskoj-ekonomike> (accessed: 10.09.2025).
21. Rahym Zh.Zh., Tukeev A.B., Kerimkulova D.D. Cifrovizaciya islamskogo bankinga [Digitalization of Islamic Banking], *In The World Of Science and Education*, 2024, no. 15. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-islamskogo-bankinga> (accessed: 12.09.2025).
22. Toumi K. Islamic Ethics, Capital Structure and Profitability of Banks, What Makes Islamic Banks Different? *International Journal of Islamic and Middle Eastern Finance and Management*, 2019, vol. 13, no. 1, pp. 116–134. Available at: <https://ssrn.com/abstract=3919561> (accessed: 11.09.2024).
23. Cvetkova N.A., Sytnik A.N., Grishanina T.A. Cifrovaya diplomatiya i digital international relations: vyzovy i novye vozmozhnosti [Digital Diplomacy and Digital International Relations: Challenges and New Opportunities], *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Mezhdunarodnye otnosheniya* [Bulletin of St. Petersburg University. International Relations], 2022, vol. 15, iss. 2, pp. 174–196. DOI: 10.21638/spbu06.2022.204
24. Andrianov V.D. Sovremennye trendy v transformacii global'noj bankovskoj i finansovoj infrastruktury [Current Trends in Transformation of Global Banking and Financial Infrastructure], *Rossiya: tendencii i perspektivy razvitiya* [Russia: Development Trends and Prospects], 2021, no. 16-1. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-trendy-v-transformatsii-globalnoy-bankovskoj-i-finansovoy-infrastruktury> (accessed: 15.09.2025).
25. Matveevskij S.S. Afrikanskij bank razvitiya: opyt ocenki inklyuzivnogo ehkonomicheskogo rosta v stranah Severnoj Afriki [African Development Bank: Experience in Assessing Inclusive Economic Growth in North African Countries], *Uchenye zapiski Instituta Afriki RAN* [Scientific Notes of the Institute of African Studies of the Russian Academy of Sciences], 2022, no. 2. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/afrikanskiy-bank-razvitiya-opyt-otsenki-inklyuzivnogo-ekonomicheskogo-rosta-v-stranah-severnoy-afriki> (accessed: 20.09.2025).
26. Homa V.S. Osnovnye napravleniya cifrovizacii ehkonomiki v OAEh [Key Areas of Economic Digitalization in the UAE], *Rossijskij vneshneehkonomicheskij vestnik* [Russian Foreign Economic Bulletin], 2023, no. 7. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-napravleniya-tsifrovizatsii-ekonomiki-v-oea> (accessed: 15.09.2025).
27. Daud S.N.M., Ahmad A.H., Khalid A., Azman-Saini W.N.W. FinTech and Financial Stability: Threat or Opportunity? *Finance Research Letters*, 2021, p. 102667. DOI: 10.1016/j.frl.2021.102667
28. Rabbani M.R., Khan S., Thalassinis E. FinTech, Blockchain and Islamic Finance: An Extensive Literature Review, *International Journal of Economics and Business Administration*, 2020, vol. 8, pp. 65–86. DOI: 10.35808/ijeba/444
29. Galazova S.S., Magomaeva L.R., Razina O.M. Vliyanie ehkzogenykh faktorov na razvitie konvencion'al'noj i islamskoj bankovskih sistem: obzor sovremennykh teorij i polozhenij [Influence of Exogenous Factors on Development of Conventional and Islamic banking Systems: a Review of Modern Theories and Provisions], *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo universiteta* [News of Saint Petersburg State University], 2025, no. 5 (155), pp. 7–16.
30. Galazova S.S., Magomaeva L.R., Razina O.M. Obzor zarubezhnoj praktiki makroprudencij'nogo regulirovaniya islamskogo bankinga v usloviyah cifrovizacii: metodologiya i klyuchevye komponenty [A Review of International Practice of Macroprudential Regulation of Islamic Banking in Digitalization: Methodology and Key components], *Bankovskie uslugi* [Banking Services], 2025, no. 7, pp. 2–11. DOI: 10.36992/2075-1915_2025_7_2
31. Kashbraziev R.V., Mamontov A.V. Osobennosti islamskogo bankinga v Irane [Features of Islamic Banking in Iran], *VEHPS* [Bulletin of Economics, Law and Sociology], 2024, no. 2. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-islamskogo-bankinga-v-irane> (accessed: 12.07.2025).
32. Musaeu A.A. Cifrovye innovacii v finansovoj sisteme islamskih stran Blizhnego Vostoka [Digital Innovations in the Financial System of Islamic Countries in the Middle East], *Informaciya i innovacii* [Information and Innovations], 2021, vol. 16, no. 1, pp. 45–49. DOI: 10.31432/1994-2443-2021-16-1-45-49
33. Nagimova A. Islamskij finteh: cifrovizaciya islamskih finansov [Islamic Fintech: Digitalization of Islamic Finance], *Mirovaya ehkonomika i mezhdunarodnye otnosheniya* [Global Economy and International Relations], 2022, vol. 66, no. 5, pp. 50–58. DOI: 10.20542/0131-2227-2022-66-5-50-58

34. Al-Twairesh E. *Shariah Governance Framework for Local Banks Operating in Saudi Arabia: Theoretic Jurisprudential Study* : preprint. Available at: <https://ssrn.com/abstract=4262677> (accessed: 11.09.2025).
35. Campanella F., Serino L., Battisti E., Giakoumelou A., Karasamani I. FinTech in the financial system: Towards a capital-intensive and high competence human capital reality?, *Journal of Business Research*, 2023, no. 55 (3). DOI: 10.1016/j.jbusres.2022.113376
36. Lacasse R., Lambert B. Strategy and Structure of New Fintech Business Models in Financial Services, *Annual Meeting of the Academy of Management*. Atlanta, Georgia, USA, 2017. Available at: <https://orbilu.uni.lu/bitstream/10993/33529/1/Research%20Paper%20Blockchain.pdf> (accessed: 25.09.2025).
37. Abu-Bakar M.M. *Shariah Analysis of Bitcoin, Cryptocurrency, and Blockchain*. Oakland, CA: Blossom Labs, Inc., 2018. 120 p. Available at: <https://islamicbankers.center/wp-content/uploads/2019/02/2017-shariah-analysis-of-bitcoin-cryptocurrency-blockchain.pdf> (accessed: 10.09.2025).
38. Monetary Policy Implications of Central Bank Digital Currencies: Perspectives on Jurisdictions with Conventional and Islamic Banking Systems, *International Monetary Fund*, 2023. Available at: <https://www.imf.org/en/-/media/Files/Publications/WP/2023/English/wpiea2023060-print-pdf.pdf> (accessed: 18.09.2025).
39. *AAOIFI Annual Report 2024 / Accounting and Auditing Organization for Islamic Financial Institutions*. Manama, 2025. Available at: <https://aaoifi.com/wp-content/uploads/2025/09/AAOIFI-Annual-Report-2024.pdf> (accessed: 25.08.2025).
40. Global Innovation Index 2024, *World Intellectual Property Organization (WIPO)*, 2024. Available at: <https://www.wipo.int/web-publications/global-innovation-index-2024/en/index.html> (accessed: 15.09.2025).

Информация об авторах

Галазова Светлана Сергеевна — доктор экономических наук, профессор, кафедра экономики, Северо-Осетинский государственный университет им. К. Л. Хетагурова, Владикавказ, Российская Федерация. E-mail: bubu1999@mail.ru

Магомаева Лейла Румановна — доктор экономических наук, директор Института цифровой экономики и технологического предпринимательства, Грозненский государственный нефтяной технический университет им. академика М. Д. Миллионщикова, Грозный, Российская Федерация. E-mail: prikl-inf@mail.ru

Разина Ольга Михайловна — кандидат экономических наук, доцент, департамент экономики, управления, менеджмента и бизнес-информатики, Институт социальных наук, Москва, Российская Федерация. E-mail: olgar7245@gmail.com

Information about the authors

Svetlana S. Galazova — Doctor of Sciences (Economics), Professor, Department of Economics, Khetagurov North Ossetian State University, Vladikavkaz, Russian Federation. E-mail: bubu1999@mail.ru

Leila R. Magomaeva — Doctor of Sciences (Economics), Director of the Institute of Digital Economy and Technological Entrepreneurship Academician Millionshchikov Grozny State Petroleum Technological University, Grozny, Russian Federation. E-mail: prikl-inf@mail.ru

Olga M. Razina — Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Department of Economics, Management, Administration and Business IT, Institute of Social Sciences, Moscow, Russian Federation. E-mail: olgar7245@gmail.com

Статья поступила в редакцию 05.03.2026; одобрена после рецензирования 25.03.2026; принята к публикации 06.04.2026. The article was submitted 05.03.2026; approved after reviewing 25.03.2026; accepted for publication 06.04.2026.

ГОСУДАРСТВО И ГРАЖДАНСКОЕ ОБЩЕСТВО, ИДЕОЛОГИЯ И ПОЛИТИКА

STATE AND CIVIL SOCIETY, IDEOLOGY AND POLITICS

Развитие территорий. 2026. № 2. С. 38—48.
Territory Development. 2026;(2):38—48.

Государство и гражданское общество, идеология и политика

Научная статья
УДК 338.2
EDN LXUJBO

РЕГИОНАЛЬНАЯ ВАРИАТИВНОСТЬ ВЛИЯНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЭЛЕКТОРАЛЬНУЮ РЕАКЦИЮ НА ПРЕЗИДЕНТСКИХ И ДУМСКИХ ВЫБОРАХ 2000—2024 ГОДОВ

Светлана Викторовна Дорошенко

Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург, Российская Федерация, doroshenkos@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена оценке влияния факторов, ассоциируемых с улучшением качества жизни или ухудшением личного благополучия, на региональную явку и голосование избирателей на федеральных выборах. Основным методом оценки выбрана квантильная регрессия с фиксированными эффектами. Информационную базу составили открытые данные по 82 российским регионам. Результаты показали, что материальное и личное благополучие конвертируются в электоральную активность, и не только в явку избирателей, но и голоса за действующую власть. Влияние факторов вариативно по квантилям регионов.

Ключевые слова: явка, голосование, выборы в Государственную Думу, выборы Президента Российской Федерации, регионы России, квантильная регрессия

Благодарности: статья подготовлена в рамках государственного задания Института экономики УрО РАН на 2024—2026 гг., № 124021500019-9.

Для цитирования: Дорошенко С. В. Региональная вариативность влияния социально-экономических факторов на электоральную реакцию на президентских и думских выборах 2000—2024 годов // Развитие территорий. 2026. № 2. С. 38—48. EDN LXUJBO.

State and civil society, ideology and politics

Original article

REGIONAL VARIABILITY OF THE SOCIO-ECONOMIC FACTORS INFLUENCE ON THE ELECTORAL REACTION IN THE PRESIDENTIAL AND DUMA ELECTIONS OF 2000—2024

Svetlana V. Doroshenko

Institute of Economics, Ural Branch, Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russian Federation, doroshenkos@mail.ru

Abstract. This article assesses the impact of factors associated with improved quality of life or worsening personal well-being on regional voter turnout and voting in federal elections. The primary assessment method is fixed-effects quantile regression. The dataset consists of open data from 82 Russian regions. The results show

© Дорошенко С. В., 2026



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.

that material and personal well-being translate into electoral activity, not only in voter turnout but also in votes for the current government. The impact of these factors varies across regional quantiles.

Keywords: turnout, voting, elections to the State Duma, presidential elections, Russian regions, quantile regression

Acknowledgments: the article was written as part of the state assignment of the Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences for 2024-2026, No. 124021500019-9.

For citation: Doroshenko S.V. Regional Variability of the Socio-Economic Factors Influence on the Electoral Reaction in the Presidential and Duma Elections of 2000—2024. *Territory Development*. 2026;(2):38—48. (In Russ.). <https://elibrary.ru/lxyjbo>.

Введение

Выборные кампании в России проходят практически каждый год, охватывая различные уровни. Наибольший интерес у сообщества, как правило, вызывают выборы Президента Российской Федерации, последние из которых состоялись в 2024 г., а также в Государственную Думу, ближайшие из которых предстоят в сентябре 2026 г. Как следствие, уже сегодня разворачиваются серьезные политические дискуссии. Эксперты и партийные лидеры высказывают мнения по поводу ожидаемых процентов голосов избирателей. Население в очередной раз с любопытством наблюдает возросшую предвыборную активность ранее избранных депутатов. Явка на думских выборах традиционно ниже, чем на президентских. Однако активное внедрение в последние годы электронного голосования и других его форм несколько повышает электоральную активность, особенно молодого и среднего поколения.

Последствия государственной социально-экономической политики часто находят отражение в электоральном поведении. Анализ электоральной реакции в большинстве случаев основан на явке избирателей и определении доли голосов за победившего кандидата (партию). Первый показатель можно считать индикатором доверия к существующим институтам, их стабильности и эффективности; второй отражает структуру предпочтений в спектре политических сил. Одновременно между обоими показателями существует связь, определяемая общим набором факторов, при воздействии на которые возникает схожая ответная реакция избирателей, однако сила ее проявления может различаться в разрезе субъектов Российской Федерации.

Цель исследования состоит в оценке влияния материального положения, нестабильных ситуаций в частной жизни и неудовлетворенности результатами государственной политики на электоральную реакцию в регионах России. Новизна исследования заключается в продолжительном временном периоде оценки, сравнительном анализе думских и президентских выборов, учете некоторых

ранее неиспользованных предикторов, применении нового метода, что позволяет выявить дополнительные сдерживающие или стимулирующие эффекты электоральной реакции в регионах различных квантилей.

Обзор литературы

Считается, что первым электоральное поведение попытался исследовать французский географ А. Зигфрид. На основе глубокого статистического анализа он определил, что факторы — ландшафт, форма собственности, тип поселения — наиболее существенно влияли на итоги голосования во Франции. Результаты были представлены в работе «Политическая картина Западной Франции в период III Республики» (1913) [1]. Довольно рано на электоральное поведение обратили внимание и некоторые американские исследователи, например, оценившие в 1929 г. через корреляционные зависимости влияние на президентские выборы 1928 г. пяти факторов: партийной принадлежности, религии, «сухого закона», местности проживания и страны происхождения избирателя [2]. Позднее, в 1940—1950-х гг., в США укрепляется электоральная социология [3], направленная на поиск индивидуальных характеристик поведения на выборах в первую очередь через опросы избирателей.

На экономические причины электорального выбора более пристальное внимание обратили в середине 1950-х гг. после выхода монографии Э. Даунса «Экономическая теория демократии» [4]. Появление этого труда оказало существенное воздействие на такое направление исследований, как ретроспективное экономическое голосование, основанное на связи рациональности выбора избирателей с экономическими факторами. Позднее появляются критические оценки ретроспективного направления и связанной с ним концепции политического бизнес-цикла. Результаты исследований М. Льюиса-Бека, представленные в его монографии 1980-х гг. [5], обозначили три вида воздействия экономических факторов на электоральные реакции населения (перспективное, ретроспективное

и аффективное поведение). Исследования этих реакций базируются на различных методах. Так, ретроспективный подход, опираясь на оценку избирателями текущей социально-экономической ситуации, предполагает широкий анализ статистических данных. Перспективный подход отталкивается от ожиданий избирателей, поэтому здесь, как правило, преобладают социологические опросы. Аффективное голосование можно рассматривать как некое сочетание ретроспективного и перспективного, поскольку оно «основано на внерациональных оценках как текущей социально-экономической ситуации, так и ее потенциального развития» [6, с. 43].

Дискуссия «какой метод лучше» вряд ли когда-нибудь будет завершена. Сегодня исследователи опираются как на ретроспективный, так и перспективный подход, или на их сочетание, активно используя и эконометрические методы, которые в анализе электорального поведения стали применяться с 1950—1960-х гг. Довольно разнообразно такие методы применяются и сегодня. Например, эксперимент с опросом 10 000 человек с одномоментным воздействием, проведенный в Германии, подтвердил, что сложившиеся мнения избирателей влияют на ретроспективное голосование по предвыборным обещаниям, нарушение таких обещаний приводит к потере доверия, что, в свою очередь, снижает вероятность голосования за правящую партию в среднем на 10—15 % [7]. В целом интерес к оценке влияния социально-экономических факторов на электоральные реакции постоянен. Выбор подхода, на наш взгляд, определяется исследовательской задачей, объектом анализа, а также научными предпочтениями.

Во-первых, периодически своеобразным толчком к новой волне исследований электорального поведения становятся различные события глобального характера: например, распад СССР и европейского социалистического лагеря, появление на карте новых государств. Так, недавние исследования выявили, что сначала разделение Германии после Второй мировой войны, а затем ее объединение (по сути, поглощение ФРГ ГДР) привели к заметным различиям не только в экономическом развитии, но и в голосовании за определенные партии между восточными и западными землями, и эти территориальные различия в виде «географии недовольства» сохраняются на протяжении десятилетий [8]. Во-вторых, внутренние процессы в отдельных странах также накладывают отпечаток на электоральные реакции. Напри-

мер, считается, что миграция существенно меняет традиционные модели голосования. Так, на основе различных данных были оценены модели участия избирателей латиноамериканского происхождения (коренных жителей и иммигрантов) в президентских выборах США 2012 г. с несколькими демографическими объясняющими переменными, включая образование, доход, возраст, пол, семейное положение. Результаты показали наличие определенных связей между выбранными предикторами [9]. На примере европейских регионов было выявлено, что высокий миграционный прирост снижает долю голосов за правящие партии на 8—10 % по сравнению с регионами, характеризующимися относительно устойчивым составом населения [10]. Этот вывод дополняется исследованием по выборам в Швейцарии, где избиратели-иммигранты голосуют за правящие партии примерно на 20 % меньше, чем коренные жители [11].

Информационной базой для моделирования факторов электорального поведения становятся данные как в разрезе провинций, районов, муниципалитетов, так и по домохозяйствам, а объектом исследования выбираются не только общенациональные выборы (президентские, парламентские), но и региональные, а также муниципальные. Например, анализ региональных различий в голосовании за турецкую Партию справедливости и развития между парламентскими выборами 2002 г. и 2018 г. с помощью модели с фиксированными эффектами показал, что инфляция, безработица, рост ВВП на душу населения, предоставление медицинских услуг, темпы роста промышленного сектора, изменение старения населения и уровень неявки избирателей являются существенными факторами при принятии решений голосующими в различных провинциях страны [12]. На данных США установлено, что рост безработицы на 1 % в среднем снижает явку на 0,7 %, а длительная безработица усиливает эффект до 1,1 % [13]. Исследование влияния внезапного и продолжительного шока (потеря работы и, как следствие, снижение доходов) на примере около 40 000 британских домохозяйств за 2009—2021 гг. выявило последовательное и продолжительное влияние (в течение 10 лет после события) на поддержку и голоса за действующую партию и более краткосрочное влияние на политическую активность. Потеря работы в среднем приводит к снижению поддержки правящей партии на 2—4 % [14].

Следует заметить, что на общем уровне удовлетворенность жизнью, как фактор благополучия, признается показательным предиктором результатов любых выборов [15 ; 16]. А улучшение ситуации на региональном рынке труда заметно повышает шансы на переизбрание действующего главы: при увеличении занятости населения на 2 % поддержка возрастает на 1,5 % [17].

Для анализа явки и голосования значимы и показатели бедности, неравенства доходов. Например, установлено, что в странах с так называемой «развитой партийной конкуренцией» более обеспеченные избиратели участвуют в выборах гораздо активнее бедных [18], а разница в явке между верхним и нижним доходными группами (20 %) может достигать до 10—15 % [19]. Интересны и эмпирические результаты по 30 странам ОЭСР за период с 1970 по 2020 г., подтвердившие, что повышение налогов на доходы физических лиц — особенно за счет налогообложения трудовых доходов — наказываются на следующих выборах. При этом правительства наказываются за повышение подоходного налога с физических лиц, в основном падающего на семьи с низким доходом, что интерпретируется как результат низкого восприятия справедливости налоговых реформ [20].

Интерес отечественных исследователей к электоральному поведению населения в большей степени начал проявляться с конца 1980-х гг. Хотя и в более ранние годы в СССР подобные работы выходили, но результаты в большинстве из них констатировали факты итогов выборов [21]. Безусловно, в 1990-е гг. исследования электорального поведения населения России активизировались, в том числе и со стороны экономистов. Первые исследования, посвященные анализу взаимосвязей экономики и результатов российских президентских и парламентских выборов в 1991—2000-х гг., выявили определенные связи между явкой и голосованием за конкретные партии или кандидатов и такими экономическими факторами, как ВВП, бюджетные трансферты, безработица, задолженность по заработной плате, а также демографические характеристики региона (урбанизация, численность студентов и т. п.) [22 ; 23]. Позднее исследователи обратили внимание на влияние распределения доходов населения на избирательную активность. На примере выборов Президента России в 2012 г. и выборов в Государственную Думу Российской Федерации в 2011 г. был определен по-

роговый уровень доходов населения в регионах, достижение которого способствует проявлению электоральной активности и демонстрации политических предпочтений [24]. Кроме объясняющих переменных экономические факторы используются и в качестве контрольных предикторов в модельной оценке политических результатов электоральных процессов [25].

Таким образом, исследования влияния социально-экономических и демографических факторов на электоральные процессы достаточно обширны и затрагивают различные аспекты. Тем не менее есть причины продолжения подобных работ по России, в том числе в региональном разрезе. Во-первых, удлиняется временной период, что позволяет увеличить количество наблюдений в моделях и получить более устойчивые результаты. Во-вторых, наблюдаются серьезные мировые и национальные вызовы, что отражается и на электоральной активности населения. В-третьих, еще имеется достаточно факторов, влияние которых не рассматривалось ранее на примере регионов России, где ситуация с явкой избирателей и голосованием за победителя традиционно неоднородна, а также в большинстве случаев существенно меняется от выборов к выборам. Выборы Президента Российской Федерации отличаются от думских более высокой явкой и более высоким процентом голосов за победителя. Анализ ранее проведенных исследований, а также стремление получить результаты относительно влияния новых факторов на электоральную активность в российских регионах подвели нас к следующим гипотезам:

— рост показателей (гипотеза *H1*), ассоциируемых с улучшением качества жизни (реальные денежные доходы, развитие системы здравоохранения), приводит к увеличению явки и количества голосов за лидера;

— рост показателей (*H2*), ассоциируемых с ухудшением личного благополучия (безработица, рост индекса потребительских цен, разводы, расходы на ЖКХ, усиление неравенства), снижает явку и количество голосов за лидера;

— рост показателей, характеризующих развитие МСП в регионе, количество (*H3*), снижает явку и количество голосов за лидера;

— влияние показателей (*H4*) не только вариативно в различных квантилях регионов, но может проявляться по-разному как по отношению к явке, так и количеству голосов за лидера.

Методы исследования

Для регрессионного анализа использовались панельные данные по 82 субъектам Российской Федерации за 1999—2024 гг. По причине отсутствия социально-экономических показателей за значительный период в выборку не вошли Луганская и Донецкая народные республики, Запорожская и Херсонская области, Чеченская Республика, Республика Крым и г. Севастополь. Временной интервал выборки обусловлен датами проведения выборов Президента и в Государственную Думу Российской Федерации. Источниками данных послужили ЕМИСС, Росстат, Центризбирком, порталы ЭЛЕКТАН и OBTAGON.MEDIA.

Проверка гипотез предопределила использование двух зависимых переменных, отра-

жающих электоральное поведение населения в регионах: явку на выборах и процент проголосовавших за победившего кандидата или выигравшую партию.

Объясняющими переменными были выбранные показатели, ассоциируемые, во-первых, с улучшением качества жизни (реальные денежные доходы, развитие системы здравоохранения), во-вторых, с ухудшением личного благополучия (безработица, индекс потребительских цен, разводы, расходы на ЖКХ, неравенство доходов). Также было решено использовать показатели развития МСП как независимого от административного давления сообщества. Представим полное описание всех модельных переменных (табл. 1).

Таблица 1

Описание полного набора переменных моделей
Description of the model variables complete set

Обозначение	Описание
Зависимые переменные	
Yavka	Явка избирателей в регионе как отношение числа избирателей, принявших участие в выборах, к общему количеству граждан, имеющих право на участие в этих выборах, %
Golos	Доля голосов, отданных за кандидатуру или партию, набравших наибольшее количество голосов на выборах, от явки избирателей в регионе, %
Независимые переменные	
Gini	Индекс Джини, %
Rincome	Реальные денежные доходы населения в регионе к предыдущему году, %
Poverty	Доля населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума от общей численности населения, %
Unempl	Уровень безработицы в регионе, %
SE1000EAP	Число малых предприятий на 1 000 человек рабочей силы в регионе, единиц
Work1000EAP	Среднесписочная численность работников малых предприятий на 1 000 человек рабочей силы в регионе, человек
Divorce	Число разводов на 1 000 браков, единиц
Health	Мощность амбулаторно-поликлинических организаций (на 10 000 человек населения) на конец года, посещений в смену
ZKH	Удельный вес расходов домашних хозяйств на оплату жилищно-коммунальных услуг от общих расходов домохозяйств в год, %
Price	Индекс потребительских цен к предыдущему году, %

Примечание. Составлено автором.

Note. Compiled by the author.

Тест Vif показал либо умеренную мультиколлинеарность предикторов, либо ее отсутствие. Оценка моделей проводилась методом квантильной регрессии с фиксированными эффектами, которые учитывают в том числе различия регионов в уровне экономического и социального развития. Квантильная регрессия позволяет измерить влияние факторов на различных участках показателя,

а также учитывает «выбросы» данных, что делает оценки коэффициентов более устойчивыми.

В модели «думские выборы» присутствует пять временных интервалов (по количеству проведенных общероссийских выборов в Государственную Думу Российской Федерации) — 2003, 2007, 2011, 2016, 2021 гг., что в итоге дало 410 наблюдений. В модели

«президентские выборы» задействованы шесть интервалов — 2000, 2004, 2008, 2012, 2018, 2024 гг., или 492 наблюдения. Учитывая количество наблюдений, мы ограничились включением четырех предикторов в модель «думская» и пяти предикторов в модель

«президентская». Этот же момент оказал влияние на количество квантилей: во всех моделях коэффициенты были оценены на 25, 50, 75 и 99 % квантилях.

Далее представим итоговые результаты оценки четырех моделей (табл. 2 и 3).

Таблица 2

Результаты квантильных регрессий (выборы Президента Российской Федерации)
Quantile regressions results (the President of the Russian Federation election)

Переменные	Квантили							
	Q25	Q50	Q75	Q99	Q25	Q50	Q75	Q99
	Yavka				Golos			
Gini	$\frac{-24,74}{16,03}$	$\frac{-30,37^{**}}{12,47}$	$\frac{-36,65^{**}}{16,79}$	$\frac{-49,49}{36,4}$	$\frac{-101,4^{***}}{26,72}$	$\frac{-97,22^{***}}{18,68}$	$\frac{-93,28^{***}}{22,52}$	$\frac{-85,44^*}{47,56}$
Unempl	$\frac{-0,33^*}{0,18}$	$\frac{-0,49^{***}}{0,14}$	$\frac{-0,68^{***}}{0,19}$	$\frac{-1,05^{**}}{0,4}$	$\frac{-0,88^{**}}{0,29}$	$\frac{-0,98^{***}}{0,21}$	$\frac{-1,09^{***}}{0,25}$	$\frac{-1,29^{**}}{0,52}$
Price	$\frac{0,08^*}{0,04}$	$\frac{0,13^{**}}{0,04}$	$\frac{0,18^{***}}{0,05}$	$\frac{0,28^{**}}{0,1}$	$\frac{-0,44^{***}}{0,095}$	$\frac{-0,41^{***}}{0,066}$	$\frac{-0,39^{***}}{0,08}$	$\frac{-0,33^{**}}{0,17}$
Health	$\frac{0,046^{***}}{0,01}$	$\frac{0,045^{***}}{0,008}$	$\frac{0,044^{***}}{0,01}$	$\frac{0,042^*}{0,02}$	$\frac{0,06^{**}}{0,022}$	$\frac{0,07^{***}}{0,015}$	$\frac{0,08^{***}}{0,019}$	$\frac{0,11^{***}}{0,04}$
Work1000EAP	$\frac{-0,0001}{0,003}$	$\frac{-0,004}{0,003}$	$\frac{-0,008^*}{0,004}$	$\frac{-0,015^*}{0,008}$	—	—	—	—
ZKH	—	—	—	—	$\frac{-0,33}{0,42}$	$\frac{-0,57^*}{0,29}$	$\frac{-0,8^{**}}{0,35}$	$\frac{-1,26^*}{0,75}$
N	492	492	492	492	492	492	492	492

Примечание. Составлено автором с помощью Stata.

Note. Compiled by the author using Stata.

*** $p < 0,001$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,1$.

Таблица 3

Результаты квантильных регрессий (выборы в Государственную Думу Российской Федерации)
Quantile regressions results (the State Duma of the Russian Federation election)

Переменные	Квантили							
	Q25	Q50	Q75	Q99	Q25	Q50	Q75	Q99
	Yavka				Golos			
Price	$\frac{-0,71^{***}}{0,16}$	$\frac{-0,58^{***}}{0,11}$	$\frac{-0,44^{**}}{0,15}$	$\frac{-0,17}{0,31}$	$\frac{-0,54^{**}}{0,19}$	$\frac{-0,55^{***}}{0,13}$	$\frac{-0,56^{***}}{0,17}$	$\frac{-0,57^*}{0,32}$
SE1000EAP	$\frac{-0,61^{***}}{0,11}$	$\frac{-0,57^{***}}{0,08}$	$\frac{-0,54^{***}}{0,11}$	$\frac{-0,46^{**}}{0,23}$	$\frac{-0,56^{***}}{0,08}$	$\frac{-0,66^{***}}{0,06}$	$\frac{-0,74^{***}}{0,07}$	$\frac{-0,89^{***}}{0,14}$
Divorce	$\frac{-0,015^{***}}{0,003}$	$\frac{-0,014^{***}}{0,002}$	$\frac{-0,013^{***}}{0,003}$	$\frac{-0,01}{0,006}$	$\frac{-0,028^{***}}{0,004}$	$\frac{-0,032^{***}}{0,003}$	$\frac{-0,036^{***}}{0,004}$	$\frac{-0,042^{***}}{0,007}$
Rincome	$\frac{0,16}{0,1}$	$\frac{0,17^{**}}{0,08}$	$\frac{0,19^*}{0,01}$	$\frac{0,21}{0,21}$	—	—	—	—
Poverty	—	—	—	—	$\frac{-0,42^{***}}{0,09}$	$\frac{-0,43^{***}}{0,06}$	$\frac{-0,44^{***}}{0,08}$	$\frac{-0,46^{**}}{0,16}$
N	410	410	410	410	410	410	410	410

Примечание. Составлено автором с помощью Stata.

Note. Compiled by the author using Stata.

*** $p < 0,001$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,1$.

Набор независимых предикторов в моделях различается. Так, в итоговые модели «президентские выборы» вошли переменные индекса Джини, безработицы, уровня цен, развития здравоохранения, занятости в МСП. Последняя переменная в моделях «голосование» оказалась незначимой и была заменена на расходы ЖКХ, которая, в свою очередь, была незначима в моделях «явка», поэтому не включалась. Однако указанные переменные, за исключением уровня цен, оказались незначимыми в моделях «думские выборы», поэтому в этих моделях оценены переменные уровня бедности, реальных доходов, разводов, количества МСП. При этом в модели «голосование» реальные доходы оказались незначимыми и были заменены на уровень бедности, значимость которого не подтвердилась в модели «явка».

Интерпретация результатов

Рассмотрим результаты оценки двух моделей «президентские выборы» (см. табл. 2). Переменная *Gini* оказала обратное влияние и на явку избирателей, и на голосование за победителя. Однако, если в случае явки переменная была значима только на средних и высоких квантилях, а значения коэффициента при этом возросли с 30,37 до 49,49, то в модели «голосование» значимость была выявлена для всех квантилей, но коэффициенты при этом снизились к высоким квантилям — от 101,43 до 85,44. Переменная *Unemp1* также оказала обратное влияние на явку и голосование. Она была значима во всех квантилях, а значения коэффициентов вариативны и возросли от низких квантилей к высоким — от 0,33 до 1,05 в модели «явка» и от 0,88 до 1,29 — в модели «голосование».

Интересно проявилось воздействие переменной *Price*. Прямое влияние этой переменной выявлено в модели «явка». При этом коэффициенты были заметно вариативны и возросли к высоким квантилям — от 0,08 до 0,28. Однако в модели «голосование» переменная *Price* оказала обратное влияние на зависимую переменную, значения же коэффициентов были менее вариативны и снизились к высоким квантилям — от 0,44 до 0,33.

Переменная *Health* и на явку, и на голосование оказала прямое влияние. Коэффициенты были незначительно вариативны. При этом в модели «явка» их значения несколько снизились к высоким квантилям — от 0,046 до 0,042, а в модели «голосование», наоборот, возросли от 0,06 до 0,11.

Предиктор *Work1000EAP* в модели «явка» показал обратное влияние, но значимость его на 10 %-м уровне проявилась только в высоких квантилях с возрастанием значений коэффициентов от 0,008 до 0,015. Переменная *ZKN* в модели «голосование» также оказала обратное воздействие на зависимую переменную, но только на средних и высоких квантилях при возрастающих значениях коэффициентов — от 0,57 до 1,26.

Результаты оценки моделей выборов в Государственную Думу Российской Федерации (см. табл. 3) показали несколько отличное от предыдущих моделей влияние переменной *Price*: она оказала обратное влияние и в случае явки, и в случае голосования, но коэффициенты в модели «явка» были значимы в квантилях от 25 до 75 %, и их значения снизились — от 0,71 до 0,44, а в модели «голосование» значимость установлена во всех квантилях, но значения возросли от 0,537 до 0,57.

Переменная *SE1000EAP* была значима во всех квантилях обеих моделей «думские выборы», но в модели «явка» значения коэффициентов уменьшились к высоким квантилям — от 0,61 до 0,46, а в модели «голосование» увеличились от 0,56 до 0,89. Схожее влияние проявляется и переменной *Divorce*, но она осталась незначимой в последнем квантиле в модели «явка».

Переменная *Rincome* оказала прямое влияние на явку избирателей, но только в 50 и 75 % квантилях. Установлено обратное воздействие на голосование переменной *Poverty*, при этом значения коэффициентов увеличились к высоким квантилям — от 0,42 до 0,46.

Таким образом, гипотеза *H1* частично подтвердилась в результате эконометрического анализа. Действительно, переменная, характеризующая уровень развития здравоохранения в регионе, оказала позитивное влияние и на явку, и на голосование за лидера в модели выборов «Президент Российской Федерации». При этом ее влияние снизилось к более высоким квантилям в модели «явка», но возросло в модели «голос». То есть высокая вероятность того, что при улучшении работы организаций здравоохранения население регионов с наименьшим значением средней явки (например, в Костромской, Владимирской, Смоленской областях) примет более активное участие в выборах, но больший рост голосов за лидера будет наблюдаться в регионах средних (например, в Рязанской, Ярославской, Кировской, Мурманской областях) и высоких квантилей (республиках Да-

гестан, Ингушетия, Тыва). Переменная, отражающая изменение реальных доходов, оказалась значимой только в модели «явка думских выборов» в регионах квантилей $Q50$ (например, в Курганской, Оренбургской, Нижегородской областях) и $Q75$ (республиках Коми, Адыгея, Алтай), где этот показатель может повысить явку избирателей.

Гипотеза $H2$ также подтвердилась частично. Рост большинства показателей, ассоциируемых с ухудшением личного благополучия, снижал явку и количество голосов, при этом сила влияния в квантилях была различна. Так, на президентских выборах рост безработицы больше снижал явку и количество голосов в регионах $Q99$ (республики Северная Осетия, Башкортостан, Татарстан), чем в субъектах $Q25$ (Томская, Сахалинская, Новосибирская области). Индекс Джини сильнее влиял на явку в регионах $Q75$ (Воронежская область), чем $Q50$ (Московская область), но больше снижал количество голосов за лидера в субъектах $Q25$ (г. Москва), чем в $Q99$ (Республика Мордовия). Однако рост расходов домохозяйств на ЖКХ не влиял на явку, но в регионах $Q99$ (Краснодарский край) сильнее сказалось отрицательное влияние на голосование, чем в регионах $Q50$ (Ненецкий АО). На думских выборах увеличение разводов чуть больше снизило явку в субъектах $Q25$ (Приморский край), чем в $Q75$ (Еврейская АО), но заметно уменьшило голосование в $Q99$ (Кемеровская область), чем в $Q25$ (Красноярский край). Уровень бедности немного заметнее снизил голосование в регионах $Q99$ (Кабардино-Балкарская Республика), чем в $Q25$ (г. Санкт-Петербург).

Несколько по-иному проявилось воздействие роста потребительских цен. Рост цен был более чувствителен для снижения явки на думских выборах в регионах $Q25$ (Хабаровский край), чем в $Q75$ (Удмуртская Республика). Однако на президентских выборах рост цен увеличил явку больше в субъектах $Q99$ (Ямало-Ненецкий АО), чем в $Q25$ (Калининградская область), но одновременно снизил голосование за лидера и больше в субъектах $Q25$ (Республика Хакасия), чем в $Q99$ (Республика Калмыкия).

Результаты подтвердили гипотезу $H3$. Действительно, увеличение малых предприятий на думских выборах снизило явку сильнее в регионах $Q25$ (Архангельская область), чем в $Q99$ (Саратовская область), а голосование, наоборот, больше в $Q99$ (Пензенская область), чем в $Q25$ (Иркутская область). Но на прези-

дентских выборах явку снизил рост численности занятых в МСП и в регионах $Q99$ (Орловская область) больше, чем в $Q75$ (Республика Марий Эл). Предполагается, что здесь проявляются два момента: во-первых, так предприниматели выражают недовольство сложившимся в стране деловым климатом; во-вторых, малый бизнес не попадал под административное давление по поводу обеспечения явки в отличие от бюджетного сектора.

Гипотеза $H4$ подтвердилась. Влияние исследуемых факторов было вариативно по квантилям регионов, о чем свидетельствуют значения коэффициентов и значимости. Также оно различно в случаях явки и голосования. Многие регионы при разбивке по средним значениям на квантили оказались в разных группах по явке и голосованию. Например, на президентских выборах Ленинградская область по явке попала в $Q50$, а по голосованию — в $Q99$. Наоборот, Орловская и Белгородская области на думских выборах по явке были в $Q99$, а по голосованию — в $Q75$.

Заключение

Исследование показало, что нестабильное положение избирателя российских регионов (безработица, разводы) приводит к его дистанцированию от политического процесса, а материальное и личное благополучие конвертируется в электоральную активность, и не только в явку избирателей, но и в подачу их голосов за действующую власть. При этом к воздействию факторов и на думских, и на президентских выборах в основном было более чувствительно голосование за победителя (партию) по сравнению с явкой. Тем самым люди склонны не только выражать отношение к сложившейся социально-экономической ситуации, но и возлагать определенную надежду на ее улучшение, связывая это с конкретными политическими силами. Одновременно факторы могут нивелировать друг друга. Так, рост реальных доходов позитивен для явки, но сохраняющееся нарастающее неравенство доходов, как и уровень бедности, приводит к более заметному снижению электоральной активности и поддержки власти. Полученные результаты могут учитываться при разработке новых законодательских инициатив, направленных на достижение национальных целей развития России. Дальнейшая перспектива подобных исследований нам видится в оценке выборов губернаторов, а также депутатов в законодательные собрания субъектов, в том числе в разрезе партий и кандидатов.

Список источников

1. Кажанов О. А. Электоральная проблематика в российской партиологии начала XX века // Социологический журнал. 2013. № 4. С. 122—133.
2. Ogburn W. F. Nell Snow Talbot A Measurement of the Factors in the Presidential Election of 1928 // Social Forces. 1929. Vol. 8, no. 2. P. 175—183. <https://doi.org/10.2307/2569577>
3. Земскова А. М. История изучения электоральной социологии // Вестник Института социологии. 2019. Т. 10, № 3. С. 113—130. <https://doi.org/10.19181/vis.2019.30.3.595>
4. Downs A. An Economic Theory of Democracy. New York, 1957. 310 p.
5. Lewis-Beck M. S. Economics and Elections: The Major Western Democracies. Michigan, 1988. 183 p.
6. Туровский П. Ф., Гайворонский Ю. О. Влияние экономики на электоральное поведение в России: работает ли «контракт» власти и общества? // ПОЛИТИЯ. 2017. № 3 (86). С. 42—61.
7. Matthieß Th. Retrospective pledge voting and mistrusting citizens: Evidence for the electoral punishment of pledge breakage from a survey experiment // Electoral Studies. 2022. Vol. 80. P. 102547. <https://doi.org/10.1016/j.electstud.2022.102547>.
8. Angry together or agitated alone? The role of social capital in the geographies of discontent / L. Koeppen, D. Ballas, A. Edzes, S. Koster // Regional Science Policy & Practice. 2025. Vol. 17, no. 6. P. 100185. <https://doi.org/10.1016/j.rspp.2025.100185>
9. Leighley J., Nagler J. Latino Electoral Participation: Variations on Demographics and Ethnicity RSF: The Russell Sage Foundation // Journal of the Social Sciences. 2016. Vol. 2, no. 3. P. 148—164. <https://doi.org/10.7758/rsf.2016.2.3.08>
10. Куренкова К. И. Миграционная политика европейских государств и электоральная активность населения: процессы и проблемы взаимодействия // Власть. 2017. Т. 25, № 6. С. 34—39.
11. Camatarri S. The electoral behaviour of voters with migration backgrounds and natives at the 2015 and 2017 Swiss national elections // Swiss Political Science Review. 2022. Vol. 28, no. 4. P. 566—588. <https://doi.org/10.1111/spsr.12529>
12. Deniz P., Karahasan B. C., Pinar M. Determinants of regional distribution of AKP votes: Analysis of post-2002 parliamentary elections // Regional Science Policy & Practic. 2021. Vol. 13, no. 2. P. 323—353. <https://doi.org/10.1111/rsp3>
13. Burden B. C., Wichowsky A. Economic discontent as a mobilizer: Unemployment and voter turnout // Journal of Politics. 2014. Vol. 76, no. 4. P. 887—898. <https://doi.org/10.1017/S0022381614000405>
14. Upward R., Wright P. W. Income shocks, political support and voting behaviour // Journal of Public Economics. 2024. No. 239. P. 105253. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2024.105253>
15. Geys B. Explaining voter turnout: A review of aggregate-level research // Electoral Studies. 2006. Vol. 25, no. 4. P. 637—663. <https://doi.org/10.1016/j.electstud.2005.09.002>
16. Ward G. Happiness and voting: Evidence from four decades of elections in Europe // American Journal of Political Science. 2020. Vol. 64, no. 3. P. 504—518. <https://doi.org/10.1111/ajps.12492>
17. The local economy and re-election of incumbent district leaders in Indonesia / R. Rumayya, A. Rammohan, R. Purwono, I. Harymawan // Heliyon. 2020. Vol. 6, no. 11. P. e05415. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05415>
18. Kurella A., Schwarzbözl T. Economic inequality and political disengagement in contemporary democracies // European Journal of Political Research. 2024. Vol. 63, no. 2. <https://doi.org/10.1111/1475-6765.12604>
19. Wichowsky A. Competition, party dollars, and income bias in voter turnout, 1980—2008 // Journal of Politics. Vol. 74, no. 2. P. 446—459. <https://doi.org/10.1017/S002238161100168X>
20. Ahrens L., Bandau F. The electoral consequences of taxation in OECD countries // Electoral Studies. 2024. No 88. P. 102774. <https://doi.org/10.1016/j.electstud.2024.102774>
21. Кажанов О. А. Электоральные исследования в СССР // Universum: общественные науки : электрон. науч. журн. 2019. № 9—10 (59). URL: <https://7universum.com/ru/social/archive/item/7972> (дата обращения: 29.11.2025).
22. Гамбарян М., Мау, В. Экономика и выборы: опыт количественного анализа // Вопросы экономики. 1997. № 4. С. 111—129.
23. Экономические факторы электорального поведения и общественного сознания (Опыт России 1995—2000 годов) / В. А. Мау, О. В. Кочеткова и др. // Научные труды ИЭПП. Москва, 2001. 110 с.
24. Нуреев Р. М., Шульгин С. Г. Распределение доходов населения и электоральное поведение в регионах России (по итогам президентских выборов 2012 г.) // Журнал Новой экономической ассоциации. 2013. № 4 (20). С. 102—120.
25. Горохов А. В. Кооптация оппозиции на региональных выборах в России: факторы влияния (на примере кампаний 2019—2023 гг.) // Регионология. 2025. Т. 33, № 1. С. 91—103. <https://doi.org/10.15507/2413-1407.033.202501.091-103>

References

1. Kazhanov O.A. Ehlektoral'naya problematika v rossijskoj partiologii nachala XX veka [Electoral Issues in Russian Party Studies of the early 20th century], *Sociologicheskij zhurnal* [Sociological Journal], 2013, no. 4, pp. 122—133.

2. Ogburn W.F. Nell Snow Talbot A Measurement of the Factors in the Presidential Election of 1928, *Social Forces*, 1929, vol. 8, no. 2, pp. 175–183, <https://doi.org/10.2307/2569577>
3. Zemskova A.M. Istoriya izucheniya ehlektoral'noj sociologii [History of the Study of Electoral Sociology], *Vestnik Instituta sociologii* [Bulletin of the Institute of Sociology], 2019 vol. 10, no. 3, pp. 113–130, <https://doi.org/10.19181/vis.2019.30.3.595>
4. Downs A. *An Economic Theory of Democracy*. New York, 1957, 310 p.
5. Lewis-Beck M.S. *Economics and Elections: The Major Western Democracies*, 1988, 183 p.
6. Turovskij R.F., Gajvoronskij Yu.O. Vliyanie ehkonomiki na ehlektoral'noe povedenie v Rossii: rabotaet li ‘kontrakt’ vlasti i obshchestva? [The Influence of the Economy on Electoral Behavior in Russia: Does the ‘Contract’ of Power and Society Work?], *POLITIYA* [POLITIA], 2017, no. 3 (86), pp. 42–61.
7. Matthieß Th. Retrospective pledge voting and mistrusting citizens: Evidence for the electoral punishment of pledge breakage from a survey experiment, *Electoral Studies*, 2022, vol. 80, p. 102547, <https://doi.org/10.1016/j.electstud.2022.102547>
8. Koeppen L., Ballas D., Edzes A., Koster S., Angry together or agitated alone? The role of social capital in the geographies of discontent, *Regional Science Policy & Practice*, 2025, vol. 17, no. 6, p. 100185, <https://doi.org/10.1016/j.rspp.2025.100185>
9. Leighley J., Nagler J. Latino Electoral Participation: Variations on Demographics and Ethnicity RSF: The Russell Sage Foundation, *Journal of the Social Sciences*, 2016, vol. 2, no. 3, pp. 148–164, <https://doi.org/10.7758/rsf.2016.2.3.08>
10. Kurenkova K.I. Migracionnaya politika evropejskikh gosudarstv i ehlektoral'naya aktivnost' naseleniya: processy i problemy vzaimodejstviya [Migration Policy of European States and Electoral Activity of the Population: Processes and Problems of Interaction], *Vlast* [Power], 2017, vol. 25, no. 6, pp. 34–39.
11. Camatarri S. The electoral behaviour of voters with migration backgrounds and natives at the 2015 and 2017 Swiss national elections, *Swiss Political Science Review*, 2022, vol. 28, no. 4, pp. 566–588, <https://doi.org/10.1111/spsr.12529>
12. Deniz P., Karahasan B.C., Pinar M. Determinants of regional distribution of AKP votes: Analysis of post-2002 parliamentary elections, *Regional Science Policy & Practice*, 2021, vol. 13, no. 2, pp. 323–353, <https://doi.org/10.1111/rsp3>
13. Burden B.C., Wichowsky A. Economic discontent as a mobilizer: Unemployment and voter turnout, *Journal of Politics*, 2014, vol. 76, no. 4, pp. 887–898, <https://doi.org/10.1017/S0022381614000405>
14. Upward R., Wright P.W. Income shocks, political support and voting behavior, *Journal of Public Economics*, 2024, no. 239, p. 105253, <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2024.105253>
15. Geys B. Explaining voter turnout: A review of aggregate-level research, *Electoral Studies*, 2006, vol. 25, no. 4, pp. 637–663, <https://doi.org/10.1016/j.electstud.2005.09.002>
16. Ward G. Happiness and voting: Evidence from four decades of elections in Europe, *American Journal of Political Science*, 2020, vol. 64, no. 3, pp. 504–518, <https://doi.org/10.1111/ajps.12492>
17. Rumayya R., Rammohan A., Purwono R., Harymawan I. The local economy and re-election of incumbent district leaders in Indonesia, *Heliyon*, 2020, vol. 6, no. 11, p. e05415, <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05415>
18. Kurella A., Schwarzbözl T. Economic inequality and political disengagement in contemporary democracies, *European Journal of Political Research*, 2024, vol. 63, no. 2, <https://doi.org/10.1111/1475-6765.12604>
19. Wichowsky A. Competition, party dollars, and income bias in voter turnout, 1980–2008, *Journal of Politics*, vol. 74, no. 2, pp. 446–459, <https://doi.org/10.1017/S002238161100168X>
20. Ahrens L., Bandau F. The electoral consequences of taxation in OECD countries, *Electoral Studies*, 2024, no. 88, p. 102774, <https://doi.org/10.1016/j.electstud.2024.102774>
21. Kazhanov O.A. Ehlektoral'nye issledovaniya v SSSR [Electoral Studies in the USSR], *Universum: obshchestvennye nauki* [Universum: Social Sciences] : ehlektron. nauch. zhurn, 2019, no. 9–10 (59). Available at: <https://7universum.com/ru/social/archive/item/7972> (accessed: 29.11.2025).
22. Gambaryan M., Mau V. Ehkonomika i vybory: opyt kolichestvennogo analiza [Economics and Elections: A Quantitative Analysis], *Voprosy ehkonomiki* [Issues of Economics], 1997, no. 4, pp. 111–129.
23. Mau V.A., Kochetkova O.V. et al. Ehkonomicheskie faktory ehlektoral'nogo povedeniya i obshchestvennogo soznaniya (Opyt Rossii 1995–2000 godov) [Economic Factors of Electoral Behavior and Public Consciousness (Experience of Russia 1995–2000)], *Nauchnye trudy IEHPP* [Scientific Works of the IEPP]. Moscow, 2001, 110 p.
24. Nureev R.M., Shul'gin S.G. Raspredelenie dohodov naseleniya i ehlektoral'noe povedenie v regionah Rossii (po itogam prezidentskikh vyborov 2012 g.) [Income Distribution and Electoral Behavior in Russian Regions (Based on the Results of the 2012 Presidential Elections)], *Zhurnal Novoj ehkonomicheskoy associacii* [Journal of the New Economic Association], 2013, no. 4 (20), pp. 102–120.
25. Gorohov A.V. Kooptaciya oppozicii na regional'nyh vyborah v Rossii: faktory vliyaniya (na primere kampanij 2019–2023 gg.) [Cooption of the Opposition in Regional Elections in Russia: Factors of Influence (Case Study of the 2019–2023 Campaigns)], *Regionologiya* [Regionology], 2025, vol. 33, no. 1, pp. 91–103, <https://doi.org/10.15507/2413-1407.033.202501.091-103>

Информация об авторе

Дорошенко Светлана Викторовна — доктор экономических наук, доцент, заведующий сектором, Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург, Российская Федерация. E-mail: doroshenkos@mail.ru

Information about the author

Svetlana V. Doroshenko — Doctor of Sciences (Economics), Associate Professor, Head of Section, Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russian Federation. E-mail: doroshenkos@mail.ru

Статья поступила в редакцию 19.03.2026; одобрена после рецензирования 30.03.2026; принята к публикации 06.04.2026.
The article was submitted 19.03.2026; approved after reviewing 30.03.2026; accepted for publication 06.04.2026.

ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ПРИВЛЕЧЕНИЯ МОЛОДЕЖИ НА МУНИЦИПАЛЬНУЮ СЛУЖБУ

Ярослава Юрьевна Шашкова¹, Григорий Вячеславович Гикал²✉

^{1, 2} Алтайский государственный университет, Барнаул, Российская Федерация

Автор, ответственный за переписку: Гикал Григорий Вячеславович, RivaXC@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена анализу институциональных основ привлечения молодежи на муниципальную службу в России. В ходе исследования показано, что федеральный уровень формирует стратегический вектор и типовые модели кадровой политики, тогда как региональные и муниципальные инициативы отражают адаптацию данных подходов к локальной специфике. Установлено, что институциональное поле включения молодого поколения в систему органов местного самоуправления находится в процессе последовательного совершенствования, однако сохраняется противоречие между масштабом поставленных задач и ограниченными ресурсными возможностями муниципальных образований.

Ключевые слова: молодежь, муниципальная служба, институциональные основы, местное самоуправление, программные механизмы, правовые акты

Для цитирования: Шашкова Я. Ю., Гикал Г. В. Институциональные основы привлечения молодежи на муниципальную службу // Развитие территорий. 2026. № 2. С. 49—55. EDN LZFLAK.

State and civil society, ideology and politics

Original article

INSTITUTIONAL FRAMEWORKS FOR ATTRACTING YOUNG PEOPLE TO MUNICIPAL SERVICE

Yaroslava Yu. Shashkova¹, Grigory V. Gikal²✉

^{1, 2} Altai State University, Barnaul, Russian Federation

Corresponding author: Grigory Vyacheslavovich Gikal, RivaXC@mail.ru

Abstract. This article analyzes the institutional foundations for attracting young people to municipal service in Russia. The study demonstrates that the federal level sets the strategic vector and standard models of personnel policy, while regional and municipal initiatives reflect the adaptation of these approaches to local specifics. The article shows that the institutional framework for integrating the younger generation into local government is undergoing consistent improvement; however, a discrepancy remains between the scale of the tasks set and the limited resource capacity of municipalities.

Keywords: youth, municipal service, institutional foundations, local self-government, program-based mechanisms, legal acts

For citation: Shashkova Ya. Yu., Gikal G. V. Institutional Frameworks for Attracting Young People to Municipal Service. *Territory Development*. 2026;(2):49—55. (In Russ.). <https://elibrary.ru/lzflak>.

Введение

В условиях демографических трансформаций и обновления кадрового потенциала публичной власти одной из приоритетных задач государства становится системное омоложение государственного и муниципального управления. Современная молодежь как

социально-демографическая группа характеризуется высоким уровнем прагматизма, что определяет ее интерес к механизмам включения в систему муниципальной службы — правовым актам, программам поддержки, процедурам конкурсного отбора. Институциональное поле выступает своеобразным

эпистемологическим ориентиром, через который молодое поколение интерпретирует доступность и прозрачность карьерных траекторий. В связи с этим органы местного самоуправления объективно нуждаются в совершенствовании кадровой политики, а исследование практик, повышающих привлекательность муниципальной службы для молодых специалистов, приобретает особую актуальность.

Цель статьи заключается в анализе институциональных основ привлечения молодежи на муниципальную службу.

Изучение кадрового обеспечения органов местного самоуправления привлекает внимание как отечественных, так и зарубежных исследователей, поскольку качество кадровой политики муниципальных структур существенно влияет на эффективность функционирования местной власти. В российской научной литературе можно обнаружить широкий спектр работ, посвященных анализу кадрового состава муниципальных органов, проблемам текучести кадров и совершенствованию управления человеческими ресурсами в муниципальной службе [1—3]. В научных публикациях данного направления указывается, что кадровая политика муниципальных органов должна рассматриваться не только как административная процедура подбора работников, но и как стратегический инструмент формирования человеческого капитала, способного эффективно реагировать на вызовы социально-экономического развития [4 ; 5]. Эти выводы совпадают с зарубежными исследованиями, показывающими, что способность органов местного самоуправления привлекать, мотивировать и удерживать квалифицированных сотрудников прямо коррелирует с их операционной эффективностью. При этом ключевыми факторами повышения результативности муниципальной службы выступают конкурентные процедуры набора, прозрачные системы и механизмы профессионального развития персонала [1 ; 6].

Что касается вопроса привлечения молодежи на муниципальную службу, то в настоящее время в отечественной научной литературе он рассмотрен фрагментарно. В работе Н. В. Зайцевой и С. А. Нежиной акцентируется внимание на институциональных практиках регионов Российской Федерации. Авторы подчеркивают, что нормативно-правовое закрепление процедур формирования кадрового резерва создает основу для системного обновления муниципальной службы

[7, с. 165]. В исследовании Т. Н. Каменевой констатируется, что отсутствие должного развития правовых механизмов и недостаточная проработанность их реализации обуславливают устойчивость барьеров, препятствующих притоку молодых специалистов в органы местного самоуправления [8, с. 38—39]. Автор Е. С. Шугрина уделяет внимание действующей законодательной базе федерального, регионального и муниципального уровней. По мнению данного исследователя, существующие правовые основы связаны большей частью с внедрением кадровых технологий, ориентированных на процедуры отбора и оценки муниципальных служащих [9, с. 82].

В современной зарубежной литературе также прослеживается интерес к данной проблематике. Исследователь А. М. Штриттматтер (A. M. Strittmatter) обращает внимание на двойственный характер принимаемых программ: с одной стороны, они открывают новые каналы вовлечения молодежи в систему публичной власти, с другой стороны, существующие нормативы нередко приводят к тому, что участие молодежи остается поверхностным и не обеспечивает перехода к полноценной профессиональной деятельности в системе муниципального управления [10, с. 449—454]. Э. Зимеринг (E. Zeemering) подчеркивает, что эффективность мер по вовлечению молодежи на публичную службу во многом определяется сочетанием нормативных правовых актов и целевых программ профессионализации (стажировки, service-learning, менторские программы), которые создают «ступеньку» от гражданской активности к карьерным возможностям в органах местного самоуправления [11, с. 571—574].

Эмпирическую основу исследования составили федеральные нормативные правовые акты, законодательные практики отдельных субъектов Российской Федерации (например, практики Ульяновской области, Республики Татарстан и других субъектов), муниципальные правовые акты, а также программы, касающиеся вопросов привлечения молодежи на муниципальную службу.

Основная часть

Нормативные правовые акты, как и действующие на их основе программы, формируют систему регулирования, структура которой детерминирована уровнями публичной власти в Российской Федерации. В целях проведения комплексного анализа представляется обоснованным классифицировать всю

совокупность институциональных практик на три группы: федеральные, региональные и муниципальные. Подобная дифференциация позволяет оценить эффективность реализации мер по привлечению молодежи на муниципальную службу.

Исходя из обозначенной классификации, обратимся к федеральному уровню, так как именно он задает конфигурацию институционального поля. В рамках настоящего исследования особое (стратегическое) значение имеет Перечень поручений Президента Российской Федерации от 22 декабря 2022 г. № Пр-173ГС, который был представлен и утвержден на заседании Государственного совета Российской Федерации. В п. 3 указанного документа акцентируется внимание на необходимости разработки предложений, направленных на повышение привлекательности муниципальной службы для молодежи. Особое внимание уделено вопросам совершенствования организации стажировок в органах публичной власти для студентов организаций высшего образования.

Во исполнение указанных поручений Федеральное агентство по делам молодежи развивает комплекс мер, направленных на профессиональное становление молодых специалистов в системе муниципального управления. Ключевым инструментом выступает Всероссийская программа сопровождения молодых государственных и муниципальных служащих «ГосСтарт», которая ежегодно утверждается приказом Росмолодежи. Программа ориентирована на многоуровневую поддержку молодых работников органов власти и предусматривает несколько функциональных направлений: «ГосСтарт.Диалог», обеспечивающее коммуникацию и обмен опытом; «ГосСтарт.Стажировки», способствующее приобретению практических компетенций; инициативу «Доброслужащий», акцентирующую внимание на ценностях служебной этики; «Мастерскую государственной и муниципальной службы», ориентированную на развитие профессиональных навыков; «Молодежные советы», вовлекающие молодых специалистов в процесс принятия управленческих решений. Реализация этих модулей позволяет повысить привлекательность муниципальной службы для молодежи и формирует устойчивую инфраструктуру ее карьерного роста в органах власти.

Для обеспечения организованной и системной работы с молодежью Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации разработаны методические

рекомендации, определяющие стандарты взаимодействия образовательных учреждений с органами власти [12]. Реализация этих рекомендаций обеспечивает согласование образовательных программ с практическими задачами муниципального управления, формируя у студентов необходимые профессиональные компетенции, навыки работы в органах местного самоуправления и понимание процедур муниципальной службы. В результате создаются механизмы ранней интеграции молодых специалистов в систему муниципального управления, что повышает эффективность их последующего трудоустройства и способствует формированию устойчивого кадрового резерва.

Кроме того, в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 26 июня 2020 г. № 935 «О Всероссийском конкурсе „Лучшие кадровые практики и инициативы в системе государственного и муниципального управления“» Министерство труда России организует Всероссийский конкурс «Лучшие кадровые практики и инициативы в системе государственного и муниципального управления». Конкурс направлен на выявление и распространение эффективных методов управления персоналом, способствующих профессиональной интеграции молодежи в органы муниципального управления. Процедуры проведения включают подачу заявок муниципальными и региональными органами власти, оценку представленных инициатив экспертной комиссией на основе критериев инновационности, масштабы и эффективности, а также публичное представление лучших практик на федеральном уровне. Такой формат способствует созданию стандартов профессиональной адаптации молодых специалистов, повышению прозрачности и предсказуемости карьерных траекторий, а также систематизации механизмов рекрутирования молодежи. В результате конкурс выступает инструментом совершенствования институциональных практик и долгосрочного обновления кадрового потенциала муниципальных органов.

Переходя к исследованию региональных инициатив, необходимо отметить, что субъекты Российской Федерации демонстрируют разнообразие подходов к привлечению молодежи на муниципальную службу. Анализ программ позволяет систематизировать их по таким направлениям, как организация практик и стажировок, поддержка исследовательской деятельности, создание цифровых инструментов, развитие наставничества.

Организация практик и стажировок выступает ключевым механизмом формирования интереса молодежи к муниципальной службе. Данные инициативы ориентированы на студентов и выпускников высшей школы и способствуют формированию у молодых специалистов мотивации к дальнейшему трудоустройству в органы местного самоуправления. В качестве примера может быть приведена региональная программа, реализуемая в Ульяновской области в соответствии с указом губернатора от 29 ноября 2019 г. № 98, которым установлены правовые основы организации стажировок в органах власти различных уровней, определены категории участников и продолжительность их прохождения.

Среди региональных практик по привлечению молодежи в систему публичной власти посредством исследовательской работы выделяется Институт исполнителей исследовательских и аналитических работ, учрежденный распоряжением Правительства Ростовской области от 13 февраля 2012 г. № 50 «Институт исполнителей исследовательских и аналитических работ в Правительстве Ростовской области». В проекте могут участвовать граждане Российской Федерации в возрасте до 30 лет, обучающиеся на завершающих курсах бакалавриата, специалитета, магистратуры и аспирантуры. Ключевым элементом является конкурсный отбор, который включает оценку знаний законодательства, а также личных и профессиональных компетенций кандидатов. Победители направляются для прохождения трехмесячной исследовательской практики в один из органов власти. Такой формат работы способствует развитию аналитических компетенций и ускоряет включение молодых специалистов в систему государственного и муниципального управления.

Одной из современных тенденций в реализации кадровой политики субъектов Российской Федерации является активное внедрение цифровых инструментов. В этом отношении представляет интерес практика Республики Татарстан, где на официальном портале государственной и муниципальной службы в целях взаимодействия молодых кандидатов с органами власти создан специализированный раздел «Привлечение молодых кадров». Для молодежи, характеризующейся высокой цифровой компетентностью, такой формат является естественным и комфортным, что повышает готовность рассматривать органы местного самоуправления в качестве потенциального работодателя.

В системе мер по привлечению молодежи на муниципальную службу важную роль играет также институт наставничества, демонстрирующий готовность органов власти поддерживать профессиональное становление молодых специалистов. Показателен опыт Пензенской области, где в соответствии с постановлением Правительства Пензенской области от 26 января 2022 г. № 45-пП создан учебно-методический портал государственных гражданских служащих Пензенской области, на базе которого новые сотрудники органов местного самоуправления проходят адаптационный курс и получают сертификат по окончании обучения.

При анализе программ муниципального уровня необходимо учитывать специфику местного самоуправления в Российской Федерации. В отличие от проектов федерального и регионального уровня их разработка и реализация ограничены слабой финансовой базой муниципальных образований и зависимостью от межбюджетных трансфертов. Эти обстоятельства предопределяют характер и масштаб реализуемых инициатив.

Пример администрации Мысковского городского округа Кемеровской области демонстрирует, каким образом даже в условиях ограниченных ресурсов муниципальные органы способны разрабатывать и реализовывать механизмы привлечения молодежи на службу. Ключевым инструментом стала программа «Стажировка учащихся старших классов в органах местного самоуправления и муниципальных организациях». Она имеет четкую организационную структуру, включающую несколько этапов. На первом этапе происходит распределение учеников старших классов по направлениям и назначение наставников из числа сотрудников администрации. Второй этап носит образовательный характер и предусматривает лекционные занятия, где учащиеся знакомятся с правовыми основами местного самоуправления, его компетенцией и принципами функционирования. Третий этап предполагает практическое погружение: школьники принимают участие в рабочих совещаниях, заседаниях коллегии администрации, рейдах и патрулировании территорий, посещают муниципальные учреждения и службы, в том числе органы социальной защиты и жилищно-коммунального хозяйства. На четвертом этапе подводятся итоги в формате круглого стола, где участники представляют свой опыт и обсуждают результаты прохождения стажировки.

Приведем еще один пример, иллюстрирующий практику вовлечения молодых граждан на муниципальную службу, а именно: муниципальную программу «Привлечение на муниципальную службу молодых специалистов для работы в органах местного самоуправления Одесского муниципального района Омской области на 2024—2027 годы», утвержденную постановлением администрации от 12 ноября 2024 г. № 406 [13]. Анализ положений указанного документа позволяет сделать вывод о системном подходе муниципальных органов к решению актуальной проблемы и наличия комплекса мероприятий, направленных на повышение привлекательности муниципальной службы, формирование кадрового резерва и закрепление молодых специалистов в органах местного самоуправления.

Содержательная часть программы строится вокруг нескольких ключевых блоков. Во-первых, профориентационная работа с учащимися 9—11 классов, охват которой поэтапно увеличивается от 50 % в 2024 г. до 80 % в 2027 г. Она включает экскурсии в органы местного самоуправления, организацию профессиональных конкурсов, а также специальные форматы стажировок: от краткосрочного наблюдения до участия в реальных управленческих процессах. Такой механизм позволяет еще на этапе обучения сформировать у молодежи представление о содержании и ценностях муниципальной службы. Во-вторых, внимание уделено институту наставничества. Все молодые специалисты, принимаемые на службу, проходят данный этап, что закреплено в программе отдельным индикатором: 100 % новых служащих должны быть вовлечены в процесс профессионального сопровождения. В-третьих, значимым компонентом выступает формирование молодежного парламента как совещательно-консультативного органа, призванного обеспечивать участие молодых граждан в обсуждении социально значимых проблем района, формировать у них политическую и правовую культуру.

Особый интерес вызывает детализированность процедур сопровождения практики студентов: подготовка нормативных актов, создание условий для работы, помощь в подготовке отчетных материалов и выпускных квалификационных работ, анкетирование по итогам практики, мониторинг защиты ди-

пломов и последующее рассмотрение кандидатур на включение в кадровый резерв. Такой регламентированный подход способствует минимизации рисков формализации мероприятий и делает их частью долгосрочной стратегии.

Заключение

Анализ институциональных практик привлечения молодежи в систему публичной власти выявил их иерархическую соподчиненность: федеральный центр задает стратегический вектор и создает типовые модели, в то время как регионы и муниципалитеты выступают полигонами для их адаптации и конкретизации с учетом локальной специфики. Эффективность данного подхода заключается в том, что он позволяет не только нивелировать общие системные барьеры, но и аккумулировать позитивный опыт, трансформируя его в успешные кейсы. Комбинируя правовые предписания с проектными технологиями (стажировки, наставничество, цифровые платформы), государство не просто решает утилитарную задачу заполнения вакансий, а осуществляет символическое производство новой идентичности муниципального служащего — мобильной, инновационно-ориентированной и лояльной. Кроме того, такой подход призван устранить дефицит доверия к институтам местной власти и сконструировать образ государства, открытого к диалогу с новыми поколениями.

Сохраняющееся структурное противоречие между амбициозностью поставленных федеральных задач и ограниченными ресурсными возможностями большинства муниципальных образований обуславливает значительный разброс в масштабах реализуемых на местах программ, создавая риски усиления межтерриториальной дифференциации.

В целом можно констатировать, что институциональные основы привлечения молодежи на муниципальную службу находятся в процессе постоянного совершенствования. В перспективе дальнейшие исследования должны быть направлены на оценку долгосрочного эффекта действующих практик. Особое значение приобретает сравнительный анализ опыта зарубежных стран. Это позволит сформировать новый комплексный подход к обеспечению притока молодых специалистов в систему органов власти на муниципальном уровне.

Список источников

1. Блинова Е. И., Пасмурцева Н. Н. Кадровое обеспечение в органах местного самоуправления // Вестник науки. 2024. Т. 5, № 12—1 (81). С. 491—495.
2. Дашкова Е. С., Кривошеев Ю. И. Проблемы кадрового обеспечения муниципальной службы в Российской Федерации // Современная экономика: проблемы и решения. 2025. № 12 (192). С. 20—31. DOI: 10.17308/meps/2078-9017/2025/12/20-31
3. Фролова Е. В., Рогач О. В. Кадровое обеспечение местных органов власти в современных российских условиях // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. 2018. № 4 (146). С. 369—385. DOI: 10.14515/monitoring.2018.4.19
4. Тишкина Н. П., Молочаев Я. С., Зувев К. А. Управление кадровым потенциалом органов местного самоуправления как необходимое условие устойчивого социально-экономического развития // Научные исследования и разработки. Экономика фирмы. 2023. Т. 12, № 2. С. 78—82. DOI: 10.12737/2306-627X-2023-12-2-78-82
5. Мартынова С. Э., Лаврова Т. Б. Состояние кадровой политики органов местного самоуправления: оценки муниципальных служащих Российской Федерации // Градостроительное право. 2025. № 3. С. 22—27. DOI: 10.18572/2500-0292-2025-3-22-27
6. Anchoring human resource management to sustain employee performance at Johannesburg Metropolitan Municipality / M. Morris, M. Bussin, M. Mthombeni, R. de Braine // SA Journal of Human Resource Management. 2021. Vol. 19, art. a1611. DOI: 10.4102/sajhrm.v19i0.1611
7. Зайцева Т. В., Нежина Т. Г. Привлечение молодежи на государственную и муниципальную службу: Опыт регионов России // Вопросы государственного и муниципального управления. 2019. № 1. С. 160—189.
8. Каменева Т. Н. Барьеры привлечения молодых специалистов в систему муниципальной службы // Теория и практика общественного развития. 2025. № 7 (207). С. 35—40. DOI: 10.24158/tpor.2025.7.3
9. Шугрина Е. С. Основные направления повышения престижа муниципальной службы // Актуальные проблемы российского права. 2015. № 10 (59). С. 82—91. DOI: 10.17803/1994-1471.2015.59.10.082-091
10. Strittmatter A. M. Youth representatives as agents of institutional change: the circumscribing effects of role prescriptions in sport governance // International Journal of Sport Policy and Politics. Vol. 16, no. 3. P. 449—463. DOI: 10.1080/19406940.2024.2356593
11. Zeemering E. S. State Municipal Associations as Intermediaries in Service Learning // PS: Political Science & Politics. Vol. 57, no. 4. P. 571—577. DOI: 10.1017/s1049096524000209
12. О направлении Методических рекомендаций по вопросам организации практики студентов образовательных организаций и стажировки студентов старших курсов и выпускников образовательных организаций высшего образования на государственной гражданской и муниципальной службе : письмо Минтруда России от 6 нояб. 2018 г. № 18-0/10/B-8711 // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_314758/ (дата обращения: 14.09.2025).
13. Об утверждении муниципальной программы «Привлечение на муниципальную службу молодых специалистов для работы в органах местного самоуправления Одесского муниципального района Омской области» на 2024—2027 годы : постановление администрации Одесского муниципального округа Омской области от 26 ноября 2024 г. // Официальный сайт администрации Одесского муниципального округа. URL: https://odesskij-r52.gosweb.gosuslugi.ru/glavnoe/normotvorcheskaya-deyatelnost/normativno-pravovye-akty/dokumenty-omsu_149.html (дата обращения: 25.01.2026).

References

1. Blinova E.I., Pasmurceva N.N. Kadrovoe obespechenie v organah mestnogo samoupravleniya [Personnel Support in Local Self-Government Bodies], *Vestnik nauki* [Bulletin of Science], 2024, vol. 5, no. 12–1 (81), pp. 491–495.
2. Dashkova E.S., Krivosheev Yu.I. Problemy kadrovogo obespecheniya municipal'noj sluzhby v Rossijskoj Federacii [Problems of Personnel Support for Municipal Service in the Russian Federation], *Sovremennaya ehkonomika: problemy i resheniya* [Modern Economics: Problems and Solutions], 2025, no. 12 (192), pp. 20–31. DOI 10.17308/meps/2078-9017/2025/12/20-31
3. Frolova E.V., Rogach O.V. Kadrovoe obespechenie mestnyh organov vlasti v sovremennyh rossijskih usloviyah [Personnel Support for Local Authorities in Modern Russian Conditions], *Monitoring obshchestvennogo mneniya: ehkonomicheskie i social'nye peremeny* [Monitoring of Public Opinion: Economic and Social Changes], 2018, no. 4 (146), pp. 369–385. DOI: 10.14515/monitoring.2018.4.19
4. Tishkina N.P., Molochaev Ya.S., Zuev K.A. Upravlenie kadrovym potencialom organov mestnogo samoupravleniya kak neobhodimoe uslovie ustojchivogo social'no-ehkonomicheskogo razvitiya [Management of Human Resources of Local Self-Government Bodies as a Necessary Condition for Sustainable Socio-Economic Development], *Nauchnye issledovaniya i razrabotki. Ehkonomika firmy* [Scientific Research and Development. Firm Economics], 2023, vol. 12, no. 2, pp. 78–82. DOI: 10.12737/2306-627X-2023-12-2-78-82
5. Martynova S.Eh., Lavrova T.B. Sostoyanie kadrovoy politiki organov mestnogo samoupravleniya: ocnki municipal'nyh sluzhashchih Rossijskoj Federacii [The State of Personnel Policy of Local Self-Government Bodies: Assessments of Municipal Employees of the Russian Federation], *Gradostroitel'noe pravo* [Urban Planning Law], 2025, no. 3, pp. 22–27. DOI: 10.18572/2500-0292-2025-3-22-27

6. Morris M., Bussin M., Mthombeni M., De Braine R. Anchoring human resource management to sustain employee performance at Johannesburg Metropolitan Municipality, *SA Journal of Human Resource Management*, 2021, vol. 19, art. a1611. DOI: 10.4102/sajhrm.v19i0.1611
7. Zajceva T.V., Nezhina T.G. Privlechenie molodezhi na gosudarstvennyuyu i municipal'nyuyu sluzhbu: Opyt regionov Rossii [Attracting Youth to State and Municipal Service: Experience of Russian Regions], *Voprosy gosudarstvennogo i municipal'nogo upravleniya* [Issues of State and Municipal Administration], 2019, no. 1, pp. 160–189.
8. Kameneva T.N. Bar'ery privlecheniya molodyh specialistov v sistemu municipal'noj sluzhby [Barriers to Attracting Young Specialists to the Municipal Service System], *Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya* [Theory and Practice of Social Development], 2025, no. 7 (207), pp. 35–40. DOI: 10.24158/tipor.2025.7.3
9. Shugrina E.S. Osnovnye napravleniya povysheniya prestizha municipal'noj sluzhby [Main Directions for Increasing the Prestige of Municipal Service], *Aktual'nye problemy rossijskogo prava* [Current Problems of Russian Law], 2015, no. 10 (59), pp. 82–91. DOI: 10.17803/1994-1471.2015.59.10.082-091
10. Strittmatter A.M. Youth representatives as agents of institutional change: the circumscribing effects of role prescriptions in sport governance, *International Journal of Sport Policy and Politics*, vol. 16, no. 3, pp. 449–463. DOI: 10.1080/19406940.2024.2356593
11. Zeemering E.S. State Municipal Associations as Intermediaries in Service Learning, *PS: Political Science & Politics*, vol. 57, no. 4, pp. 571–577. DOI: 10.1017/s1049096524000209
12. О направлении Методических рекомендаций по вопросам организации практики студентов образовательных организаций и стажировки студентов старших курсов и выпускников образовательных организаций высшего образования на государственной гражданской и муниципальной службе : письмо Минтруда России от 6 November 2018 г, no. 18-0/10/V-8711 [On the Submission of Methodological Recommendations on the Organization of Internship for Students of Educational Organizations and Internship for Senior Students and Graduates of Higher Education Institutions in the State Civil and Municipal Service], *Spravochno-pravovaya sistema "Konsultant-Plus"* [ConsultantPlus Legal Reference System]. Available at: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_314758/ (accessed: 14.09.2025).
13. Об утверждении муниципальной программы «Привлечение на муниципальную службу молодых специалистов для работы в органах местного самоуправления Одесского муниципального района Омской области» на 2024–2027 годы : постановление Администрации Одесского муниципального округа Омской области от 26 November 2024 г. [On Approval of the Municipal Program 'Attracting Young Specialists to Municipal Service for Work in Local Self-Government Bodies of the Odesky Municipal District of Omsk Region' for 2024–2027], *Oficial'nyj sayt administracii Odesskogo municipal'nogo okruga* [Official website of the administration of the Odesky Municipal District]. Available at: https://odesskij-r52.gosweb.gosuslugi.ru/glavnoe/normotvorcheskaya-deyatelnost/normativno-pravovye-akty/dokumenty-omsu_149.html (accessed: 25.01.2026).

Информация об авторах

Шашкова Ярослава Юрьевна — доктор политических наук, профессор, профессор кафедры философии и политологии, Алтайский государственный университет, Барнаул, Российская Федерация. E-mail: yashashkova@mail.ru

Гикал Григорий Вячеславович — аспирант, кафедра философии и политологии, Алтайский государственный университет, Барнаул, Российская Федерация. E-mail: RivaXC@mail.ru

Information about the authors

Yaroslava Yu. Shashkova — Doctor of Science (Political Science), Professor, Professor in the Department of Philosophy and Political Science, Altai State University, Barnaul, Russian Federation. Email: yashashkova@mail.ru

Grigory V. Gikal — Postgraduate student, Department of Philosophy and Political Science, Altai State University, Barnaul, Russian Federation. E-mail: RivaXC@mail.ru

Статья поступила в редакцию 29.01.2026; одобрена после рецензирования 04.04.2026; принята к публикации 06.04.2026. The article was submitted 29.01.2026; approved after reviewing 04.04.2026; accepted for publication 06.04.2026.

ТЕРРИТОРИЯ: ФАКТЫ, ОЦЕНКИ, ПЕРСПЕКТИВЫ

TERRITORY: FACTS, ASSESSMENTS, PROSPECTS

Развитие территорий. 2026. № 2. С. 56—60.
Territory Development. 2026;(2):56—60.

Территория: факты, оценки, перспективы

Научная статья
УДК 334.021
EDN MPHVPE

РЕАЛИЗАЦИЯ СОВМЕСТНОГО МЕДИЙНОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ СТРАТЕГИИ РЕЦЕНТРАЛИЗАЦИИ ОТРАСЛЕВЫХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ И РЕГИОНАЛЬНЫХ ОРГАНОВ ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ВЛАСТИ

Эдуард Маликович Давыдов

Акционерное общество «Росхим», Москва, Российская Федерация, Davydov.em@ruschem.ru

Аннотация. В статье рассмотрена проблема взаимодействия региональных отраслевых комплексов с органами власти и обществом в контексте устойчивого развития. Автор проанализировал потенциал ESG-концепции как инструмента синхронизации интересов бизнеса и региона, позволяющего преодолеть негативные последствия «исторической колее» и недоверия населения к централизации. Особое внимание уделено медийному сопровождению стратегии рецентрализации. Предложена двухступенчатая система оценки эффективности, включающая профессиональные индикаторы и общественный контроль через дашборды для повышения прозрачности и доверия к власти и бизнесу.

Ключевые слова: региональный отраслевой комплекс, рецентрализация, ESG-концепция, медийная стратегия

Для цитирования: Давыдов Э. М. Реализация совместного медийного сопровождения стратегии рецентрализации отраслевых территориальных комплексов и региональных органов исполнительной власти // Развитие территорий. 2026. № 2. С. 56—60. EDN MPHVPE.

Territory: facts, assessments, prospects

Original article

IMPLEMENTATION OF JOINT MEDIA SUPPORT FOR THE STRATEGY FOR THE RECENTRALIZATION OF INDUSTRY TERRITORIAL COMPLEXES AND REGIONAL EXECUTIVE AUTHORITIES

Edward M. Davydov

Joint-Stock Company Roschem, Moscow, Russian Federation, Davydov.em@ruschem.ru

Abstract. This article examines the interaction between regional industry complexes, government agencies, and society in the context of sustainable development. The author analyzes the potential of the ESG concept as a tool for synchronizing the interests of business and the region, helping to overcome the negative consequences of the “historical rut” and public mistrust of centralization. The article pays particular attention to media support for the recentralization strategy. It proposes a two-stage performance assessment system, including professional indicators and public oversight through dashboards, to increase transparency and trust in government and business.

Keywords: regional industry complex, recentralization, ESG concept, media strategy

For citation: Davydov E.M. Implementation of Joint Media Support for the Strategy for the Recentralization of Industry Territorial Complexes and Regional Executive Authorities. *Territory Development*. 2026;(2):56—60. (In Russ.). <https://elibrary.ru/mphvpe>.

© Давыдов Э. М., 2026



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.

Введение

Традиционно считается, что крупные централизованные отраслевые комплексы хищнически эксплуатируют природные ресурсы регионов, разрушая их экологию и социальное устройство для получения сверхприбылей. Это утверждение является широко распространенным медийным тезисом. Подобные исследования присутствуют и в научной экономической литературе. Оно подтверждается многочисленными историческими примерами. Вместе с тем имеются научные исследования и примеры практической реализации их результатов, связанные с созданием крупных структур холдингового типа, которые становились драйвером регионального развития, формировали обширные инновационные программы, в том числе в области снижения антропогенной нагрузки на окружающую среду.

Когда речь заходит о создании крупных интегрированных образований, особенно вертикально интегрированных, основанных на системе собственности дочерних и зависимых компаний, региональным органам исполнительной власти всегда приходится выбирать между перспективой появления на его территории крупного налогоплательщика и возникновением многочисленных «дочек», которые используя региональные ресурсы, перераспределяют основную часть прибыли в головную компанию, зарегистрированную в другом регионе, так как с точки зрения ведения бизнеса это более целесообразно.

Одним из популярных в настоящее время управленческих регламентов, позиционируемым как метод, позволяющий достичь компромисса между различными стейкхолдерами и обеспечить переход региона к устойчивому развитию, является ESG-концепция.

ESG-концепция предполагает реализацию ответственного отношения к окружающей среде (environment (E)), наличие социально ответственного поведения со стороны бизнеса (social (S)) и специфических стандартов корпоративного управления, ориентированных на прозрачность принятия решений (governance (G)). Эта концепция выступает в качестве основы формирования культуры принятия решений в региональных органах исполнительной власти (РОИВ) и корпорациях [1].

ESG-концепция уделяет значительное внимание формированию информационного пространства, которое обеспечивало бы мониторинг принимаемых решений и их по-

следствий для всех заинтересованных лиц, в том числе региональных органов исполнительной власти и руководства предприятий, входящих в состав регионального отраслевого комплекса (РОК). Если, согласно классической модели Г. Мюрдаля [2], механизм кумулятивной причинности формирует «обратный эффект», связанный с угнетением экономики слаборазвитых территорий, как более мощный, чем «диффузия прогресса», то информационное пространство ESG-концепции способствует формированию конвергентных тенденций, обеспечивая реализацию скоординированных действий региональных органов исполнительной власти и руководства региональных отраслевых комплексов.

Задача поиска и применения методов управления устойчивостью и развитием региональных экономических систем является нетривиальной. Получение конкретных преимуществ связывается с формированием оригинальных систем управления, включающих наиболее адекватные в каждом конкретном случае регламенты функционирования. При этом феномен «исторической колеи» может способствовать тому, что элементы ранее использовавшихся институциональных систем обеспечивают блокирование новейших исторических вызовов. Так, некоторые исследователи [3] связывают инвестиционный рост в России в 2000-х гг. не с новыми либеральными институтами, а с сохранением некоторых практик, характерных для социалистической экономики. Примером «возврата к экономическим корням» может служить концепция неоиндустриализации и вертикальной интеграции [4].

Рецентрализация — это институциональный и организационно-экономический процесс, стратегия развития регионов и региональных отраслевых комплексов, которая заключается в восстановлении управляемости взаимодействующими производственными единицами как целенаправленно функционирующей системой.

Основная часть

Одним из ключевых моментов ESG-концепции является то, что проводимые мероприятия не остаются достоянием управленцев различного уровня, а имеют четко обозначенный портрет в медийном поле территории. Стратегия рецентрализации требует особых подходов, так как население склонно не доверять крупным компаниям, особенно, если их деятельность связана напрямую с обеспечением жизнедеятельно-

сти человека (например, жилищно-коммунальное хозяйство) или с эксплуатацией природных ресурсов. Объективно в этом виноваты крупные компании и государство, так как в истории имели место многочисленные скандалы, связанные с замалчиванием (и государством, и бизнесом) негативного воздействия на окружающую среду или непрозрачным ценообразованием, снижающим качество жизни населения.

В случае реализации стратегии рецентрализации негативный посыл формируется еще на уровне слухов в виде утечек из властных структур, из которых становится известно, что некие люди при попустительстве государства захватывают ранее независимые производства, устанавливают монополию на производстве, лишают местных работников достойной заработной платы и хищнически собираются использовать природные ресурсы. При этом различными заинтересованными лицами (в том числе конкурентами и недружественными странами) продвигается нарратив «бизнесу на местных наплевать». В психологии масс такие примеры рассматриваются как типичная ксенофобия, страх перед большим и сильным (государством и крупной корпорацией, которые, наверняка, договорились «не просто так»). Иногда такие слухи активно продвигаются местными элитами, которые теряют выгодные контракты и рычаги воздействия на ситуацию.

Характерно, что примеры, когда приход крупного инвестора или объединение компаний под единым брендом достаточно редки. Населению, за исключением профессионалов, непонятны и неочевидны выигрыши интеграционных процессов. Даже при наличии подобной информации она блокируется страхом перемен и историческим опытом неудачных объединений.

В связи с этим при реализации стратегии рецентрализации региональные органы исполнительной власти и региональный отраслевой комплекс должны вести скоординированную медийную политику, так как данная ситуация не ограничивается только репутационными потерями бренда интегратора, но она также бросает тень и на региональные органы исполнительной власти, их политическую состоятельность.

Аналогичная ситуация была зафиксирована и при формировании АО «Росхим» в Башкирии, что привело к необходимости разработки медийной стратегии, которая может быть использована как типовая при реализации стратегии рецентрализации [3].

Задачи медийной стратегии в условиях рецентрализации:

— АО «Росхим» как национальный холдинг должен стать центром системы непрерывного развития промышленности страны на основе проведения исследований в целях мониторинга, консалтинга, разработки, поиска новых организационно-управленческих решений в сфере промышленного и экономического развития страны, а также учета актуальных технологических трендов и участия в формировании промышленной политики.

— создать общественную идеологическую основу для эффективного развития компании и сохранения ведущей роли АО «Росхим» в химической промышленности России — это является задачей как концерна, так региональных органов исполнительной власти присутствия подразделений концерна

Цели медийной стратегии:

— показать АО «Росхим» как одного из крупнейших холдингов химической промышленности России и описать выбранную им стратегию развития, а также стратегию входящих в его контур предприятий. Эта стратегия должна отвечать вызовам времени и создать задел для развития химической промышленности России на долгие годы вперед, а также уменьшать зависимости от импорта, создавать новые прорывные технологии и продукты;

— создать общественную идеологическую основу для эффективного развития компании и сохранения ведущей роли действующего руководителя компании и его команды;

— создать новый образ компании через инициацию диалога о путях развития будущих регионов присутствия компании;

— показать, что региональные органы исполнительной власти от присутствия компании понимают выгоды, контролируют происходящее и поддерживают позитивные перемены, связанные с рецентрализацией.

Необходимо сформировать в информационном поле позитивное восприятие АО «Росхим» и действий региональных органов исполнительной власти, которые участвуют в процессе проведения рецентрализации.

Базовые темы для информационного продвижения, сопровождения, основных информационных сообщений могут представлены так:

— АО «Росхим» — это ответ на новые экономические вызовы;

— развитие взаимовыгодной межрегиональной производственной кооперации;

— ESG — основа развития АО «Росхим» и региональных органов исполнительной

власти: социальность, экологичность, ответственность;

— региональные органы исполнительной власти получают надежного партнера и крупного налогоплательщика на многие годы вперед, что закреплено соответствующими соглашениями, в том числе по инновационному развитию.

Карта тем коммуникации может быть представлена следующим образом (тема — вопросы):

— объединение, расширение и развитие отечественной ресурсно-технологической базы в единой производственно-технологической модели взаимодействия — решение сырьевого вопроса, логистика и инфраструктура;

— технологический прорыв отечественной химической промышленности на основе широкой производственной кооперации — модернизации производства, кластерного подхода — кооперационного взаимодействия, новых технологий — новых продуктов;

— установление долгосрочных отношений между производителями и переработчиками. Формирование единой производственно-управленческой модели — организация межкластерного взаимодействия предприятий по регионам присутствия;

— формирование единых центров планирования и реализации; повышение конкурентоспособности конечного отечественного продукта — рынки сбыта, развитие экспорта готовых продуктов, бюджетная политика, ценовая политика;

— организация научно-технических центров по исследованиям и разработкам новых технологий в различных отраслях промышленности — тенденции развития мировых рынков химической и нефтехимической продукции, разработка стратегий развития химического комплекса в отдельных регионах и областях Российской Федерации, создание новых технологий и продуктов, кадры, взаимодействие с профильными учебными заведениями;

— получение государством отраслевого партнера с производственно-ресурсными циклами, основанными на плановом и системном подходе — повышение устойчивости регионов в зоне присутствия предприятий, входящих в альянс; импортозамещение в области узкоспециализированной малотоннажной химии в интересах предприятий, производящих продукцию под нужды ВПК и стратегических отраслей промышленности;

— экологизация производства — вопросы экологии и экологических проектов;

— социальная ответственность — коллективный договор, программа «Повышение благосостояния трудовых коллективов», благотворительность, социальная поддержка муниципалитетов и регионов, поддержка ветеранов, взаимодействие с общественными и религиозными организациями, лидерами общественного мнения.

Оценка эффективности как реализуемой медийной компании, так и реализации стратегии рецентрализации в целом является важнейшим элементом предлагаемой системы.

Согласно требованиям к реализации государственных целевых программ, наличие индикаторов, характеризующих степень достижения программных целей, является обязательным элементом разрабатываемых документов. Однако данные индикаторы в основном рассчитаны на профессионалов, а для большинства населения они выглядят как сложные конструкции с непрозрачным алгоритмом расчета. Даже, если пренебречь эффектом Гудхарта, сфера применения классических индикаторов остается ограниченной и характеризует больше исполнительскую дисциплину в системе государственных органов, чем глубинные процессы в обществе и бизнес-структурах, связанных с реализацией стратегии рецентрализации.

В связи с этим предлагаем сформировать двухступенчатый механизм оценки эффективности реализации стратегии рецентрализации.

Так, первый этап (условно назовем его «профессиональный») используется в процессе синхронизации интересов стейкхолдеров. Его основой является ESG-концепция во взаимодействии бизнес-структур и органов власти.

Второй этап (условно назовем его «медийный») заключается в формализации общественного запроса на оценку состояния развития региональных социально-экономических систем через систему общественных советов (данная практика была апробирована Агентством стратегических инициатив в период масштабирования наилучших инвестиционных практик). В рамках таких советов происходит консолидация интересов государственных органов, населения и малого бизнеса, не затронутого процессом рецентрализации. Результатом реализации второго этапа является наглядная система индикаторов (дашборд), которая отражает степень достижения целей общественного совета (заинтересованных групп), основанная на интерпретации информации, получаемой на первом этапе оценки степени успешности стратегии рецентрализации. Дашборд оперативно об-

новляется и отражается в региональном медийном пространстве, дублируясь на информационных ресурсах общественных советов, региональных органов исполнительной власти, регионального отраслевого комплекса.

Заключение

Для разработки методических рекомендаций по обеспечению устойчивого развития региональных экономических систем на основе реализации ESG-политики, скоординированной с управлением региональными отраслевыми комплексами предложены методы стратегической синхронизации развития территорий и региональных отраслевых комплексов на основе ESG-трансформации систем координации. Разработан типовой механизм взаимодействия региональных орга-

нов исполнительной власти и руководства предприятий, входящих в состав регионального отраслевого комплекса при реализации ESG-политики. Представлены ключевые элементы медийного сопровождения реализации стратегии рецентрализации. Традиционно ESG-политика рассматривается как элемент пиаркомпаний коммерческих структур. В нашем случае решается не только проблема коммерческой структуры (регионального отраслевого комплекса), но и повышается доверие к власти региона, что будет способствовать его экономической устойчивости и развития. Двухконтурная система оценки эффективности решает проблемы медийного сопровождения и обеспечивает независимую общественную оценку реализации стратегии рецентрализации.

Список источников

1. Hongrui Chai, Zhenhao Cheng, Weixing Wu. Is ESG performance a protective umbrella for ESG violations? *International Review of Financial Analysis*. 2024. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1057521924007907>
2. Myrdal G. *Economic Theory and Underdeveloped Regions*. London : Duckworth, 1957. 167 p.
3. Меньшиков С. М. Конвергенция — случайность или неизбежность? URL: <http://www.fastcenter.ru/smenshikov/Convergence.pdf>
4. Губанов С. Неоиндустриализация плюс вертикальная интеграция (о формуле развития России) // *Экономист*. 2008. № 9. С. 3—27.
5. Морозова Е. Некая структура, которая будет эксплуатировать наши недры. Что потеряет Башкирия с передачей акций БСК «Русскому водороду» URL: https://prufy.ru/news/novosti/135965-nekaya_struktura_kotoraya_budet_ekspluatirovat_nashi_nedry_chno_poteryaet_bashkiriya_s_peredachey_ak/?ysclid=lpqxnolj13647328

References

1. Hongrui Chai, Zhenhao Cheng, Weixing Wu. *Is ESG performance a protective umbrella for ESG violations? International Review of Financial Analysis*, 2024. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1057521924007907>
2. Myrdal G. *Economic Theory and Underdeveloped Regions*. London : Duckworth, 1957, 167 p.
3. Men'shikov S.M. *Konvergenciya – sluchajnost' ili neizbezhnost'?* [Convergence: Chance or Inevitability?]. Available at: <http://www.fastcenter.ru/smenshikov/Convergence.pdf>
4. Gubanov S. *Neoindustrializaciya plyus vertikal'naya integraciya (o formule razvitiya Rossii)* [Neo-Industrialization plus Vertical Integration (on the Formula for Russia's Development)], *Ehkonomist* [Economist], 2008, no. 9, pp. 3–27.
5. Morozova E. *Nekaya struktura, kotoraya budet ehkspluatirovat' nashi nedry. Chto poteryaet Bashkiriya s peredachey akcij BSK "Russkomu vodorodu"* [A Certain Entity that will Exploit our Natural Resources. What will Bashkortostan Lose by Transferring Bashkir Soda Company Shares to Russkiy Vodorod?]. Available at: https://prufy.ru/news/novosti/135965-nekaya_struktura_kotoraya_budet_ekspluatirovat_nashi_nedry_chno_poteryaet_bashkiriya_s_peredachey_ak/?ysclid=lpqxnolj13647328

Информация об авторе

Давыдов Эдуард Маликович — генеральный директор, акционерное общество «Росхим», Москва, Российская Федерация. E-mail: davydov.em@ruschem.ru

Information about the author

Edward M. Davydov — General Manager, Joint-Stock Company Roschem, Moscow, Russian Federation. E-mail: davydov.em@ruschem.ru

Статья поступила в редакцию 20.02.2026; одобрена после рецензирования 25.03.2026; принята к публикации 06.04.2026. The article was submitted 20.02.2026; approved after reviewing 25.03.2026; accepted for publication 06.04.2026.

Территория: факты, оценки, перспективы

Научная статья
УДК 332.132, 338.43
EDN SPLRGI

ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ ТЕПЛИЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ В РОССИЙСКОЙ АРКТИКЕ

Ольга Владиславовна Тарасова¹, Дарья Юрьевна Кононенко²

¹ Институт экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения Российской академии наук, Новосибирск, Российская Федерация

^{1,2} Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Российская Федерация

¹ tarasova.o.vl@gmail.com

² d.kononenko@g.nsu.ru

Аннотация. Статья посвящена обоснованию предложений по созданию тепличных комплексов в восточной части Российской Арктики, необходимых для укрепления продовольственной безопасности и улучшения качества жизни населения. На основе анализа системы расселения и перспектив развития населенных пунктов Российской Арктики было отобрано 14 локаций для размещения теплиц трех типов-размеров (ежегодная производительность 150, 600 или 1 000 т). С помощью имитационного моделирования оценены социально-экономические эффекты от реализации проектов теплиц. Для сокращения сроков окупаемости предлагается механизм целевой государственной поддержки в виде субсидирования 5—10 % продаж. При этом показано, что экономия на северном завозе практически покрывает объемы государственной поддержки.

Ключевые слова: Российская Арктика, северный завоз, овощи, тепличные комплексы, размещение, эффекты

Благодарности: статья подготовлена в рамках НИР ИЭОПП СО РАН № 126021116963-8.

Для цитирования: Тарасова О. В., Кононенко Д. Ю. Перспективы создания тепличных комплексов в Российской Арктике // Развитие территорий. 2026. № 2. С. 61—69. EDN SPLRGI.

Territory: facts, assessments, prospects

Original article

PROSPECTS FOR CREATING OF GREENHOUSE COMPLEXES IN THE RUSSIAN ARCTIC

Olga V. Tarasova¹, Daria Yu. Kononenko²

¹ Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russian Federation

^{1,2} Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russian Federation

¹ tarasova.o.vl@gmail.com

² d.kononenko@g.nsu.ru

Abstract. The article substantiates proposals for development of greenhouse complexes in the eastern Russian Arctic, which are essential for strengthening food security and improving the population's quality of life. Based on an analysis of the settlement patterns and development prospects of settlements in the Russian Arctic, there is a selection of 14 locations for greenhouses of three sizes (with an annual capacity of 150, 600, or 1,000 tons). The authors use simulation modeling to assess the socioeconomic impact of greenhouse projects. To reduce payback periods, there is a need for a targeted government support mechanism through subsidizing 5–10% of sales. In addition, the article shows that savings on northern deliveries will almost completely offset the amount of government support.

Keywords: Russian Arctic, northern delivery, vegetables, greenhouse complexes, placement, effects

Acknowledgements: this article was written as part of the research project No. 126021116963-8 of the Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences.

For citation: Tarasova O.V., Kononenko D.Yu. Prospects for Creating of Greenhouse Complexes in the Russian Arctic. *Territory Development*. 2026;(2):61—69. (In Russ.). <https://elibrary.ru/splrgi>.



Введение

Арктическая зона является приоритетной территорией пространственного развития Российской Федерации. В ближайшее время ее развитие будет довольно интенсивным несмотря на экстремальные условия жизни и сложность ведения хозяйственной деятельности. Вопросы развития сельского хозяйства здесь напрямую связаны с вопросами продовольственной безопасности [1]. Формирование агропродовольственной системы, проработка ее компонентов являются крайне важными задачами для реализации стратегических планов комплексного освоения Российской Арктики [2].

В связи с экстремальными климатическими условиями Арктической зоны Российской Федерации достижение полной продовольственной самодостаточности региона не представляется возможным, в связи с чем ключевым механизмом обеспечения физической доступности товаров остается система северного завоза. Его осуществление сопряжено с рядом таких трудностей, как короткий навигационный период, износ флота, задержки (сбои) поставок, отсутствие разветвленной сети местных дорог, вопросы выделения своевременного бюджетного финансирования и т. д. [3] Вследствие трудностей с доставкой в большинстве арктических регионов потребление хлебных продуктов, картофеля, овощей и бахчевых, мясной продукции ниже среднего по России, а цены на продукты питания — выше. Завезенная продукция часто оказывается плохого качества из-за длительности транспортировки. Кроме того, изношенная инфраструктура приводит к дополнительным повреждениям и порче грузов [4]. Уйти от данных проблем и улучшить качество жизни местного населения позволит создание местного производства. Подобные предложения достаточно распространены в научной литературе (см., например [5 ; 6]), однако механизмы и оценки, актуальные для современного периода, отсутствуют.

Суровый климат является серьезной проблемой для агропромышленного комплекса Арктики. Посевных площадей здесь совсем немного [7]. Но благодаря современным технологиям приведем примеры успешно функционирующих тепличных комплексов.

Так, к уже действующим проектам можно отнести ООО «Пригородный» в Республике Коми. Объем производимых овощей, по данным за 2022 г., составил 2 166 т. Еще одним примером является тепличный комплекс САЮРИ в Республике Саха (Якутия). Объем

инвестиций в его создание составил более 2 млрд руб. Объем производимых овощей за 2022 г. — 2 169 т, в том числе 1 736 т огурцов, 411 т помидоров и 22 т зелени. В Анадыре (Чукотский АО) находится тепличный комплекс «Живая зелень». С 2017 г. там выращиваются различные овощи, травы и зелень. В 2023 г. предприятие ввело в эксплуатацию третий по счету блок тепличного комплекса. Его площадь составляет 1 200 м². Здесь можно получать до 200 кг огурцов в сутки. Среди реализуемых проектов можно представить круглогодичный тепличный комплекс закрытого грунта в Ямало-Ненецком АО (г. Салехард, г. Новый Уренгой). Планируемый объем производства составляет 1 000 т овощей в год при инвестициях около 1,3 млрд руб.

Как видим, все это достаточно крупные комплексы, что подчеркивает значимость эффекта масштаба для данного вида хозяйственной деятельности в арктических условиях. Анализ рынка показал, что достичь приемлемого уровня прибыльности можно только при производительности комплексов более 150 т овощей в год (этот объем будет принят в качестве порогового значения спроса в расчетах).

Как бы то ни было, производственных мощностей все равно недостаточно, и уровень самообеспеченности овощами в Арктике находится на крайне низком уровне (0,4 %) [1].

Целью данного исследования является разработка предложений по созданию тепличных комплексов в Российской Арктике.

Методический подход к анализу

На начальном этапе для обоснования вариантов расположения новых тепличных комплексов необходимо изучить систему расселения и перспективы развития населенных пунктов Российской Арктики, выделить те из них, в которых имеется потенциальный спрос на свежие овощи.

Далее с помощью экономико-математического моделирования оцениваются прогнозные эффекты от создания сети на уровне бизнеса, регионов и страны.

После завершения анализа подбирается форма и объем государственной поддержки.

Сходная методика обоснования использовалась также и в работе по арктической аквакультуре [8], в которой была рассчитана целесообразность создания восьми взаимосвязанных рыбоводных заводов и смоделированы производственно-логистические связи между ними. В нашей работе каждая теплица

будет функционировать отдельно, но логистический аспект будет учтен через расчет экономии на северном завозе.

Информационной базой исследования послужили статистические данные Федеральной службы государственной статистики о численности населения Российской Федерации по муниципальным образованиям, потреблении продуктов питания в домашних хозяйствах, а также региональные тарифы на коммунальные услуги и нормативные акты Российской Федерации. Кроме того, по ретроспективным данным прогнозировались тренды заработной платы в регионах, темпы роста цен на составляющие выручки и затраты теплиц. Важным источником информации служили проекты-аналоги и отраслевые обзоры о технологиях сельского хозяйства в Арктике.

Результаты и обсуждение

Перспективы развития населенных пунктов Российской Арктики как основа для оценки потенциального спроса на овощи

К важным особенностям арктического пространства относятся очаговый тип хозяйственного освоения территорий и расселения, неразвитость транспортной инфраструктуры. В связи с этим вопросы продовольственной безопасности наиболее остро стоят для населенных пунктов восточной части Российской Арктики, которые и будут анализироваться в работе.

Выбор строительства тепличных комплексов в арктических населенных пунктах включает один или несколько критериев:

- численность жителей должна быть более 4,5 тыс. человек¹;
- возможен потенциал к росту численности жителей и/или приток вахтовых работников вследствие реализации крупных инвестиционных проектов;
- низкая обеспеченность населенного пункта продовольствием из-за острых инфраструктурных ограничений.

Так, в Чукотском АО рассматривались города Певек и Билибино, которые имели низкую обеспеченность овощами (68,9 кг в год), и в этих местах наблюдается рост численности населения, а в Билибинском районе стро-

ится Баимский ГОК, который создаст порядка 6 тыс. рабочих мест.

В Республике Саха (Якутия) рассмотрены поселки Тикси, Саскылах и Чокурдах, города Верхоянск и Среднеколымск, не имеющие перспектив роста численности населения, но систематически испытывающие острые проблемы с северным завозом [6]. В результате душевое потребление овощей в целом по региону значительно отстает от среднероссийского (79,5 кг в год против 106,6 кг).

В Красноярском крае выделена Дудинка, в которой проживает более 20 тыс. человек и ожидается рост ввиду освоения Пайяхской группы месторождений. Важен и фактор близости города Норильска. Перспективен город Игарка, для которого кроме самообеспечения может стоять задача снабжения Ванкорского кластера.

На территории Ямало-Ненецкого АО в качестве мест размещения тепличных комплексов предлагаются развивающиеся вахтовые поселки Сабетта, Бованенково, Харасавэй, Ямбург и полуостров Гыдан (снабжение Арктик-СПГ 2).

Анализ характеристик населенных пунктов Российской Арктики позволил выделить 14 перспективных мест расположения для новых теплиц. В зависимости от численности населения и текущего уровня потребления овощей определены необходимые размеры теплиц для удовлетворения спроса (рис. 1).

Оценка эффектов от создания тепличных комплексов в восточной части Российской Арктики

Прогнозные эффекты на уровне бизнеса, регионов и страны произведены с помощью построенных авторами имитационных моделей Discounted Cash Flow [10] для каждого тепличного комплекса. В соответствии с классическими подходами [11] рассчитаны классические показатели эффективности инвестиционных проектов — чистый дисконтированный доход (ЧДД), срок окупаемости, индекс рентабельности инвестиций. Оценены фискальные эффекты для федерального, регионального и местного бюджетов, которые являются дисконтированной суммой налоговых поступлений от проектов. Кроме того, эффектами для регионов можно считать сумму произведенных свежих овощей, доступных для местного населения, количество рабочих мест и суммарный фонд заработной платы как прокси-показатель увеличения доходов населения.

Далее представим ключевые технико-экономические характеристики моделируемых теплиц.

¹ Такая численность позволит обеспечить потребление дополнительно произведенных 150 т овощей при условии увеличения душевого потребления местных жителей до среднероссийского уровня. При этом 5—10 % продукции может быть распределено между близлежащими поселениями или потреблено в рамках развивающейся туристической отрасли, т. е. не потреблено местным населением.

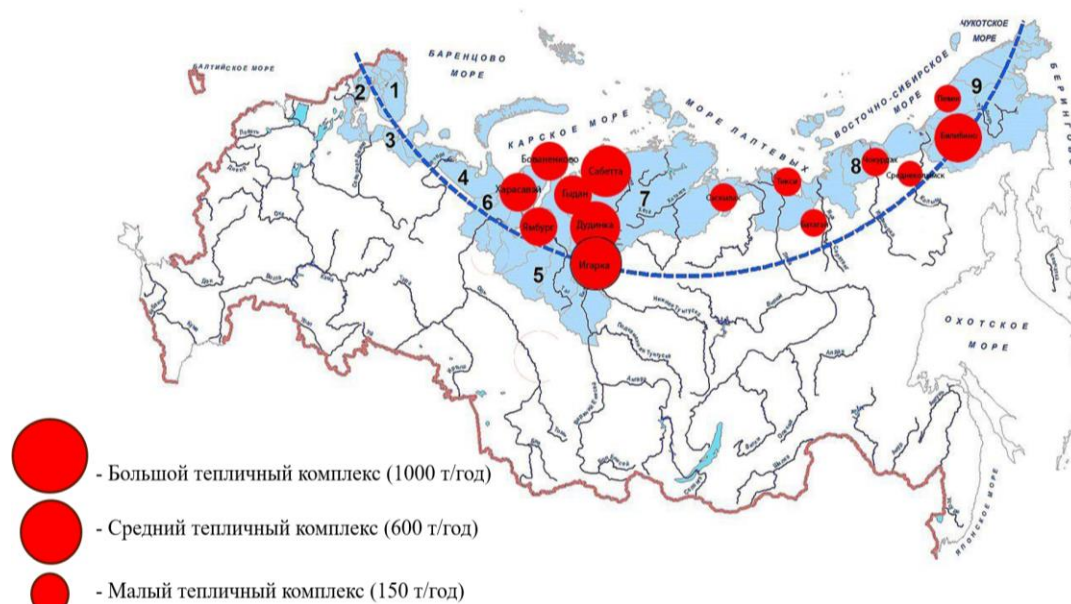


Рис. 1. Местоположение и размер потенциальных тепличных комплексов (составлено авторами)
 Location and size of potential greenhouse complexes (compiled by the authors)

Так, стоимость создания малой теплицы оценивается в 190—210 млн руб., средней — 550—570 млн руб., большой — 1 095—1 100 млн руб. (в зависимости от расположения).

Ассортимент выращиваемой продукции обоснован с помощью следующей аргументации и будет отличаться для всех 14 тепличных комплексов. Овощи и зелень в торговле, кроме цены и качества, должны соответствовать еще нескольким критериям, таким как удобство транспортировки и возможность долго лежать на прилавке без потери внешнего вида. Самыми капризными овощами являются огурцы, они плохо переносят поездки на дальние расстояния, поэтому в условиях Крайнего Севера их необходимо выращивать в первую очередь [12]. Важным фактором выбора ассортимента для выращивания в теплицах является и адаптация к экстремальным условиям. Достаточно низкие температуры, короткий вегетационный период показывают, что лучше всего выбирать культуры, которые способны быстро созревать, устойчивы к холоду. Среди овощей следует выбирать культуры с коротким вегетационным периодом: это огурцы и томаты, ранние сорта перца, особенно при использовании рассады. Огурцы и помидоры являются одним из самых востребованных овощей среди местного населения, они чаще используются при приготовлении блюд. Кроме того, огурцы могут давать несколько урожаев в сезон. Зелень тоже неприхотлива, она не требует интенсивного освещения, хорошо переносит перепад температур и востребована.

В итоге для теплиц мощностью 150 т доходный блок формирует выручка от продажи огурцов, помидоров и зелени. В теплицах мощностью 600 т в ассортимент добавлены кабачки и перец. В крупные теплицы вахтовых поселений добавили также клубнику, поскольку приезжающие с материковой России рабочие привыкли к разнообразию.

Блок налоговых отчислений представлен НДФЛ, налогом на имущество, налогом на прибыль, земельным налогом и НДС (все с учетом преференциального режима для резидентов Арктической зоны Российской Федерации).

Блок расходов тепличных предприятий складывается из следующих пунктов: электроэнергии, фонда оплаты труда, материальных затрат (семена, удобрения, гидропоника и т. д.).

В расчетах прогнозным является период с 2025 по 2040 г. Ставка дисконтирования взята на уровне доходности государственных облигаций со сроком погашения 15 лет — 15,2 % [13].

Приведем результаты оценки эффектов от создания новых тепличных комплексов в восточной части Российской Арктики по отдельным проектам (табл. 1).

Анализ фискальных эффектов показывает, что больше всего получит бюджет от теплицы в Билибино (12 012 млн руб.), а от теплиц в Чокурдахе и Саскылахе — в 11,5 раза меньше (1 057 и 1 053 млн руб. соответственно). Суммарный фискальный эффект оценивается в 59,3 млрд руб. Наибольший чистый дисконтированный доход к 2040 г. предполагается в Билибино (3 957 млн руб.),

меньше всего — в якутских теплицах — в Чокурдах и Батагае (48—49 млн руб.). Суммарный ЧДД бизнеса к 2040 г. составит почти 15 млрд руб.

По нашим расчетам окупаемость у малых теплиц ожидается к 2039 г., у средних — к 2032 г., у больших — к 2030 г.

Таблица 1

Показатели эффективности проектов тепличных комплексов к 2040 г.
Performance indicators of greenhouse complex projects by 2040

Населенный пункт	Чистый дисконтированный доход, млн руб.	Индекс рентабельности инвестиций	Фискальный эффект (федер. + регион. + муницип.), млн руб.
Чокурдах	48	1,3	1 057
Батагай	49	1,3	1 083
Саскылах	52	1,3	1 053
Тикси	118	1,7	1 226
Среднеколымск	130	1,8	1 216
Певек	423	3,6	1 895
Бованенково	886	2,6	4 049
Харасавэй	930	2,8	4 111
Гыдан	1 092	3,1	4 429
Ямбург	1 371	3,6	5 069
Сабетта	1 677	2,7	7 092
Игарка	1 990	3,0	7 303
Дудинка	2 187	3,2	7 706
Билибино	3 957	5,0	12 012

Примечание. Составлено авторами по результатам расчетов.

Note. Compiled by the authors based on calculations.

Анализ региональных эффектов показывает, что больше всего рабочих мест получит Ямало-Ненецкий АО (135 человек). Кроме того, регион будет обеспечен дополнительно 51 000 т овощей за указанный период (50 % из которых составят огурцы) (табл. 2 и 3). Меньше всего рабочих мест появится в Чукотском АО (50 человек). Обеспеченность свежими овощами ощутимо вырастет за счет новых тепличных комплексов Якутии, где будет произведено 11 250 т за рассматриваемый период. Анализ фискальных эффек-

тов показывает, что больше всего средств будет аккумулировать Ямало-Ненецкий АО (14 442 млн руб. к 2040 г.).

При желании государства простимулировать создание предлагаемой системы тепличных комплексов, по сути малого бизнеса в Арктике, необходимо обеспечить им более быстрый срок окупаемости. Вопросы государственной поддержки сельского хозяйства в северных условиях достаточно широко представлены в научном поле [14 ; 15].

Таблица 2

Производство овощей к 2040 г. накопленным итогом, т
Cumulative vegetable production by 2040, tons

Регион	Помидоры	Огурцы	Зелень	Кабачки	Перец	Клубника
Чукотский АО	3 450	8 250	1 050	1 500	1 500	1 500
Республика Саха (Якутия)	2 610	7 875	765	0	0	0
Ямало-Ненецкий АО	12 000	25 500	2 400	3 450	3 750	3 900
Красноярский край	6 000	18 000	1 200	1 800	1 500	1 500

Примечание. Составлено авторами по результатам расчетов.

Note. Compiled by the authors based on calculations.

Социально-экономические эффекты от создания теплиц к 2040 г.
Socio-economic effects from the creation of greenhouses by 2040

Регион	Количество рабочих мест	Заработная плата, млн руб.	Фискальный эффект (регион. + муницип.), млн руб.	Фискальный эффект (федер.), млн руб.
Чукотский АО	50	2 195	5 736	8 171
Республика Саха (Якутия)	75	2 442	2 494	3 140
Ямало-Ненецкий АО	135	4 960	10 308	14 442
Красноярский край	70	1 737	6 092	8 918

Примечание. Составлено авторами по результатам расчетов.
Note. Compiled by the authors based on calculations.

Для улучшения коммерческих эффектов предлагается механизм субсидирования продаж¹ из федерального бюджета. Для малых теплиц в Чокурдах, Батагае и Саскылах государственная поддержка должна составить 10 % для того, чтобы теплицы окупались хотя бы за 10 лет. В остальных теплицах ставилась задача приблизить окупаемость на 1 год. Для этого в Харасавее требуется поддержка тоже в размере 10 %, а в Среднеколымске, Тикси, а также во всех теплицах ЯНАО, Дудинки, Игарки и Певека государственная поддержка достаточна на уровне 5 %. В Билибино государственная поддержка не рекомендуется.

Осуществление государственной поддержки в предлагаемой форме, очевидно, снижает фискальный эффект проектов (до 50,4 млрд руб.), но увеличивает ЧДД бизнеса (в сумме на 20 %).

В качестве дополнительного обоснования государственной поддержки тепличных ком-

плексов была приблизительно оценена экономия на северном завозе (финансируется за счет средств государственного бюджета), которую можно ожидать за 15 лет работы всех предлагаемых проектов.

Для примера рассмотрим доставку овощей через северный завоз в Певек. Стоимость доставки 150 т овощей из Москвы в Архангельск через железную дорогу составит 341 тыс. руб. [16 ; 17] Далее с Архангельска до Певека стоимость перевозки Северным морским путем составит 375 тыс. руб. Значения транспортных издержек суммируются по годам с учетом индексации по тренду роста транспортных тарифов.

Аналогичные расчеты проведены для других теплиц. Представим суммарную стоимость северного завоза в населенные пункты Российской Арктики за период до 2040 г. (рис. 2).

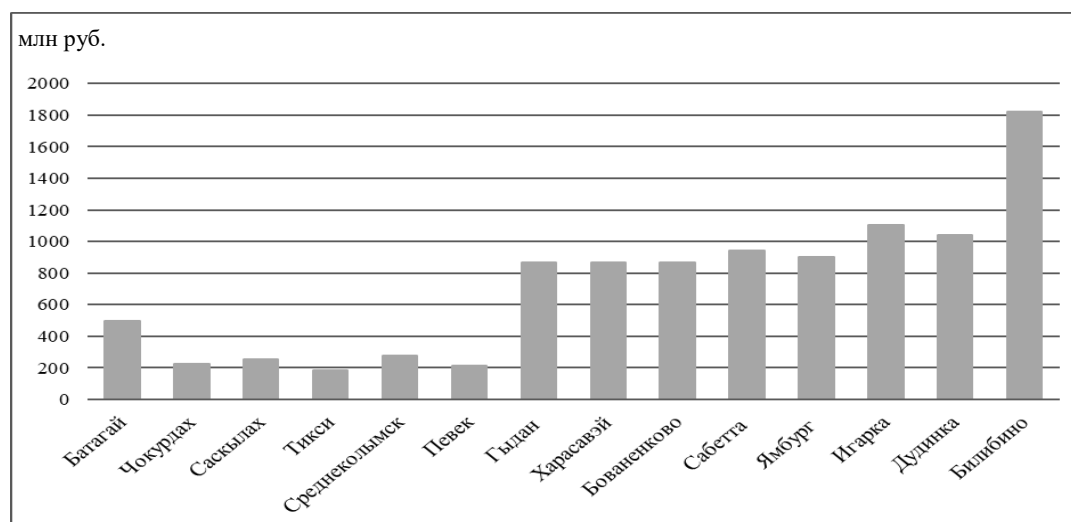


Рис. 2. Суммарная стоимость северного завоза к 2040 г., млн руб. (составлено авторами по результатам расчетов)
Total cost of northern deliveries by 2040, million rubles (compiled by the authors based on calculations)

¹ Софинансирование инвестиционных затрат также дает сопоставимый результат с точки зрения коммерческих эффектов для бизнеса. Однако, поскольку это потребует выделения достаточно большого объема

средств в ближайшие годы, то вместо равномерного финансового участия в проектах использование этого механизма, по мнению авторов, слабо целесообразно.

Показатели эффективности проектов тепличных комплексов с государственной поддержкой к 2040 г.
Performance indicators for greenhouse complex projects with government support by 2040

Населенный пункт	Чистый дисконтированный доход, млн руб.	Год окупаемости	Фискальный эффект (федер. + регион. + муницип.), млн руб.
Багагай	197	2035 (–3)	1 143
Чокурдах	208	2034 (–3)	854
Саскылах	202	2034 (–3)	879
Тикси	220	2034 (–1)	1 172
Среднеколымск	213	2034 (–2)	1 261
Певек	551	2030 (–1)	1 778
Гыдан	1 309	2030 (–1)	4 587
Харасавэй	1 342	2030 (–1)	3 636
Бованенково	1 099	2031 (–1)	4 254
Сабетта	2 073	2030 (–1)	6 936
Ямбург	1 625	2029 (–1)	5 174
Игарка	2 381	2029 (–1)	7 357
Дудинка	2 581	2029 (–1)	7 645
Билибино	3 957	2028 (–0)	13 836

Примечание. Составлено авторами по результатам расчетов.

Note. Compiled by the authors based on calculations.

Из расчетов видно, что финансовые показатели теплиц при государственной поддержке существенно улучшились (табл. 4). Окупаемость ускорилась на 1—3 года для малых теплиц, на 1 год — для средних и больших. При этом экономия на северном завозе покрывает объемы государственной поддержки: суммарный фискальный эффект оценен в 60,5 млрд руб. Дополнительно будет снижен углеродный след овощей, потребляемых населением Арктики.

Заключение

В статье представлен подход к обоснованию конфигурации нового арктического тепличного хозяйства, который включает размещение и производственно-экономические характеристики тепличных комплексов в населенных пунктах восточной части Российской Арктики. Далее с помощью имитационного моделирования произведена оценка прогнозных эффектов на уровне отдельных проектов, регионов и страны в целом.

По результатам исследования можно рекомендовать расположение 14 тепличных ком-

плексов в восточной части Российской Арктики. Эффектами от создания теплиц к 2040 г. будут выступать фискальные поступления в бюджет страны и регионов в размере около 59,3 млрд руб., создание дополнительных 330 рабочих мест, производство более 100 тыс. т свежих овощей, зелени и ягод.

Для того чтобы создаваемые тепличные комплексы не только обеспечивали население Российской Арктики свежими продуктами питания, решая важную социальную задачу, но и стали бы экономически рентабельными предприятиями, авторами предложен механизм субсидирования продаж из федерального бюджета (5—10 % в зависимости от региона и мощности теплицы), а также рассчитано, что экономия на северном завозе покрывает объемы государственной поддержки.

Количественные оценки, полученные в работе, могут служить базой для принятия инвестиционных решений в области развития сельского хозяйства Арктической зоны Российской Федерации.

Список источников

1. Иванов В. А. Северная и арктическая специфика решения проблемы продовольственной безопасности // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2022. № 1. С. 58—71. DOI: 10.37614/2220-802X.1.2022.75.005
2. Татаркин А. И., Литовский В. В. Россия в Арктике: стратегические приоритеты комплексного освоения и инфраструктурной политики // Вестник МГТУ. 2014. Т. 17, № 3. С. 573—587.

3. Галактионов О. Н. «Северный завоз» как фактор экономического обеспечения жизнедеятельности населения северных регионов // *NovaUm.Ru*. 2019. № 18. С. 131—134.
4. Леонов С. Н., Заостровских Е. А. Северный завоз как триггер развития транспорта Арктической зоны Якутии и Дальнего Востока в целом // *Арктика: экология и экономика*. 2023. Т. 13, № 4. С. 601—612. DOI: 10.25283/2223-4594-2023-4-601-612
5. Тебекин А. В. Логистика и сельское хозяйство в Арктике: проблемы и перспективы // *Журнал естественно-научных исследований*. 2018. Т. 3, № 3. С. 58—64.
6. Щевьев А. Н., Зяблищева И. В., Стрижкова Е. В. Новая парадигма развития, стратегические принципы и структурные преобразования продовольственных систем районов освоения, Севера и Арктики Сибири в условиях импортозамещения // *Фундаментальные исследования*. 2016. № 1. С. 225—229.
7. Особенности развития сельского хозяйства в арктических регионах / Н. Н. Гагиев, Л. П. Гончаренко, С. Н. Наумов, А. А. Шестакова // *Экономика сельского хозяйства России*. 2022. № 12. С. 40—44. DOI: 10.32651/2212-40
8. Тарасова О. В., Андерсон Д. Ю. Перспективы создания сети рыбоводных предприятий в российской Арктике // *Север и рынок: формирование экономического порядка*. 2023. Т. 26, № 4. С. 175—189. DOI: 10.37614/2220-802X.4.2023.82.012
9. Роднина Н. В. Новая арктическая стратегия России и ее влияние на продовольственное обеспечение населения Арктики Якутии // *АПК: экономика, управление*. 2021. № 2. С. 3—8. DOI: 10.33305/212-3
10. Jenkins G. P., Kuo C. Y., Harberger A. C. Cost-benefit Analysis of Investment Decisions. Queen's University, Canada. 2019. 599 p.
11. Виленский П. Л., Лившиц В. Н., Смоляк С. А. Оценка эффективности инвестиционных проектов: Теория и практика. 3-е изд., испр. и доп. М. : РАНХиГС при Президенте Российской Федерации, 2004. 888 с.
12. Особенности арктического тепличного сельского хозяйствования. URL: <https://goarctic.ru/news/osobennosti-arkticheskogo-teplichnogo-selskogo-khozyaystvovaniya/?ysclid=mb5vqub8hs433756635> (дата обращения: 18.03.2025).
13. Значения кривой бескупонной доходности государственных облигаций (процент годовых). URL: https://cbr.ru/hd_base/zycs_params/?UniDbQuery.Posted=True&UniDbQuery.From=1 (дата обращения: 16.03.2025).
14. Семьяшкин Г. М. Освоение арктических проектов: экономическая доступность продовольствия и кадровое обеспечение в АПК // *АПК: экономика, управление*. 2022. № 2. С. 18—23. DOI: 10.33305/222-18
15. Смирнова В. В. Влияние государственной поддержки на развитие сельского хозяйства и сельских территорий европейского Севера России // *Арктика: экология и экономика*. 2021. Т. 11, № 1. С. 135—145. DOI: 10.25283/2223-4594-2021-1-135-145
16. Расчет стоимости и экологичности грузовых перевозок. URL: <https://cargolk.rzd.ru/services/calculator> (дата обращения: 31.03.2025).
17. Цены на грузоперевозки Северным морским путем. URL: <https://umcshipping.ru/price/> (дата обращения: 31.03.2025).

References

1. Ivanov V.A. Severnaya i arkticheskaya specifika resheniya problemy prodovol'stvennoj bezopasnosti [Northern and Arctic Specifics of Solving the Food Security Problem], *Sever i rynek: formirovanie ehkonomicheskogo poryadka* [North and Market: Formation of Economic Order], 2022, no. 1, pp. 58–71. DOI: 10.37614/2220-802X.1.2022.75.005
2. Tatarkin A.I., Litovskij V.V. Rossiya v Arktike: strategicheskie priority kompleksnogo osvoeniya i infrastrukturoj politiki [Russia in the Arctic: Strategic Priorities for Integrated Development and Infrastructure Policy], *Vestnik MGTU* [Bulletin of MSTU], 2014, vol. 17, no. 3, pp. 573–587.
3. Galaktionov O.N. “Severnyj zavoz” kak faktor ehkonomicheskogo obespecheniya zhiznedeyatel'nosti naseleniya severnyh regionov [‘Northern Delivery’ as a Factor of Economic Support for the Livelihoods of the Population of Northern Regions], *NovaUm.Ru*, 2019, no. 18, pp. 131–134.
4. Leonov S.N., Zaostrovskih E.A. Severnyj zavoz kak trigger razvitiya transporta Arkticheskoy zony Yakutii i Dal'nego Vostoka v celom [Northern Delivery as a Trigger for Transport Development in the Arctic Zone of Yakutia and the Far East as a Whole], *Arktika: ehkologiya i ehkonomika* [Arctic: Ecology and Economy], 2023, vol. 13, no. 4, pp. 601–612. DOI: 10.25283/2223-4594-2023-4-601-612
5. Tebekin A.V. Logistika i sel'skoe hozyajstvo v Arktike: problemy i perspektivy [Logistics and Agriculture in the Arctic: Problems and Prospects], *Zhurnal estestvennonauchnyh issledovaniy* [Journal of Natural Science Research], 2018, vol. 3, no. 3, pp. 58–64.
6. Shchev'ev A.N., Zyabliceva I.V., Strizhkova E.V. Novaya paradigma razvitiya, strategicheskie principy i strukturnye preobrazovaniya prodovol'stvennyh sistem rajonov osvoeniya, Severa i Arktiki Sibiri v usloviyah importozameshcheniya [New Development Paradigm, Strategic Principles and Structural Transformations of Food Systems in Development Areas, the North and Arctic of Siberia under Import Substitution Conditions], *Fundamental'nye issledovaniya* [Fundamental Research], 2016, no. 1, pp. 225–229.

7. Gagiev N.N., Goncharenko L.P., Naumov S.N., Shestakova A.A. Osobennosti razvitiya sel'skogo hozyajstva v arkticheskikh regionah [Features of Agricultural Development in the Arctic Regions], *Ehkonomika sel'skogo hozyajstva Rossii* [Agricultural Economics of Russia], 2022, no. 12, pp. 40–44. DOI: 10.32651/2212-40
8. Tarasova O.V., Anderson D.Yu. Perspektivy sozdaniya seti rybovodnykh predpriyatij v rossijskoj Arktike [Prospects for Creating a Network of Fish Farming Enterprises in the Russian Arctic], *Sever i rynek: formirovanie ehkonomicheskogo poryadka* [North and Market: Formation of Economic Order], 2023, vol. 26, no. 4, pp. 175–189. DOI: 10.37614/2220-802X.4.2023.82.012
9. Rodnina N.V. Novaya arkticheskaya strategiya Rossii i ee vliyanie na prodovol'stvennoe obespechenie naseleniya Arktiki Yakutii [Russia's New Arctic Strategy and Its Impact on Food Supply for the Population of the Arctic of Yakutia], *APK: ehkonomika, upravlenie* [AIC: Economics, Management], 2021, no. 2, pp. 3–8. DOI: 10.33305/212-3
10. Jenkins G.P., Kuo C.Y., Harberger A.C. *Cost-benefit Analysis of Investment Decisions*. Queen's University, Canada, 2019, 599 p.
11. Vilenskij P.L., Livshic V.N., Smolyak S.A. *Ocenka ehffektivnosti investicionnykh proektov: Teoriya i praktika* [Evaluation of Investment Project Efficiency: Theory and Practice], 3-e izd., ispr. i dop. Moscow : RANHiGS pri Prezidente Rossijskoj Federacii, 2004. 888 p.
12. *Osobennosti arkticheskogo teplichnogo sel'skogo hozyajstvovaniya* [Features of Arctic Greenhouse Farming]. Available at: <https://goarctic.ru/news/osobennosti-arkticheskogo-teplichnogo-selskogo-khozyaystvovaniya/?ysclid=mb5vqub8hs433756635> (accessed: 18.03.2025).
13. *Znacheniya krivoj beskuponnoj dohodnosti gosudarstvennykh obligacij (procent godovyh)* [Values of the Zero-Coupon Yield Curve of Government Bonds (Annual Percentage)]. Available at: https://cbr.ru/hd_base/zcyc_params/?UniDbQuery.Posted=True&UniDbQuery.From=1 (accessed: 16.03.2025).
14. Semyashkin G.M. Osvoenie arkticheskikh proektov: ehkonomicheskaya dostupnost' prodovol'stviya i kadrovoe obespechenie v APK [Development of Arctic Projects: Economic Affordability of Food and Staffing in the Agro-Industrial Complex], *APK: ehkonomika, upravlenie* [AIC: Economics, Management], 2022, no. 2, pp. 18–23. DOI: 10.33305/222-18
15. Smirnova V.V. Vliyanie gosudarstvennoj podderzhki na razvitie sel'skogo hozyajstva i sel'skih territorij evropejskogo Severa Rossii [The Impact of State Support on the Development of Agriculture and Rural Areas of the European North of Russia], *Arktika: ehkologiya i ehkonomika* [Arctic: Ecology and Economy], 2021, vol. 11, no. 1, pp. 135–145. DOI: 10.25283/2223-4594-2021-1-135-145
16. *Raschet stoimosti i ehkologichnosti gruzovykh perevozok* [Calculation of Cost and Environmental Friendliness of Freight Transportation]. Available at: <https://cargolk.rzd.ru/services/calculator> (accessed: 31.03.2025).
17. *Ceny na gruzoperevozki Severnym morskim putem* [Prices for Cargo Transportation via the Northern Sea Route]. Available at: <https://umcshipping.ru/price/> (accessed: 31.03.2025).

Информация об авторе

Тарасова Ольга Владиславовна — кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник, отдел территориальных систем, Институт экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения Российской академии наук, Новосибирск, Российская Федерация; доцент, экономический факультет, кафедра применения математических методов в экономике и планировании, Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Российская Федерация. E-mail: tarasova.o.vl@gmail.com

Кононенко Дарья Юрьевна — студент магистратуры, экономический факультет, Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Российская Федерация. E-mail: d.kononenko@g.nsu.ru

Information about the author

Olga V. Tarasova — Candidate of Sciences (Economics), Leading Researcher, Department of Territorial Systems, Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russian Federation; Associate Professor, Faculty of Economics, Department of Application of Mathematical Methods in Economics and Planning, Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russian Federation. E-mail: tarasova.o.vl@gmail.com

Darya Yu. Kononenko — Master's Student, Faculty of Economics, Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russian Federation. E-mail: d.kononenko@g.nsu.ru

Статья поступила в редакцию 25.09.2025; одобрена после рецензирования 25.03.2026; принята к публикации 06.04.2026.
The article was submitted 25.09.2025; approved after reviewing 25.03.2026; accepted for publication 06.04.2026.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОЦЕССЫ

INFORMATION SYSTEMS AND PROCESSES

Развитие территорий. 2026. № 2. С. 70—77.
Territory Development. 2026;(2):70—77.

Информационные системы и процессы

Научная статья
УДК 639.1:004
EDN SZOQWU

УПРАВЛЕНИЕ УМНЫМ ГОРОДОМ: ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ИНСТРУМЕНТ ВЫЯВЛЕНИЯ НОРМАТИВНЫХ ПРАВОВЫХ КОЛЛИЗИЙ

Анастасия Владимировна Зубкова^{1✉}, Леонид Куприянович Бобров²

^{1,2} Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИИХ», Новосибирск, Российская Федерация

Автор, ответственный за переписку: Анастасия Владимировна Зубкова, nastasya.zubkova.04@bk.ru

Аннотация. Большинство базовых правовых актов, определяющих суть концепции «умные города», имеют подзаконный и разрозненный характер. Это порождает множество противоречий, касающихся ключевых понятий, целей и сфер развития, а также компетенций властных структур на различных уровнях управления. Решение задачи своевременного обнаружения противоречий (коллизий) возможно путем создания систем автоматизированного мониторинга проектов разработки нормативных актов и выявления коллизий еще до момента их официального утверждения. В статье описывается архитектура предлагаемой человеко-машинной системы автоматизированного мониторинга нормативных правовых актов и выявления коллизий. Процесс выявления коллизий реализуется как двухэтапная процедура. На первом этапе на основе методов нейролингвистического программирования (NLP) происходит преобразование текста нормы в структурированный вид, на втором этапе формализованные нормы поступают в анализатор, основанный на принципах деонтической логики. Через интерфейс поддержки принятия решений юрист получает подробное интерпретируемое досье по потенциальному конфликту.

Ключевые слова: умный город, нормативное правовое регулирование, юридические коллизии, автоматизированное обнаружение, искусственный интеллект, архитектура информационной системы

Для цитирования: Зубкова А. В., Бобров Л. К. Управление умным городом: искусственный интеллект как инструмент выявления нормативных правовых коллизий // Развитие территорий. 2026. № 2. С. 70—77. EDN SZOQWU.

Information systems and processes

Original article

SMART CITY MANAGEMENT: ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A TOOL FOR IDENTIFYING REGULATORY CONFLICTS

Anastasia V. Zubkova^{1✉}, Leonid K. Bobrov²

^{1,2} Novosibirsk State University of Economics and Management, Novosibirsk, Russian Federation

Corresponding author: Anastasia V. Zubkova, nastasya.zubkova.04@bk.ru

Abstract. Most of the basic legal acts defining the essence of the smart cities concept are subordinate and fragmented. This gives rise to numerous contradictions concerning key concepts, goals and areas of development, as well as the competencies of government agencies at various levels of governance. The problem of timely detection of contradictions (collisions) is possible through the development of automated systems for

© Зубкова А. В., Бобров Л. К., 2026



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.

monitoring regulatory development projects and identifying conflicts even before their official approval. This article describes the architecture of the proposed human-machine system for automated monitoring of regulatory legal acts and identifying conflicts. The process of identifying conflicts is considered as a two-stage procedure. In the first stage, neurolinguistic programming (NLP) methods are used to transform the ordinary text into a structured form; in the second stage, the formalized norms are fed to an analyzer based on the principles of deontic logic. Through the decision support interface, the lawyer receives a detailed, interpretable dossier on the potential conflict.

Keywords: smart city, legal regulation, legal conflicts, automated detection, artificial intelligence, information system architecture

For citation: Zubkova A.V., Bobrov L.K. Smart City Management: Artificial Intelligence as a Tool for Identifying Regulatory Conflicts. *Territory Development*. 2026;(2):70—77. (In Russ.). <https://elibrary.ru/szoqwu>.

Введение

Прогресс в развитии умных городов неразрывно связан с созданием и обновлением большого количества нормативных актов, которые регулируют различные сферы городской жизнедеятельности. Это, в свою очередь, ведет к неизбежному возникновению юридических коллизий, несущих в себе серьезные риски: они препятствуют эффективному управлению городом, увеличивают издержки бизнеса и администрации и подрывают доверие граждан к цифровым системам управления.

Классические методы разрешения коллизий, которые основаны на ручном анализе и экспертной оценке, становятся неэффективными в условиях больших объемов нормативных данных. Масштабы законодательства, особенно с учетом локальных актов и технических регламентов, превышают возможности человека по его системному анализу. В связи с этим особую значимость приобретает применение технологий искусственного интеллекта (ИИ) для автоматизации выявления и первичного анализа юридических коллизий в контексте управления умным городом. Целью данной работы является разработка концепции и архитектуры системы мониторинга нормативных правовых актов, выявление юридических коллизий в контексте умного города.

Что такое юридические коллизии?

Коллизия (collision — столкновение) — это конфликт, противоречие или столкновение противоположных взглядов и интересов.

Юридическая коллизия — это противоречие между двумя или более нормативными правовыми актами (либо между нормами внутри одного акта), регулирующими одни и те же или смежные общественные отношения [1].

Причины коллизий носят как объективный характер (быстрое технологическое развитие,

требующее оперативного правового реагирования), так и субъективный (ошибки в правотворчестве, продвижение узкогрупповых интересов) [2]. Для умного города коллизии трансформируются из правовой проблемы в управленческий и экономический риск: они ведут к судебным спорам, замораживанию проектов, финансовым потерям и ослаблению доверия горожан к институтам власти.

Применение ИИ в правовой сфере и BIM-моделировании

Мировой опыт наглядно показывает потенциал и риски использования ИИ в праве. В мае 2016 г. первый в мире адвокат с искусственным интеллектом по имени Росс был нанят на работу в юридическую фирму Baker&Hostetler для ведения юридической практики по банкротству. В том же году ученые из Лондонского университета разработали ИИ-судью, который при анализе материалов по делам, связанным с унижением человеческого достоинства, пытками или неприкосновенностью частной жизни, может взвешивать юридические доказательства и моральные аспекты, а затем использовать свои выводы для точного прогнозирования судебного результата [3]. В Шанхае с 2015 г. тестируется ИИ-система, автоматизирующая формулирование обвинений по уголовным делам посредством анализа большого количества прошлых решений и показывающая точность до 97 % [4]. В России разработана языковая модель Doczilla AI (рис. 1), которая помогает юристу в ежедневной работе с документами [5].

В настоящее время существует множество чат-ботов на основе искусственного интеллекта, применяемых в области юриспруденции. Однако некоторые публикации служат напоминанием о том, что ИИ не может нести ответственность за свои заключения, и его выводы требуют обязательного человеческого контроля (см., например, [6 ; 7]).

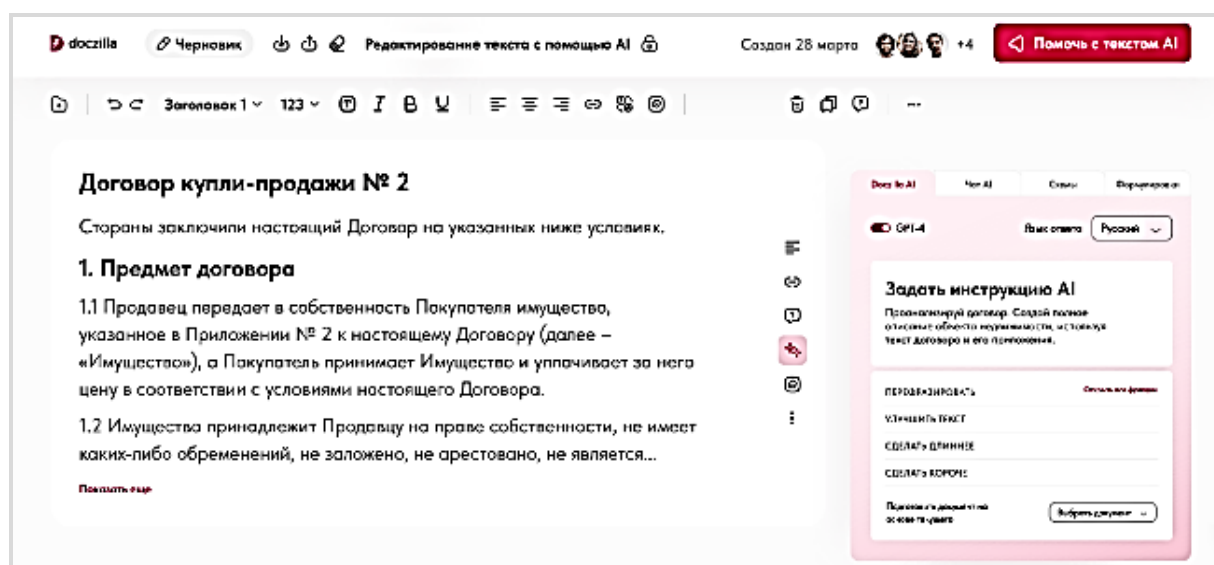


Рис. 1. Пример работы системы Doczilla AI
Example of the Doczilla AI system in operation

Похожая проблема коллизий успешно решается и в другой сфере — строительном информационном моделировании (BIM). В данном контексте под коллизиями понимаются несоответствия между различными элементами BIM-модели. Для решения таких проблем используют ИИ-алгоритмы, интегрированные в BIM-платформы или внешние сервисы. Процесс включает сканирование 3D-модели, в ходе которого ИИ анализирует тысячи элементов, осуществляет поиск конфликтов на основе правил и паттернов, проводит приоритезацию рисков и формирование отчетов с визуализацией результатов и рекомендациями [8 ; 9].

Проблемы нормативного правового регулирования умных городов

Практическая реализация концепции «умный город» предполагает интегральное развитие и преобразование многих сторон городской экосистемы [10]. Процессы трансформации в умный город сложны, многообразны и требуют слаженного взаимодействия многих заинтересованных сторон [11]. При этом резко возрастает и роль данных как фундамента для принятия скоординированных решений [12 ; 13]. В систематическом обзоре технологий и методологий умных городов [14] показывается, что одной из ключевых проблем технологического плана является обработка данных и, соответственно, необходимы дальнейшие усилия, направленные на совершенствование процессов сбора этих данных и обеспечение их совместимости. Говоря о преимуществах умного города, политики и ученые все чаще признают, что

городские практики, основанные на данных, влекут за собой технологические и управленческие проблемы, а также вызывают нормативно-этические и социальные вопросы [15]. Ситуация усугубляется еще и тем, что большинство базовых правовых актов, определяющих саму суть концепции «умные города», имеют подзаконный и разрозненный характер, что порождает множество противоречий, касающихся ключевых понятий, целей и сфер развития, а также компетенций властных структур на различных уровнях управления [16].

В научной литературе особое внимание уделяется проблемам устранения имеющихся противоречий между различными нормативными правовыми актами, включая горизонтальные коллизии, разночтения в актах и регламентах федерального и местного уровней, коллизии в правотворчестве, акцентируется внимание на необходимости проведения обязательной правовой экспертизы всех проектов нормативных правовых актов [17] и углубленной проработки методологических проблем ее проведения [18].

В то же время в условиях реализации концепции «умный город», характеризующихся разработкой множества разнообразных нормативных актов, регулирующих базовые процессы трансформации городского управления, на передний план выходит задача своевременного обнаружения коллизий с целью их оперативного разрешения. Решение этой задачи возможно путем создания систем автоматизированного мониторинга проектов разработки нормативных актов и выявления правовых коллизий еще до момента их офи-

циального утверждения. Для выявления коллизий предлагается использование и формально-логических методов [19], и технологий искусственного интеллекта [20]. При этом справедливо отмечается, что использование систем искусственного интеллекта перспективно, но полностью на них полагаться пока нельзя, т. е. необходима реализация человеко-машинных систем [21 ; 22].

Концепция и архитектура системы автоматизированного мониторинга и выявления правовых коллизий

Опираясь на опыт применения ИИ и аналогии с BIM-моделированием, предлагается концепция экспертной системы гибридного интеллекта для мониторинга правовых коллизий. Ее ключевое отличие от существующих юридических «ассистентов» (вроде Doczilla AI) — ориентация не на анализ отдельных документов, а на системное выявление противоречий в динамической экосистеме городского законодательства. Логика работы экспертной системы основана на следующих важных компонентах:

— *гибридной архитектуре* (символьная логика + нейросетевой анализ). Основная проблема автоматизации заключается в преодолении пропасти между неформальным юридическим языком и строгими правилами логического вывода. Эта проблема решается за счет гибридной архитектуры, в которой последовательно действуют два модуля:

модуль семантической формализации (нейросетевой), где на основе методов NLP и машинного обучения происходит преобразование текста нормы в структурированный вид;

модуль логического анализа, где выявляются противоречия норм, приведенных к структурируемому виду, и работа которого базируется на использовании положений деонтической логики [19 ; 23];

— *механизме динамического мониторинга правового поля*. Поскольку законодательство умного города постоянно обновляется, система должна работать с актуальной, динамически изменяющейся версией информационной базы. Для этого предлагается внедрить механизм динамического мониторинга, который включает:

автоматический парсинг и верификацию источников благодаря интеграции с открытыми API порталов нормативных актов и официальных публикаторов для осуществ-

ления первичного сбора информации (программными интерфейсами, публично доступными для разработчиков и других пользователей);

триггеры обновления по событиям (подписка на RSS-ленты и webhook-уведомления о публикации новых или измененных документов), что позволяет запускать анализ практически в реальном времени;

версионирование и отслеживание изменений, т. е. хранение не только текущей редакции акта, но и истории его изменений, что дает возможность проводить анализ, фиксируя наличие статичных конфликтов и оценивая риски, вносимые каждым новым проектом нормативного документа в существующее правовое поле.

Данный механизм превращает систему из инструмента разовых проверок в инфраструктурный компонент непрерывного правового мониторинга, осуществляемого городской администрацией;

— *интерфейсе поддержки принятия решений* для юриста-эксперта. В результате своей работы система должна предоставлять юристу подробное, интерпретируемое досье по потенциальному конфликту, а также визуализированный отчет, который включает:

тексты конфликтующих норм с подсветкой противоречащих элементов;

граф взаимосвязей между актами, иллюстрирующий контекст конфликта;

объяснительную записку, сгенерированную на основе логических правил, по которой система пришла к выводу о коллизии;

рекомендации относительно возможных вариантов разрешения противоречий.

Далее представим архитектуру экспертной системы в виде схемы, которая наглядно демонстрирует взаимосвязь трех указанных ключевых компонентов и цикл работы с данными (рис. 2).

Работа системы предполагает мониторинг заданного множества источников нормативной правовой информации, построенной исходя из необходимости использования сбалансированных и репрезентативных корпусов нормативных актов (верхний уровень архитектуры), реализацию двухэтапной процедуры анализа (средний уровень архитектуры) и предоставление результатов анализа юристу-эксперту через соответствующий интерфейс (нижний уровень архитектуры).

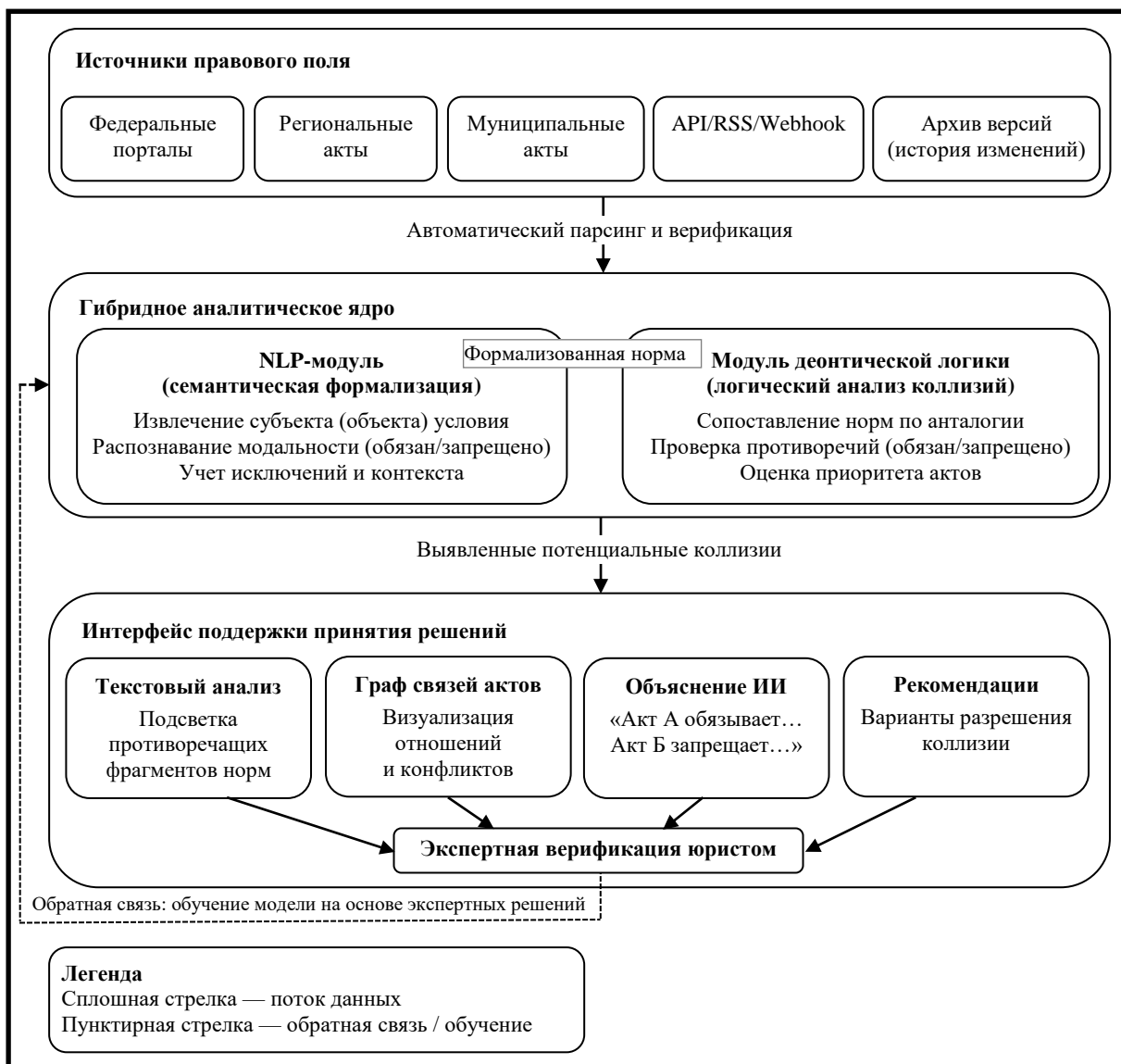


Рис. 2. Архитектура системы выявления правовых коллизий
 Architecture of the legal conflict detection system

Поскольку предлагаемое архитектурное решение позволяет осуществлять выявление коллизий на этапе разработки нормативных правовых документов, то тем самым создаются необходимые условия для перехода к проактивному реагированию на возможные коллизии и их своевременного предупреждения, что позволяет избежать многих неприятностей в управлении умным городом. Важным моментом является также и то, что предлагаемая архитектура предусматривает обязательное участие квалифицированного эксперта, за которым остается право принятия окончательного решения в отношении той или иной коллизии. Здесь ИИ выступает исключительно в роли ассистента, помогающего человеку принять правильное решение на основе представленных данных. Для того чтобы юрист мог доверять выводам системы, ему необходимо видеть обоснование этих

выводов в виде цепочки «умозаключений» искусственного интеллекта и визуализации связей различных правовых документов.

Заключение

Сбалансированность нормативного правового фундамента является важным условием реализации концепции «умный город». Противоречия в локальных нормативных актах, регулирующих различные стороны его функционирования, равно и как противоречия локальных актов федеральному законодательству, порождают множество экономических и управленческих проблем. Обнаружение и устранение этих противоречий является актуальной задачей, решение которой должно базироваться на современных достижениях в области информационных технологий, к которым следует отнести технологии искусственного интеллекта. Однако их

внедрение в повседневную практику сопряжено не только с выгодами, но и с рисками. Во многих случаях одним из путей минимизации этих рисков является создание человеко-машинных информационных систем, где искусственному интеллекту отводится роль помощника лица, принимающего решения.

В статье описана гибридная модель (человек + ИИ) информационной системы, решающей задачу обнаружения коллизий в корпусе нормативных правовых актов. Использование ИИ для формализации правовых норм и их последующий формально-логический анализ инструментами деонтической

логики позволяют автоматизировать трудоемкий процесс выявления потенциальных конфликтов в массивах нормативных правовых актов. Результаты анализа предъявляются эксперту, что нивелирует риски чрезмерного доверия системам искусственного интеллекта при принятии решений.

Отдельные элементы модели и архитектуры информационной системы прошли предварительную практическую апробацию, дальнейшие исследования предполагается направить на разработку полнофункционального прототипа системы и проведение его пилотного тестирования.

Список источников

1. Щелокаева Т. А. Юридические коллизии и коллизионные нормы: понятие, виды // Известия высших учебных заведений. Правоведение. 2003. № 6 (251). С. 147—152.
2. Денисов Д. В. Юридические коллизии: понятие и причины возникновения // Юрист-Правовед. 2010. № 5. С. 80—84.
3. Валиуллина Ч. Ф., Виноградова А. А. Использование искусственного интеллекта в юридической практике // Образование и право. 2024. № 4. С. 215—219.
4. СМИ: в Китае искусственный интеллект взял на себя функции прокурора // ТАСС. URL: <https://tass.ru/ekonomika/13306521> (дата обращения: 06.01.2026).
5. AI-платформа для создания и управления документами // Doczilla AI. URL: <https://doczilla.pro/ai/> (дата обращения: 06.01.2026).
6. Цена ошибки искусственного интеллекта // Intellect. URL: https://www.intellectpro.ru/press/commenters/tsena_oshibki_iskusstvennogo_intellekta/ (дата обращения: 06.01.2026).
7. Искусственный интеллект довел до тюрьмы // Коммерсантъ. URL: https://www.kommersant.ru/doc/6382177?from=doc_vrez (дата обращения: 06.01.2026).
8. ИИ в BIM-моделировании: автоматическое выявление коллизий и рисков // Profi Soft. URL: <https://profi-soft.kz/articles/ii-v-bim-modelirovanii-avtomaticheskoe-vyyavlenie-kolliziy-i-riskov/> (дата обращения: 05.01.2026).
9. AI в BIM: современные инструменты автоматизации // Dynamic Labs. URL: <https://dynamiclabs.dev/articles/ai-in-architecture> (дата обращения: 08.01.2026).
10. Колодий Н. А., Иванова В. С., Гончарова Н. А. Умный город: особенности концепции, специфика адаптации к российским реалиям // Социологический журнал. 2020. Т. 26, № 2. С. 102—123.
11. Yuxi Dai, Sandra Hasanefendic, Bart Bossink. A systematic literature review of the smart city transformation process: The role and interaction of stakeholders and technology // Sustainable Cities and Society. 2024. Vol. 101. P. 105112.
12. Madsen A. K. Data in the smart city: How incongruent frames challenge the transition from ideal to practice // Big Data & Society. 2018. Vol. 5 (2). Article 2053951718802321.
13. Baibarac-Duignan C., De Lange M. Controversing the datafied smart city: Conceptualizing a 'making-controversial' approach to civic engagement // Big Data & Society. 2021. Vol. 8 (2). Article 20539517211025557.
14. Walid Miloud Dahmane, Samir Ouchani, Hafida Bouarfa. Smart cities services and solutions: A systematic review // Data and Information Management. 2025. Vol. 9 (2). P. 100087.
15. Bunders D. J., Varró K. Problematizing data-driven urban practices: Insights from five Dutch smart cities // Cities. 2019. Vol. 93. P. 145—152.
16. Тухалева Е. Ю. Умные города: правовое регулирование и потенциал развития // Journal of Digital Technologies and Law. 2023. № 1 (3). С. 803—824.
17. Маликова Н. В., Ямалетдинова Н. В. Юридическая природа института правовой экспертизы нормативных правовых актов и их проектов // Правовое государство: теория и практика. 2023. № 4 (74). С. 20—26.
18. Ковтун Н. Н., Ковтун И. С. Правовая экспертиза нормативного правового акта в России: в отсутствии предмета и цели, достоверных методик и средств, с необязательностью ее результата // Юридическая техника. 2022. № 16. С. 440—447.
19. Рыжков О. Ю., Бобров Л. К. Формализованная запись нормативных документов для компьютерной обработки // Научно-техническая информация. Серия 2: Информационные процессы и системы. 2013. № 5. С. 7—14.

20. Косов Д. Л., Белов В. М. О возможности применения искусственного интеллекта в управлении качеством законодательства РФ на примере антикоррупционных экспертиз нормативно-правовых актов // Инженерный вестник Дона. 2024. № 9 (117). С. 351—364.
21. Арзамасов Ю. Г. Новые цифровые технологии, применяемые в нормотворческой деятельности: плюсы и минусы // Вестник Московского университета МВД России. 2025. № 2. С. 10—25.
22. Эбергардт С. А. Искусственный интеллект в нормотворческой деятельности: перспективы и риски // Бизнес, менеджмент и право. 2024. № 1 (61). С. 22—26.
23. Рыжков О. Ю. Автоматизированная система разработки, принятия и применения нормативных правовых актов с использованием их записи на формальном языке // Патент на изобретение от 10 февраля 2016 г. RU 2574827 С2. Заявка от 21 апреля 2014 г. № 2014115842/08.

References

1. Shchelokaeva T.A. Yuridicheskie kollizii i kollizionnye normy: ponyatie, vidy [Legal Conflicts and Conflict of Laws Rules: Concept, Types], *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Pravovedenie* [News of Higher Educational Institutions. Jurisprudence], 2003, no. 6 (251), pp. 147–152.
2. Denisov D.V. Yuridicheskie kollizii: ponyatie i prichiny vozniknoveniya [Legal Conflicts: Concept and Causes of Occurrence], *Yurist-Pravoved* [Lawyer-Legal Scholar], 2010, no. 5, pp. 80–84.
3. Valiullina Ch.F., Vinogradova A.A. Ispol'zovanie iskusstvennogo intellekta v yuridicheskoy praktike [Artificial Intelligence in Legal Practice], *Obrazovanie i pravo* [Education and Law], 2024, no. 4, pp. 215–219.
4. SMI: v Kitae iskusstvennyj intellekt vzyal na sebya funkcii prokurora [Media: In China, Artificial Intelligence Has Taken on the Functions of a Prosecutor], *TASS* [TASS]. Available at: <https://tass.ru/ekonomika/13306521> (accessed: 06.01.2026).
5. AI-platforna dlya sozdaniya i upravleniya dokumentami [AI Platform for Document Creation and Management], *Doczilla AI*. Available at: <https://doczilla.pro/ai/> (accessed: 06.01.2026).
6. Cena oshibki iskusstvennogo intellekta [The Price of Artificial Intelligence Error], *Intellect*. Available at: https://www.intellectpro.ru/press/commenters/tsena_oshibki_iskusstvennogo_intellekta/ (accessed: 06.01.2026).
7. Iskusstvennyj intellekt dovel do tyur'my [Artificial Intelligence Led to Prison], *Kommersant* [Kommersant]. Available at: https://www.kommersant.ru/doc/6382177?from=doc_vrez (accessed: 06.01.2026).
8. II v BIM-modelirovanii: avtomaticheskoe vyyavlenie kollizij i riskov [AI in BIM Modeling: Automatic Identification of Collisions and Risks], *Profi Soft*. Available at: <https://profi-soft.kz/articles/ii-v-bim-modelirovanii-avtomaticheskoe-vyyavlenie-kolliziy-i-riskov/> (accessed: 05.01.2026).
9. AI v BIM: sovremennye instrumenty avtomatizatsii [AI in BIM: Modern Automation Tools], *Dynamic Labs*. Available at: <https://dynamiclabs.dev/articles/ai-in-architecture> (accessed: 08.01.2026).
10. Kolodij N.A., Ivanova V.S., Goncharova N.A. Umnyj gorod: osobennosti koncepcii, specifika adaptatsii k rossijskim realiyam [Smart City: Features of the Concept, Specifics of Adaptation to Russian Realities], *Sociologicheskij zhurnal* [Social Studies Journal], 2020, vol. 26, no. 2, pp. 102–123.
11. Yuxi Dai, Sandra Hasanefendic, Bart Bossink. A systematic literature review of the smart city transformation process: The role and interaction of stakeholders and technology, *Sustainable Cities and Society*, 2024, vol. 101, p. 105112.
12. Madsen A.K. Data in the smart city: How incongruent frames challenge the transition from ideal to practice, *Big Data & Society*, 2018, vol. 5 (2). Article 2053951718802321.
13. Baibarac-Duignan C., De Lange M. Controversing the datafied smart city: Conceptualizing a 'making-controversial' approach to civic engagement, *Big Data & Society*, 2021, vol. 8 (2). Article 20539517211025557.
14. Walid Miloud Dahmane, Samir Ouchani, Hafida Bouarfa. Smart cities services and solutions: A systematic review, *Data and Information Management*, 2025, vol. 9 (2), p. 100087.
15. Bunders D.J., Varró K. Problematizing data-driven urban practices: Insights from five Dutch smart cities, *Cities*, 2019, vol. 93, pp. 145–152.
16. Tihaleva E.Yu. Umnye goroda: pravovoe regulirovanie i potencial razvitiya [Smart Cities: Legal Regulation and Development Potential], *Journal of Digital Technologies and Law*, 2023, no. 1 (3), pp. 803–824.
17. Malikova N.V., Yamaletdinova N.V. Yuridicheskaya priroda instituta pravovoj ehkspertizy normativnyh pravovyh aktov i ih proektov [Legal Nature of the Institute of Legal Expertise of Normative Legal Acts and Their Drafts], *Pravovoe gosudarstvo: teoriya i praktika* [Rule of Law: Theory and Practice], 2023, no. 4 (74), pp. 20–26.
18. Kovtun N.N., Kovtun I.S. Pravovaya ehkspertiza normativnogo pravovogo akta v Rossii: v otsutstvii predmeta i celi, dostovernih metodik i sredstv, s neobyazatel'nost'yu ee rezul'tata [Legal Assessment of Normative Legal Acts in Russia: In the Absence of Subject and Purpose, Reliable Methods and Means, with the Non-Binding Nature of Its Result], *Yuridicheskaya tehnika* [Legal Technique], 2022, no. 16, pp. 440–447.
19. Ryzhkov O.Yu., Bobrov L.K. Formalizovannaya zapis' normativnyh dokumentov dlya komp'yuternoj obrabotki [Formalized Recording of Normative Documents for Computer Processing], *Nauchno-tehnicheskaya informaciya* [Scientific and Technical Information], Seriya 2: Informacionnye processy i sistemy [Series 2: Information Processes and Systems], 2013, no. 5, pp. 7–14.
20. Kosov D.L., Belov V.M. O vozmozhnosti primeneniya iskusstvennogo intellekta v upravlenii kachestvom zakonodatel'stva RF na primere antikorrupcionnyh ehkspertiz normativno-pravovyh aktov [On the Possibility of

Using Artificial Intelligence in Managing the Quality of Russian Legislation on the Example of Anti-Corruption Expertise of Normative Legal Acts], *Inzhenernyj vestnik Dona* [Engineering Bulletin of the Don], 2024, no. 9 (117), pp. 351–364.

21. Arzamasov Yu.G. Novye cifrovye tehnologii, primenyaemye v normotvorcheskoj deyatelnosti: plyusy i minusy [New Digital Technologies Used in Rule-Making Activities: Pros and Cons], *Vestnik Moskovskogo universiteta MVD Rossii* [Bulletin of the Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia], 2025, no. 2, pp. 10–25.

22. Ehbergardt S.A. Iskusstvennyj intellekt v normotvorcheskoj deyatelnosti: perspektivy i riski [Artificial Intelligence in Rule-Making Activities: Prospects and Risks], *Biznes, menedzhment i pravo* [Business, Management and Law], 2024, no. 1 (61), pp. 22–26.

23. Ryzhkov O.Yu. Avtomatizirovannaya sistema razrabotki, prinyatiya i primeneniya normativnyh pravovyh aktov s ispol'zovaniem ih zapisi na formal'nom yazyke [Automated System for the Development, Adoption and Application of Normative Legal Acts Using Their Recording in a Formal Language], *Patent na izobretenie ot 10 February 2016 g.* [Patent for Invention dated February 10, 2016], RU 2574827 C2. Zayavka ot 21 April 2014 g., no. 2014115842/08.

Информация об авторах

Зубкова Анастасия Владимировна — студент, Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИИХ», Новосибирск, Российская Федерация. E-mail: nastasya.zubkova.04@bk.ru

Бобров Леонид Куприянович — доктор технических наук, профессор, кафедра прикладной информатики, Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИИХ», Новосибирск, Российская Федерация. E-mail: l.k.bobrov@edu.nsuem.ru

Information about the authors

Anastasia V. Zubkova — Student, Novosibirsk State University of Economics and Management, Novosibirsk, Russian Federation. E-mail: nastasya.zubkova.04@bk.ru

Leonid K. Bobrov — Doctor of Sciences (Engineering), Professor, Department of Applied Informatics, Novosibirsk State University of Economics and Management, Novosibirsk, Russian Federation. E-mail: l.k.bobrov@edu.nsuem.ru

Статья поступила в редакцию 26.03.2026; одобрена после рецензирования 30.03.2026; принята к публикации 06.04.2026.
The article was submitted 26.03.2026; approved after reviewing 30.03.2026; accepted for publication 06.04.2026.

НАУЧНЫЙ ПОИСК И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

SCIENTIFIC SEARCH AND OFFERS

Развитие территорий. 2026. № 2. С. 78—94.

Territory Development. 2026;(2):78—94.

Научный поиск и предложения

Научная статья
УДК 502.17(1/9)
EDN VUGPPL

ОЦЕНКА СЛОЖНОСТИ КУРСОВ И УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПОСРЕДСТВОМ БАЙЕСОВСКИХ СЕТЕЙ

Егор Владимирович Ефремов¹, Артем Васильевич Логачев^{2✉}, Виталина Игоревна Никитина³, Евгений Игоревич Прокопенко⁴, Мария Дмитриевна Токарева⁵

^{1, 2, 3, 4} Институт математики им. С. Л. Соболева СО РАН, Новосибирск, Российская Федерация

⁵ Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, Новосибирск, Российская Федерация

Автор, ответственный за переписку: Артем Васильевич Логачев, omboldovskaya@mail.ru

Аннотация. В статье предлагается подход к совместной оценке сложности учебных курсов и успеваемости обучающихся на основе байесовских сетей. В отличие от традиционных методов, основанных исключительно на среднем балле или количестве зачетных единиц, данный подход учитывает как объективные, так и субъективные факторы, влияющие на уровень сложности курса и индивидуальные результаты студентов. Использование байесовских методов позволяет интегрировать априорную информацию (например, результаты вступительных испытаний или исторические данные по курсу) и обновлять оценки на основе наблюдаемых результатов обучения, обеспечивая прозрачность и интерпретируемость выводов. Метод не только способствует более справедливому ранжированию обучающихся с учетом сложности пройденных дисциплин, но и выявляет особенности преподавания, связанные с конкретными преподавателями или учебными заведениями, что может быть полезно для анализа качества образовательного процесса и его последующей оптимизации.

Ключевые слова: байесовские сети, успеваемость обучающихся, сложность учебного курса, вероятностное моделирование, ранжирование студентов

Благодарности: Работа выполнена при поддержке Математического Центра в Академгородке, соглашение с Министерством науки и высшего образования Российской Федерации № 075-15-2025-348.

Для цитирования: Ефремов Е. В., Логачев А. В., Никитина В. И., Прокопенко Е. И., Токарева М. Д. Оценка сложности курсов и успеваемости обучающихся посредством байесовских сетей // Развитие территорий. 2026. № 2. С. 78—94. EDN VUGPPL.

Scientific search and offers

Original article

ASSESSING COURSE DIFFICULTY AND STUDENT PERFORMANCE USING BAYESIAN NETWORKS

Egor V. Efremov¹, Artem V. Logachev^{2✉}, Vitalina I. Nikitina³, Evgeny I. Prokopenko⁴, Maria D. Tokareva⁵

^{1, 2, 3, 4} Sobolev Institute of Mathematics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russian Federation

⁵ Novosibirsk National Research State University, Novosibirsk, Russian Federation

Corresponding author: Artem V. Logachev, omboldovskaya@mail.ru

© Ефремов Е. В., Логачев А. В., Никитина В. И., Прокопенко Е. И., Токарева М. Д., 2026



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.

Abstract. This article proposes an approach to jointly assessing course difficulty and student performance based on Bayesian networks. Unlike traditional methods based solely on GPA or the number of credits, this approach takes into account both objective and subjective factors influencing course difficulty and individual student performance. Using Bayesian methods allows for the integration of prior information (e.g., placement test results or historical course data) and updating assessments based on observed learning outcomes, ensuring transparency and interpretability of findings. This method not only facilitates a more equitable ranking of students based on the difficulty of the courses they complete but also identifies teaching characteristics associated with specific instructors or educational institutions, which can be useful for analyzing the quality of the educational process and its subsequent optimization.

Keywords: Bayesian networks, student performance, course difficulty, probabilistic modeling, student ranking

Acknowledgements: Mathematical Center in Akademgorodok under the agreement No. 075-15-2025-348 with the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation.

For citation: Efremov E.V., Logachev A.V., Nikitina V.I., Prokopenko E.I., Tokareva M.D. Assessing Course Difficulty and Student Performance Using Bayesian Networks. *Territory Development*. 2026;(2):78—94. (In Russ.). <https://elibrary.ru/vugppl>.

Введение

Параллельная объективная оценка сложности курсов и успеваемости учащихся важна как для улучшения образовательного процесса, так и для правильного определения уровня усвоения материала и ранжирования обучающихся. Традиционно при составлении учебной программы учитываются только взаимосвязи между изучаемыми дисциплинами (т. е. выделяются классы дисциплин, в каждом из которых четко определен порядок их изучения) и так называемое количество зачетных единиц (т. е. количество часов, необходимых для усвоения дисциплины). Что касается общей оценки успеваемости или ранжирования обучающихся, то традиционно используется средний балл или количество успешно завершённых курсов [1—3]. Однако при составлении учебной программы и при мониторинге успеваемости чаще всего никак не учитывается сложность изучаемого материала (возможно, лишь количество зачетных единиц косвенно связано со сложностью дисциплины).

Одним из способов объективной оценки уровня специалиста является собеседование с группой экспертов. Однако такой способ ранжирования требует значительных временных и финансовых затрат. Ясно, что чем сложнее пройденный курс, тем больше должна быть его значимость при градации специалистов, успешно завершивших обучение. Отметим, что если обучение проходит на онлайн-платформе, то итоговая градация происходит автоматически, после завершения курса, с помощью среднего балла (реже — взвешенного среднего балла, учитывающего только количество зачетных единиц и вид итогового контроля), что никак не учитывает сложность пройденных курсов [4]. На онлайн-платформах эта проблема усугубляется еще и тем, что будущие специалисты различных профилей часто осваивают одни и те же курсы. В частности, школьную дис-

циплину «биология» изучают и генетики, и стоматологи, однако степень ее значимости для этих профессий существенно различается: для генетика биологические знания носят фундаментальный и незаменимый характер, для стоматолога они являются вспомогательными и второстепенными.

Таким образом, определение сложности изучаемой дисциплины является важной задачей как для составления учебной программы и выбора последовательности, в соответствии с которой будут изучаться дисциплины, так и для ранжирования обучающихся. При этом совершенно нетривиальным является ответ на вопрос, как определить сложность курса. Очевидно, что чем больше (меньше) обучающихся сдали курс, тем он проще (сложнее). То есть мы приходим к выводу, что сложность курса напрямую связана с количеством обучающихся, успешно его завершивших. Этот факт, скорее всего, сможет уловить нейронная сеть, но методы, основанные на нейронных сетях, не позволяют ответить на вопрос о том, почему конкретный обучающийся не освоил курс или освоил курс с той или иной оценкой. Нейронная сеть, по сути, является «черным ящиком»: ее выводы — это оптимизация некоторой функции полезности по некоторым параметрам, что значительно затрудняет объяснение результатов ее применения.

В настоящей работе применяются байесовские методы построения оценок уровней сложности курсов и успеваемости обучающихся. При этом предполагается, что может быть использована априорная информация об уровнях успеваемости обучающихся (на практике это могут быть, например, шкалированные результаты ЕГЭ, вступительных экзаменов или результаты экзаменов предыдущих сессий и т. д.) и сложностях курсов (на практике это может быть, например, информация о сложности, полученная по прошлым периодам или по другим учебным за-

ведениям, где изучается этот же курс), а основной задачей является поиск апостериорных справедливых оценок уровней сложности курса и успеваемости обучающихся. Наш метод, хотя и использует методы оптимизации (связанные с корректировкой оценок), но позволяет сделать четкие выводы о связи между оценками успеваемости студентов и сложностью курса. Отметим, что кроме объективной сложности изучаемой дисциплины (объем материала, трудность его восприятия, количество часов на самостоятельное изучение, количество проверочных работ), есть еще субъективная сложность, связанная с уровнем начальной подготовки обучающихся, а также квалификацией и специфическими требованиями конкретного преподавателя в рамках курса. Наш метод, в частности, способен выявить и эту субъективную сложность. Например, если в двух вузах с приблизительно одинаковыми априорными оценками успеваемости студентов после корректировки оценок один и тот же курс будет иметь значимо разные оценки сложности, то этот факт, скорее всего, будет говорить об индивидуальных особенностях преподавания дисциплины. Такое выявление субъективной сложности может отчасти заменить анонимное оценивание студентами преподавателя.

Работа организована следующим образом: в разделе 1 представлен обзор существующих подходов и релевантной литературы; в разделе 2 предложена математическая модель и сформулирован основной алгоритм; раздел 3 посвящен практическому применению разработанного метода на примере ранжирования школьников, а также его сравнению с классическими подходами к оцениванию. В разделе А приложения сформулированы и доказаны ключевые теоретические свойства получаемых оценок, в разделе Б приложения описан алгоритм ранжирования школьников по направлениям подготовки в вузе.

1. Обзор литературы

В условиях растущего интереса к адаптивному обучению и развитию систем персонализированных предложений важно понимать, какие методы и технологии применяются для рекомендаций курсов, направлений, а также при построении учебного процесса. Отметим, что модели подбора образовательных траекторий опираются на данные о студентах, их академических предпочтениях и успеваемости, что позволяет предлагать наиболее релевантные образовательные программы. В этом

разделе рассмотрим современные работы, посвященные методам формирования курсов, входящих в учебную программу, оптимизации учебного процесса, а также улучшению качества преподавания, повышению успеваемости обучающихся и способам получения информации, связанной с учебным процессом.

В исследовании [5] используются алгоритмы машинного обучения для прогнозирования академической успеваемости (GPA) студентов. Авторы сравнивают эффективность четырех классификаторов (байесовская сеть, алгоритм C 4.5, лес принятия решений и дерево наивного байесовского классификатора (NBTree)), которые на основе академической истории позволяют делить студентов по уровню GPA на три категории (высокий, средний и низкий), а также своевременно выявить студентов группы риска. Полученная классификация применяется при формировании оптимальной последовательности изучения дисциплин для ИТ-направлений с учетом индивидуальной академической истории.

Отметим, что ранее аналогичная задача решалась той же группой авторов (в расширенном составе) с использованием модели, основанной на байесовских сетях [6].

Исследования [7] посвящены разработке алгоритма построения оптимальной последовательности освоения учебных дисциплин. Авторы учитывают сложность дисциплин, трудоемкость их изучения, иерархическую зависимость между ними (т. е. ограничения на допустимую последовательность освоения), а также общее количество семестров, выделяемых на весь курс обучения. Основная задача состоит в распределении дисциплин по семестрам таким образом, чтобы учебная нагрузка была распределена равномерно, т. е. суммарное количество учебных часов и совокупная сложность дисциплин в каждом семестре были сбалансированы. Для решения этой задачи авторы применяют известные алгоритмы, включая алгоритм максимального веса предварительных условий (MPW), алгоритм аппроксимации сложности (DA) и адаптивный генетический алгоритм (AGA), и сравнивают их эффективность. При этом предполагается, что сложность каждой дисциплины известна заранее; вопрос ее объективной оценки в исследовании не рассматривается.

Вопросам оценки сложности заданий на образовательных курсах посвящена статья [8]. В ней рассматривается подход, основанный на таксономии Блума, которая разделяет

когнитивные цели обучения на шесть уровней — от простых к сложным: знание (Knowledge), понимание (Comprehension), применение (Application), анализ (Analysis), синтез (Synthesis) и оценка (Evaluation). Такой подход позволяет классифицировать уровень сложности вопросов и заданий в контрольных материалах. Каждому заданию ставится в соответствие один из уровней таксономии на основе глаголов, используемых в его формулировке: например, «назови» — знание, «рассчитай» — применение, «спроектируй» — синтез. В настоящей работе таксономия Блума не применяется для оценки сложности дисциплин, поскольку ее использование требует детального анализа рабочих программ и фондов оценочных средств по каждой дисциплине.

Рассмотрим исследования, посвященные анализу, оценке академической успеваемости и прогнозированию результатов обучения. Корректная оценка успеваемости играет ключевую роль в формировании персонализированных рекомендаций по выбору образовательных траекторий. В работе [9] предложена модель оценивания знаний студентов на основе нечеткой логики. Подход учитывает такие характеристики экзаменационных заданий, как сложность, значимость и трудоемкость выполнения. В отличие от традиционных методов, основанных исключительно на количестве верных ответов, система анализирует факторы и выдает более точную оценку, что позволяет повысить объективность и дифференцирующую способность итогового результата. Такой подход помогает избежать несправедливости, которая может возникнуть, если сложные или легкие вопросы оцениваются одинаково. Главное преимущество такой системы оценивания состоит в том, что она проста в использовании и легко объяснима. Этот метод помогает преподавателям оценивать знания студентов не только по количеству правильных ответов, но и по уровню сложности вопросов, а также по времени, которое понадобилось для их выполнения, что делает оценку более справедливой и понятной для студентов.

Анализ успеваемости студентов, обучающихся на онлайн-платформах, преимущественно фокусируется на двух задачах (см., например, обзоры [10 ; 11]): предсказании текущей академической успеваемости и оценке риска прекращения обучения. Для решения этих задач исследователи используют различные данные, такие как частота взаимодействия с платформой, точность от-

ветов на задания, время, затраченное на просмотр видеоматериалов и чтение текстов, а также информация о курсе и характеристики зачисленных студентов. Эти данные принято разделять [12] на два типа: статические (фиксированные на момент начала обучения: например, возраст или пол) и динамические (формируемые в процессе обучения: например, история взаимодействия с системой, успехи и ошибки при выполнении заданий). Подобные подходы широко применяются в области Educational Data Mining и ориентированы на построение моделей, предсказывающих будущее поведение обучающихся и их результаты.

Онлайн-курсы расширяют доступ к образованию, особенно для групп, сталкивающихся с ограничениями традиционной системы обучения. В работе [13] исследуется гибридная модель массовых открытых онлайн-курсов (МООС) для школьников, включающая личное наставничество. Такой подход сочетает гибкость онлайн-формата с контролем и поддержкой со стороны наставника, что способствует повышению эффективности обучения. Исследование направлено на оценку как общей эффективности курсов, так и вклада очного наставничества в учебный процесс. Авторы предлагают вероятностные модели для прогнозирования успеваемости учащихся на итоговых тестах. Модели анализируют поведенческие паттерны учащихся и их связь с экзаменационными результатами. Особое внимание уделяется социальному взаимодействию между учащимися, что позволяет строить коллективные прогнозы. Даже в отсутствие прямых наблюдений такого взаимодействия модели используют скрытые параметры, отражающие динамику совместного обучения. Результаты показывают, что совместный учет индивидуальных и социальных факторов повышает точность прогнозов на 6,8 % по сравнению с методами, основанными исключительно на изучении наблюдаемых индивидуальных данных.

В статье [14] рассматривается прогнозирование результатов обучения на основе взаимодействия между учащимися. Предлагается модель коллективного интеллекта, основанная на принципах предсказательной обработки и теории активного вывода. В этой модели каждый участник группы не только прогнозирует собственные действия, но и учитывает действия и намерения других участников, что позволяет группе адаптироваться к изменяющимся условиям и добиваться общих целей. Коллективное решение

формируется на основе взаимодействия между участниками, при этом каждый корректирует свои действия в ответ на получаемые сигналы и наблюдения. Такой подход способствует более глубокому пониманию механизмов работы коллективного интеллекта, при которых группы принимают решения, превосходящие возможности отдельных участников. Обмен информацией и формирование общих предсказаний внутри группы ведут к более скоординированным и эффективным действиям. Коллективный интеллект возникает как результат динамики совместного обучения и принятия решений, что может быть полезно как в контексте онлайн-курсов, так и в системе рекомендаций академических направлений.

Как уже отмечалось во введении, настоящее исследование принципиально отличается от упомянутых работ постановкой научной задачи. В отличие от существующих подходов, в которых показатели успеваемости выступают в роли целевых переменных, в рассматриваемом исследовании предполагается, что эти данные уже известны и доступны для анализа, а задача состоит в построении их скорректированной оценки. Ключевая особенность проблемы заключается в высокой размерности исходных данных.

Далее рассмотрим исследования, посвященные оцениванию и повышению качества обучения на основе обратной связи от студентов. В работе [15] авторы анализируют проблему визуализации и интерпретации студенческих отзывов, полученных в ходе опросов. Как правило, такие опросы включают количественные оценки (баллы) и качественные комментарии (текстовые отзывы). Авторы отмечают, что в отличие от количественных данных, анализ текстовых комментариев требует значительных временных затрат и применения сложных методов обработки естественного языка. В статье предлагается метод визуализации качественных отзывов, основанный на выделении ключевых аспектов преподавания и тональности студенческих комментариев по каждому из этих аспектов. Цель подхода заключается в оказании помощи преподавателям для выявления системных проблем, улучшении качества обучения и уделении внимания общим тенденциям в отзывах, включая анализ негативных мнений. Авторы также указывают на огра-

ничения предложенного метода, связанные с точностью анализа тональности (т. е. корректного определения позитивной или негативной направленности комментария) и общей достоверностью данных опросов. В конце исследования рассматриваются направления дальнейшего развития метода для создания надежного и практически применимого инструмента анализа обратной связи от студентов.

Некоторые университеты применяют стандартизированные инструменты для оценки преподавательской деятельности, включая IDEA (Instructional Development and Effectiveness Assessment) и TBI (Teacher Behaviours Inventory) [16]. Оба инструмента предназначены для сбора и анализа обратной связи от студентов с целью обеспечения объективной оценки качества преподавания. Инструмент IDEA фокусируется на оценке степени усвоения учебного материала и учитывает не только прямые оценки преподавателя, но и контекстуальные факторы, такие как мотивация студентов, воспринимаемая сложность курса, внеаудиторные усилия обучающихся, объем и трудоемкость учебной нагрузки. Инструмент TBI ориентирован на поведенческие аспекты преподавания. Он операционализирует педагогическую деятельность через набор измеримых компонентов: ясность изложения, использование примеров и наглядных материалов, вовлечение студентов в дискуссии, структурированность курса, коммуникативный контакт с аудиторией и применение цифровых технологий в обучении. Оба подхода направлены на предоставление преподавателям структурированной обратной связи, что позволяет корректировать методики преподавания с учетом особенностей учебной группы. Согласно мнению авторов статьи [16], применение систем TBI и IDEA помогает университетам и преподавателям не только улучшить качество преподавания, но и адаптировать курсы в зависимости от особенностей студентов.

2. Математическая модель. Основной алгоритм

Процесс освоения учебных курсов может быть формально представлен в виде двудольного графа $G(S, C, M)$, имеющего весовые коэффициенты на вершинах и ребрах (рис. 1).

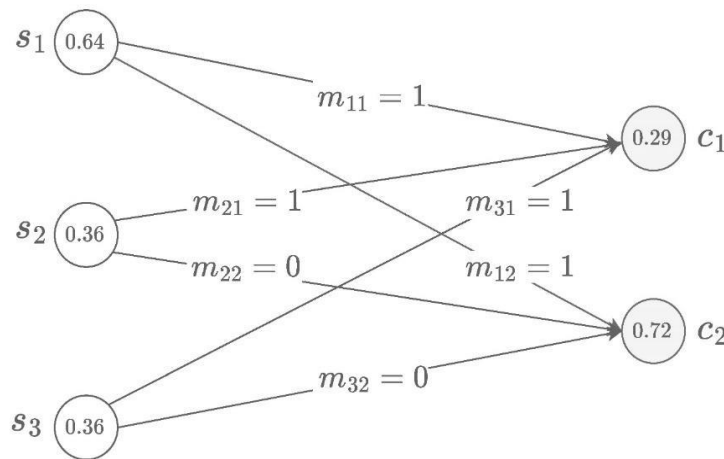


Рис. 1. Пример байесовской сети, где s_i — i -й студент, c_j — j -й курс (тема), m_{ij} — оценка i -го студента за j -й курс (1 — зачет, 0 — незачет). Для s_j в вершинах обозначены численные значения успеваемости, для c_j — численные значения сложности

Example of a Bayesian network, where s_i — is the i -th student, c_j — is the j -th course (topic), m_{ij} — is the i -th student's grade for the j -th course (1 — for pass, 0 — for fail). For s_j the vertices denote numerical values, and for c_j — the numerical difficulty values

В таком представлении вершины s_i доли S графа представляют обучающихся (студентов), а вершины c_j доли C графа соответствуют учебным курсам, здесь и далее $i \in \{1, 2, \dots, N_{ST}\}$, $j \in \{1, 2, \dots, N_C\}$, где N_{ST} — количество студентов, а N_C — количество курсов. Вес ребра (s_i, c_j) , обозначаемый как m_{ij} , определяется следующим образом: вес равняется NaN, если студент s_i не приступал к освоению курса c_j ; равняется 0, если студент s_i не смог завершить курс c_j ; равняется 1, если студент s_i успешно завершил курс c_j .

Таким образом, в рамках рассматриваемой модели для каждой пары «студент — курс» (i, j) доступны следующие данные: факт наличия попытки сдачи курса (т. е. приступал ли студент s_i к освоению курса c_j); исход предпринятой попытки (успешная или неуспешная сдача курса c_j студентом s_i).

Весовые коэффициенты на вершинах характеризуют:

— успеваемость студента s_i , обозначаемую как $\text{perf}(s_i)$;

— сложность курса c_j , обозначаемую как $\text{diff}(c_j)$.

При этом предполагается, что значения $\text{perf}(s_i)$ и $\text{diff}(c_j)$ принадлежат отрезку $[0, 1]$, где $\text{perf}(s_i) = 1$ соответствует максимальной академической успеваемости студента s_i ; $\text{diff}(c_j) = 1$ отражает наивысший уровень сложности курса c_j .

Подобная формализация типична для образовательных онлайн-платформ, где в качестве курсов c_j часто выступают тестовые задания. Альтернативные постановки задачи могут предусматривать иные интерпретации весовых коэффициентов на ребрах, такие как

оценочные баллы, полученные за курс; номер попытки, с которой был успешно завершён курс; временные затраты на освоение курса. В данной работе величины $\{\text{perf}(s_i), \text{diff}(c_j), m_{ij}\}$ рассматриваются как случайные переменные, вероятностные распределения которых будут описаны далее. Граф G в данном контексте представляет собой байесовскую сеть [17].

Основная задача исследования заключается в оценке параметров распределений случайных величин $\{\text{perf}(s_i), \text{diff}(c_j)\}_{i,j}$ на основе наблюдаемых значений матрицы $M = \{m_{ij}\}_{i,j}$. Полученные оценки предполагается использовать в качестве количественных показателей успеваемости студентов и сложности курсов. Для решения задачи мы предлагаем следующий алгоритм, реализованный на GitHub [18].

Алгоритм оценки параметров:

1. Задать априорные распределения (одинаковые внутри долей графа):

для успеваемости студентов: $\text{perf}(s_i) \sim B(\alpha_p, \beta_p)$;

для сложности курсов: $\text{diff}(c_j) \sim B(\alpha_d, \beta_d)$.

При этом предполагается совокупная независимость всех переменных.

2. Найти моду апостериорного совместного распределения $\{\text{perf}(s_i), \text{diff}(c_j)\}_{i,j}$ методом градиентного спуска при условии:

$$m(i, j) \sim B(p_{ij}), p_{ij} = 1 - \text{diff}(c_j)(1 - \text{perf}(s_i)),$$

наблюдения $\{m(i, j)\}_{i,j}$ независимы при фиксированных $\{\text{perf}(s_i), \text{diff}(c_j)\}$.

Замечание

— Алгоритм реализует байесовский вывод для $\{\text{perf}(s_i), \text{diff}(c_j)\}_{ij}$ по наблюдаемым данным $M = \{m_{i,j}\}$ с использованием аппроксимации максимального правдоподобия апостериорного распределения. Параметры распределений $\alpha_p, \beta_p, \alpha_d, \beta_d$ могут быть заданы: вручную; путем согласования средних и дисперсий с эмпирическими распределениями (например, по данным предыдущих или другой внешней информации); в виде неинформативных априорных значений [19].

— Применение МСМС-алгоритмов позволяет получить математическое ожидание апостериорных распределений, которые также можно использовать в качестве искомым оценок. Однако в данной задаче применение таких алгоритмов существенно увеличивает вычислительную сложность [20].

— Аналитический явный вид оценок моды и математического ожидания апостериорного распределения в общем случае, видимо, невозможен.

Возможны альтернативные спецификации $p_{i,j}$:

а) $p_{i,j} = \frac{\text{perf}(s_i)}{\text{perf}(s_i) + \text{diff}(c_j)}$ — в этом случае

успеваемость студента не зависит от того, насколько сложные курсы он сдал, а зависит лишь от количества сданных курсов. И, следова-

тельно, случай $p_{s,c} = \frac{p_s}{p_s + d_c}$ мало отличается от

классических методов оценивания;

б) $p_{i,j} = \exp\{-\text{diff}(c_j) \cdot (1 - \text{perf}(s_i))\}$ — рассмотрен в работе [21], где автор построил алгоритм на основе семплирования по Гиббсу [20], что снова требует больших вычислительных ресурсов.

Легко заметить, что эти спецификации не требуют нормировки $\text{perf}(s_i), \text{diff}(c_j) \in [0, 1]$.

— Байесовская постановка обеспечивает обработку пропущенных данных: ребра для не принятых попыток исключаются из функции правдоподобия, при этом оценки все еще можно построить для всех студентов и курсов.

— На практике основной интерес представляет ранжирование курсов по сложности и студентов по успеваемости, прямое сравнение абсолютных значений параметров не требуется.

Рассмотрим результаты алгоритма на искусственном примере, состоящем из двух курсов и трех студентов (см. рис. 1) при априорных распределениях $B(2, 2)$ для разных сценариев сдачи курсов студентами (таблица).

Результаты работы алгоритма с априорными распределениями $B(2, 2)$
Results of the algorithm with prior distributions $B(2, 2)$

№ п/п	Сценарий	Сложность курсов		Успеваемость студентов $\text{perf}(s_i)_{i \in \{1, 2, 3\}}$
		$\text{diff}(c_1)$	$\text{diff}(c_2)$	
1	Все студенты сдали все курсы	0,34	0,34	0,59
2	Все студенты сдали первый курс, все не сдали второй курс	0,27	0,80	0,35
3	Студент 1 сдал все курсы. Студенты 2—3 сдали только первый курс (см. рис. 1)	0,29	0,72	$\text{perf}(s_1) = 0,64$ $\text{perf}(s_2) = 0,36$ $\text{perf}(s_3) = 0,36$
4	Студент 1 сдал только первый курс. Студенты 2—3 сдали только второй курс	0,7	0,51	$\text{perf}(s_1) = 0,42$ $\text{perf}(s_2) = 0,39$ $\text{perf}(s_3) = 0,39$

Из анализа результатов таблицы можно легко заметить, что алгоритм адекватно отработал на одном-трех сценариях, где видно, кто из студентов и каких курсов должен иметь высокие показатели. При этом на сценарии 4 показано, что результаты соответствуют заявленной цели — поощрять студентов, которые сдают сложные курсы (успеваемость студента s_1 выше успеваемости студентов s_2, s_3).

3. Практическое применение модели: ранжирование школьников

3.1. Описание внешней задачи

Мы использовали алгоритм для задачи ранжирования школьников по направлениям подготовки вуза на основе данных с платформы medclass.

Проблема заключается в том, что платформа предлагает школьникам курсы по широкому спектру медицинских дисциплин — от хирургии до искусственного интеллекта в образовании. Учащиеся самостоятельно выбирают курсы в соответствии со своими интересами. На основе их активности на платформе необходимо отбирать наиболее перспективных абитуриентов для поступления по разнообразным направлениям подготовки в вузе, таким как биология, стоматология, медицинская кибернетика и др. Это приводит к двойственной структуре данных: они оказываются, с одной стороны, сильно разреженными, поскольку наборы курсов, релевантных разным профилям, могут практически не пересекаться, с другой стороны — быть существенно пересекающимися, поскольку одни

и те же темы и компетенции могут присутствовать в различных курсах.

Ранжирование осуществлялось на основе активности школьников на образовательной онлайн-платформе следующим образом: на основе времени, затраченного школьником на прохождение курсов, связанных с направлением, определялся его интерес к этому направлению. С помощью алгоритма, основанного на байесовских сетях, определялась успеваемость школьников на каждом направлении, где в качестве c_i были темы, которые есть у каждого курса и которые могут пересекаться. Далее, на основе данных об успеваемости и интересе, школьники распределялись по направлениям подготовки с помощью алгоритма Гэйла — Шепли (Hospital-Oriented Gale — Shapley algorithm, см. монографию [22], раздел 1.6.2). Более подробное описание дано в разделе Б приложения.

Алгоритм демонстрирует приемлемое время выполнения. Его корректность была подтверждена на синтетических данных, где он восстановил истинные оценки успеваемости студентов и сложности тем без ошибок. Данная задача выходит за рамки настоящей работы, поэтому соответствующие результаты не включены в текст. Результаты, непосредственно релевантные текущему исследованию, представлены в следующем подразделе.

3.2. Сравнение предлагаемых оценок с классическими методами оценивания

Сравним наши оценки (мультипликативный случай) с классическими методами оценивания на примере анализа успеваемости школьников. Вначале определим классические методы оценивания успеваемости студентов. Для каждого студента рассмотрим две характеристики:

— классическую успеваемость студента s_0 как долю сданных курсов студентом

$$\frac{1}{N_c} \sum_{c: m(s_0, c) \neq \text{NaN}} m(s_0, c);$$

— обратную классическую успеваемость студента s_0 как долю всех незачетов среди курсов, которые сдал студент s_0 . Расчет осуществляется по формуле

$$\frac{\sum_{c: m(s_0, c)=1} (\sum_{s: m(s, c) \neq 1} (1 - m(s, c)))}{\sum_{c: m(s_0, c)=1} \sum_{s: m(s, c) \neq 1} 1}.$$

При этом классическая успеваемость ориентирует студентов на освоение максимального количества курсов, а обратная класси-

ческая успеваемость акцентирует внимание на сложности выбираемых дисциплин.

Далее определим две аналогичные характеристики, основанные на предлагаемом в данной работе алгоритме:

— успеваемости студента s_0 как оценке успеваемости

$$\text{perf}(s_0) = p_{s_0};$$

— обратной успеваемости студента как доле суммарной сложности курсов, которые сдал студент. Вычисляется по формуле

$$\frac{\sum_{c: m(s_0, c) \neq 1} d_c \cdot m(s_0, c)}{\sum_c d_c},$$

где $\text{diff}(c) = d_c$ — оценка сложности, полученная с помощью предложенного алгоритма.

Рассмотрим диаграммы рассеяния для каждой пары из указанных четырех характеристик на данных онлайн-платформы medclass для одного направления подготовки в вузе, где в качестве «студентов» выступают школьники, а в качестве «курсов» — темы (рис. 2). Всего охвачено 152 школьника и 544 темы. Следует отметить, что данные являются сильно разреженными, поскольку собраны по темам из различных, но существенно пересекающихся курсов.

Студентам с примерно одинаковой классической успеваемостью алгоритм присвоил разные значения успеваемости perf (см. рис. 2, график 1.1). Очевидно, что имеет место положительная корреляция между этими показателями. Можно заметить, что чем больше количество незачетов (оценок «0») на курсах, которые сдал фиксированный студент (обратная классическая успеваемость), тем выше успеваемость perf (см. рис. 2, график 1.2). Таким образом, алгоритм учитывает не только количество сданных курсов, но и их сложность. Неправильно оценивать успеваемость студента ни по классической успеваемости, ни по обратной классической успеваемости, так как (см. рис. 2, график 1.3) видно, что, например, среди студентов с фиксированной (одинаковой) классической успеваемостью (~0,6) найдутся довольно разные по уровню обратной классической успеваемости студенты (от ~0,2 до ~0,8).

Следовательно, оценив этих студентов по одной характеристике, мы получим некорректную оценку, так как среди них есть более сильные студенты. Необходима одна «объединяющая» характеристика, которой является успеваемость perf .

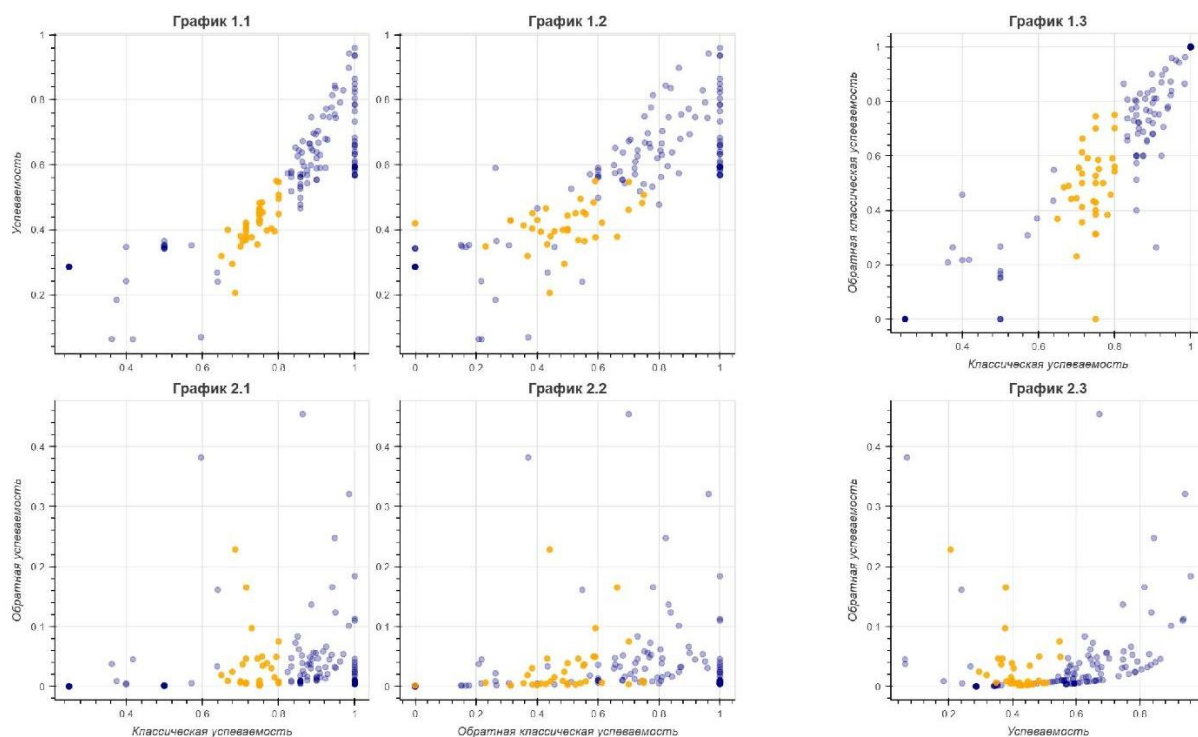


Рис. 2. Диаграммы рассеяния для четырех характеристик, оценивающих успеваемость студентов (определено на основе данных с онлайн-платформы medclass): оси на графиках 1.1, 1.2, 2.1 и 2.2 наследуются естественным образом. Информация о студентах, которые имеют примерно одинаковую классическую успеваемость (от 0,668 до 0,856), выделена желтым цветом

Scatterplots for four characteristics assessing student performance (determined based on data from the medclass online platform): axes 1.1, 1.2, 2.1, and 2.2 in the graphs are naturally inherited. Students with approximately the same classical performance (from 0.668 to 0.856) are highlighted in yellow

Характеристики «обратная классическая успеваемость» и «обратная успеваемость» не обязаны быть взаимоднозначными, так как курс, который не сдают сильные студенты, не равносителен по сложности курсу, который не сдают слабые студенты (см. рис. 2, график 2.2). На графике 2.1 (см. рис. 2) показано, что характеристика «обратная успеваемость» не подходит для качественного описания успеваемости студентов, так как присутствует множество студентов с примерно одинаковой обратной успеваемостью ($\sim 0,05$), которые получили ее либо за счет большого количества сданных курсов (высокая классическая успеваемость), либо за счет сдачи меньшего количества, но сложных курсов (низкая классическая успеваемость). Такую дифференциацию можно получить, используя успеваемость $perf$ (см. рис. 2, график 2.3).

Заключение

В исследовании был разработан и апробирован метод совместной оценки успеваемости студентов $perf$ (s_i) и сложности учебных курсов $diff$ (c_j) на основе байесовских сетей. В отличие от традиционных подходов, таких как классическая успеваемость (доля успешно завершенных студентом курсов) или об-

ратная классическая успеваемость (доля неудач обучающихся в сданных студентом курсах), предложенный метод учитывает взаимосвязь между уровнем подготовки обучающегося и объективной сложностью дисциплины, обеспечивая более точную и справедливую дифференциацию.

Сравнительный анализ показал, что ни классическая, ни обратная успеваемость в отдельности не позволяют адекватно отразить реальный уровень знаний студентов: либо игнорируется сложность курсов, либо не учитываются индивидуальные способности обучающихся. В то же время введенная авторами величина $perf$, полученная алгоритмом, успешно объединяет эти аспекты в единую интерпретируемую систему оценивания.

Метод был протестирован на реальных данных, собранных с онлайн-образовательной платформы, что позволило продемонстрировать его работоспособность в условиях масштабного и разнообразного образовательного контекста. Предложенный алгоритм представляет собой обоснованный, прозрачный и практически применимый инструмент для одновременной оценки успеваемости и сложности курсов, превосходящий традиционные подходы по информативности и справедливости.

АЛГОРИТМ РАНЖИРОВАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

Приложение к статье «Оценка сложности курсов и успеваемости обучающихся посредством байесовских сетей»

А. Свойства оценок, полученных алгоритмом

В данном разделе мы сформулируем и докажем ключевые свойства оценок, получаемых разработанным алгоритмом.

Для упрощения математических выкладок введем следующие обозначения: вместо perf и diff будем использовать p и d соответственно. Для указания номера студента используем индекс s , а для номера курса — индекс c . Таким образом, все величины успеваемости студентов и сложности курсов будут иметь следующий вид:

$$\vec{p} = (\text{perf}(s_1), \dots, \text{perf}(s_{N_{ST}})) \equiv (p_1, \dots, p_{N_{ST}}), \quad \vec{d} = (\text{diff}(c_1), \dots, \text{diff}(c_{N_c})) \equiv (d_1, \dots, d_{N_c}).$$

Мы предполагаем, что успеваемости студентов p_s и сложности курсов d_c являются независимыми случайными величинами с априорными бета-распределениями:

$$p_s \sim B(\alpha_p, \beta_p), s \in \{1, \dots, N_{ST}\}, \quad d_c \sim B(\alpha_d, \beta_d), c \in \{1, \dots, N_c\};$$

при фиксированных $\{p_s, d_c\}_{s,c}$ наблюдения $m_{s,c} \in \{NaN, 0, 1\}$ независимы, при этом если студент s предпринимал попытку сдачи курса c , то исход сдачи подчиняется распределению Бернулли:

$$m(s, c) \sim B(p_{s,c}).$$

Обозначим $M = \{m_{s,c}\}_{s,c}$, тогда апостериорное распределение имеет вид

$$P(\vec{p}, \vec{d} | M) = \frac{P(M | \vec{p}, \vec{d}) P(\vec{p}) P(\vec{d})}{P(M)} = \frac{1}{P(M)} \left(\prod_{s,c} P(m(s,c) | p_s, d_c) \right) \left(\prod_c P(d_c) \right) \left(\prod_s P(p_s) \right). \quad (1)$$

В последней формуле для улучшения читаемости используем следующее соглашение: под знаком вероятности опускается обозначение случайной величины, оставляя только ее значение. Например, вместо записи $P(X = x, Y = y)$ используем сокращенную форму $P(x, y)$. При этом соответствие между значениями и случайными величинами остается очевидным благодаря обозначению аргументов.

Для нахождения максимума плотности апостериорного распределения применяются оптимизационные методы. Наиболее вероятные значения (моды) апостериорных распределений определяются с помощью градиентных методов¹. Практическая реализация градиентных методов доступна в библиотеке `scipy.optimize`².

Далее суммирование по индексам s, c происходит только по тем индексам, для которых $m(s, c) \neq NaN$. Для краткости обозначим через $M_s = \sum_c m(s, c) \in Z_+$ — количество сданных курсов студентом s , через $\underline{M}_c = \sum_s (1 - m(s, c)) \in Z_+$ — количество студентов, которые не сдали курс c .

Случай аддитивной вероятности

Рассмотрим случай $p_{s,c} = \frac{p_s}{p_s + d_c}$.

Теорема

Пусть $p_{s,c} = \frac{p_s}{p_s + d_c}$. Тогда мода \hat{p}_s, \hat{d}_c апостериорного распределения величин p_s, d_c

— не зависит от того, какие конкретно курсы сдал тот или иной студент, а зависит лишь от переменных M_s, \underline{M}_c .

— удовлетворяет свойству: если $M_{s_1} > M_{s_2}$, то $\hat{p}_{s_1} > \hat{p}_{s_2}$.

Таким образом, успеваемость студента не зависит от того, какие курсы он сдал, а зависит лишь от количества сданных курсов. И, следовательно, случай $p_{s,c} = \frac{p_s}{p_s + d_c}$ мало отличается от классических методов оценивания (см. раздел 3.2).

¹ См.: Lu J. Gradient Descent, Stochastic Optimization, and Other Tales // arXiv: 2205.00832 [cs.LG]. URL: <https://arxiv.org/abs/2205.00832>.

² См.: SciPy 1.0: Fundamental Algorithms for Scientific Computing in Python / P. Virtanen и др. // Nature Methods. 2020. P. 261—272. DOI: 10.1038/s41592-019-0686-2

Доказательство

Выпишем функцию правдоподобия.

$$\begin{aligned} \log P(M | \vec{p}, \vec{d}) &= \sum_{s,c} m(s,c) \log p_{s,c} + (1 - m(s,c)) \log(1 - p_{s,c}) = \sum_s M_s \log p_s + \sum_c M_c \log d_c - \sum_{s,c} \log(p_s + d_c), \\ &\quad (2) \\ \log P(\vec{p}) &\propto \sum_s (\alpha_p - 1) \log p_s + (\beta_p - 1) \log(1 - p_s), \\ \log P(\vec{d}) &\propto \sum_c (\alpha_d - 1) \log d_c + (\beta_d - 1) \log(1 - d_c), \end{aligned}$$

где символ \propto означает равенство с точностью до константы. Следовательно, апостериорная функция правдоподобия (1) имеет вид

$$\begin{aligned} \log P(\vec{p}, \vec{d} | M) &\propto \sum_s M_s \log p_s + \sum_c M_c \log d_c - \sum_{s,c} \log(p_s + d_c) + \\ &+ \sum_s (\alpha_p - 1) \log p_s + (\beta_p - 1) \log(1 - p_s) + \sum_t (\alpha_d - 1) \log d_c + (\beta_d - 1) \log(1 - d_c) = \\ &= \sum_s (M_s \log p_s + (\alpha_p - 1) \log p_s + (\beta_p - 1) \log(1 - p_s)) - \sum_c \log(p_s + d_c) + \text{function}(\vec{d}) = \\ &= \sum_t (M_c \log d_c + (\alpha_d - 1) \log d_c + (\beta_d - 1) \log(1 - d_c)) - \sum_s \log(p_s + d_c) + \text{function}(\vec{p}). \end{aligned}$$

Из последних двух равенств легко вычислить производные по всем p_s и d_c , которые определяют точку максимума:

$$\begin{aligned} \frac{\partial}{\partial p_s} \log P(\vec{p}, \vec{d} | M) &= \frac{M_s + \alpha_p - 1}{p_s} - \frac{\beta_p - 1}{1 - p_s} - \sum_c \frac{1}{p_s + d_c}, s \in \{1, \dots, N_{ST}\}, \\ \frac{\partial}{\partial d_c} \log P(\vec{p}, \vec{d} | M) &= \frac{M_c + \alpha_d - 1}{d_c} - \frac{\beta_d - 1}{1 - d_c} - \sum_s \frac{1}{p_s + d_c}, c \in \{1, \dots, N_C\}. \end{aligned}$$

Легко показать, что при любых фиксированных параметрах $\vec{d} \in [0, 1]^{N_C}$ уравнение $\frac{\partial}{\partial p_s} \log P(\vec{p}, \vec{d} | M) = 0$ имеет единственное решение по \vec{p} . И аналогично, при любых фиксированных параметрах $\vec{p} \in [0, 1]^{N_{ST}}$ уравнение $\frac{\partial}{\partial d_c} \log P(\vec{p}, \vec{d} | M) = 0$ имеет единственное решение по \vec{d} . Однако не получилось установить, что существует единственное решение по p_s, d_c для всей системы в целом:

$$\begin{aligned} \frac{M_s + \alpha_p - 1}{p_s} - \frac{\beta_p - 1}{1 - p_s} - \sum_c \frac{1}{p_s + d_c} &= 0, s \in \{1, \dots, N_{ST}\}, \\ \frac{M_c + \alpha_d - 1}{d_c} - \frac{\beta_d - 1}{1 - d_c} - \sum_s \frac{1}{p_s + d_c} &= 0, t \in \{1, \dots, N_C\}, \end{aligned} \quad (3)$$

где $\alpha_p, \beta_p, \alpha_d, \beta_d > 0$.

Но можно заметить, что любое решение \vec{p}, \vec{d} системы уравнений (3) удовлетворяет следующим соотношениям:

- не зависит от того, какие конкретно курсы сдал тот или иной студент, так как этой информации попросту нет в уравнениях (3).
- если $M_{s_1} > M_{s_2}$, то $\hat{p}_{s_1} > \hat{p}_{s_2}$. Это следует из того, что первые равенства в (3) можно переписать в виде

$$M_s + \alpha_p - 1 = \frac{p_s(\beta_p - 1)}{1 - p_s} + \sum_c \frac{p_s}{p_s + d_c}.$$

Откуда, в силу возрастания правой функции по p_s , следует необходимое свойство. Теорема доказана.

Случай мультипликативной вероятности

Рассмотрим случай $p_{s,c} = 1 - \text{diff}(c) \cdot (1 - \text{perf}(s))$.

Теорема

Пусть $p_{s,c} = 1 - d_c \cdot (1 - p_s)$. Тогда мода (\hat{p}_s, \hat{d}_c) апостериорного распределения параметров p_s и d_c обладает следующими свойствами:

1. Значение (\hat{p}_s, \hat{d}_c) зависит от конкретного набора курсов, сданных каждым студентом.
2. Если наборы курсов, сданных студентами s_1 и s_2 , допускают попарное сопоставление, при котором каждый сданный курс студентом s_2 не сложнее некоторого сданного курса студентом s_1 , то $\hat{p}_{s_1} \geq \hat{p}_{s_2}$.

Для ясности уточним пункт 2. Обозначим результаты студента s как набор $(r_1(s), \dots, r_c(s))$, где $r_c(s)$ равняется d_c , если курс c сдан ($m(s, c) = 1$), но равняется 0, если курс не сдан ($m(s, c) = 0$).

Это означает, что существует перестановка π индексов $\{1, \dots, N_C\}$ такая, что

$$r_c(s_2) \leq r_{\pi(c)}(s_1) \text{ для всех } c \in \{1, \dots, N_C\}.$$

Доказательство

Аналогично равенствам (2), функция правдоподобия имеет вид

$$\begin{aligned} \log P(M | \vec{p}, \vec{d}) &= \sum_{s,c} m(s,c) \log p_{s,c} + (1 - m(s,c)) \log(1 - p_{s,c}) = \\ &= \sum_{s,c} m(s,c) \log(1 - d_c(1 - p_s)) + \sum_c M_c \log d_c + \sum_s (N_C - M_s) \log(1 + p_s). \\ \log P(\vec{p}, \vec{d} | M) &= \sum_{s,c} m(s,c) \log(1 - d_c(1 - p_s)) + \sum_c M_c \log d_c + \sum_s (N_C - M_s) \log(1 - p_s) + \\ &+ \sum_s (\alpha_p - 1) \log p_s + (\beta_p - 1) \log(1 - p_s) + \sum_t (\alpha_d - 1) \log d_c + (\beta_d - 1) \log(1 - d_c). \end{aligned}$$

Если производные по p_s, d_c приравнять к нулю, то после элементарных преобразований, получаем уравнения

$$\begin{aligned} f_s(p_s, \vec{d}) &:= \sum_c \frac{m(s,c)}{1 - (1 - p_s)d_c} + \frac{\alpha_p - 1}{p_s} = N_s + \alpha_p + \beta_p - 2, \quad s \in \{1, \dots, N_{ST}\}, \\ f_c(d_c, \vec{p}) &:= \sum_s \frac{m(s,c)}{1 - (1 - p_s)d_c} + \frac{\beta_d - 1}{1 - d_c} = N_s + \alpha_d + \beta_d - 2, \quad t \in \{1, \dots, N_C\}. \end{aligned} \tag{4}$$

Заметим, что функции $f_s(p_s, \vec{d}), f_c(d_c, \vec{p})$, стоящие в левой части равенств (4), убывают по p_s и возрастают по d_c соответственно. Причем $f_s(p_s, \vec{d}) \in [M_s + \alpha_p - 1, \infty], f_c(d_c, \vec{p}) \in [M_t + \beta_d - 1, \infty]$. Откуда следует, что для фиксированных значений \vec{d} всегда найдется единственное решение p_s для каждого из верхних уравнений (4), а для фиксированных значений \vec{p} всегда найдется единственное решение d_c для каждого из нижних уравнений (4).

Из уравнения (4) видно, что каждое значение p_s определяется не только количеством сданных курсов студентом s , но и их качеством (значениями d_c , для которых $m(s, c) = 1$). Таким образом, пункт 1 доказан.

Пункт 2 следует из того, что если сданные курсы s_1 сложнее сданных курсов s_2 , то $f_{s_1}(p, \vec{d}) \geq f_{s_2}(p, \vec{d})$.

Откуда в силу убывания функций $f_{s_1}(p) = f_{s_1}(p, \vec{d})$ вытекает пункт 2.

Теорема доказана.

Замечание

1. Без байесовской постановки (случай $\alpha_p = \beta_p = \alpha_d = \beta_d = 1$) левая часть уравнения (4) лежит в отрезке $[M_s, \sum_{t:m(s,c)=1} \frac{1}{1 - d_c}]$. Следовательно, если правый край последнего отрезка довольно мал, $\sum_{t:m(s,c)=1} \frac{1}{1 - d_c} < N_C$,

то решения уравнения (4) не существует. Для этого необходима байесовская постановка.

2. На синтетических данных можно увидеть, что если количество студентов растет до бесконечности ($N_{ST} \rightarrow \infty$), то сложность курса близка к доле студентов, не сдавших этот курс: $d_c \sim M_c / N_{ST}$. Аналогично для успеваемости студентов при увеличении количества курсов. Это вполне естественно, поскольку означает, что если бы мы могли бесконечно тестировать студента, то его успеваемость равнялась бы доле сданных курсов.

Параметрическая саморегенерация

В ходе эксперимента была продемонстрирована параметрическая саморегенерация модели: после генерации выборки и последующего применения к ней модель восстановила исходные параметры с погрешностью, уменьшающейся с ростом объема выборки (рис. 1 приложения).

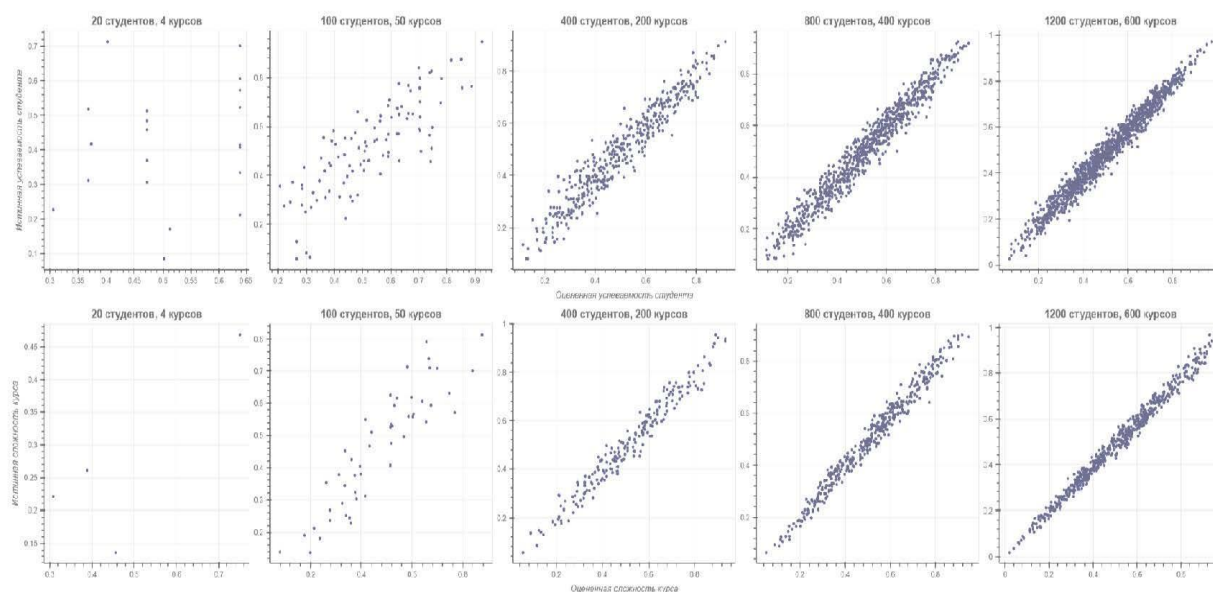


Рис. 1. Сходимость оцененных параметров к истинным на искусственных данных
Convergence of estimated parameters to the true values on artificial data

На графиках показано сравнение истинных параметров (ось абсцисс для всех графиков) с оцененными (ось ординат) (рис. 1 приложения). Первый ряд соответствует успеваемости студентов, второй ряд сложности курсов. Колонки слева направо соответствуют увеличению числа студентов и курсов (от (20,4) до (1200,600)). Видно, что с увеличением числа студентов и курсов точки сгущаются около прямой $y = x$, что означает сходимость модели.

Б. Ранжирование школьников по направлениям подготовки в вузе

Представим алгоритм ранжирования школьников по направлениям подготовки (НП) в вузе, а именно алгоритм HGS, и способ вычисления интереса школьников к направлениям. Напомним, что ранжирование школьников осуществлялось в два этапа:

1. На основе времени, затраченного на каждое НП, определялся интерес школьников к каждому НП. С помощью алгоритма, основанного на байесовских сетях, определялась успеваемость школьников для каждого НП.

2. На основе данных, полученных на первом этапе, с помощью алгоритма HGS строился стабильный матчиг, который задавал итоговое распределение школьников по НП.

Данные об активности школьников имели следующую структуру: каждому школьнику был сопоставлен список тем, которые он пытался сдать. Каждой теме из списка был сопоставлен список, содержащий информацию о каждой попытке сдать тему, в частности информацию о затраченном времени на каждую попытку. Также каждой теме был сопоставлен список связанных с ней НП.

Далее нам потребуются следующие обозначения: $S := \{s_1, \dots, s_{N_{ST}}\}$ — множество школьников; $AM = \{am_1, \dots, am_{N_{am}}\}$ — множество НП; $TH = \{th_1, \dots, th_{N_{th}}\}$ — множество тем; $i(s, am)$ — интерес школьника s к НП am ; $perf(s, am)$ — успеваемость школьника s на НП am ; $B(am)$ — ограничение на количество школьников по НП am .

Вычисление интереса школьника к направлению

Обозначим через $rel(am)$ множество тем, относящихся к направлению am , а через $T_{total}(s, th)$ — общее время, затраченное школьником s на все попытки освоения темы th .

Общее время, затраченное школьником s на направление am , определялось как сумма времен по всем темам, относящимся к нему:

$$T_{total}(s, am) := \sum_{th \in rel(am)} T_{total}(s, th). \quad (5)$$

На основе этих величин интерес школьника s к направлению am_0 вычислялся как доля времени, потраченного на данное направление, в его максимальном времени, затраченном на любое из направлений:

$$i(s, am_0) := \frac{T_{total}(s, am_0)}{\max_{am \in AM} T_{total}(s, am)}. \quad (6)$$

Описание алгоритма HGS

Пару $(s_i, am_j) \in S \cdot AM$ будем называть приемлемой, если $i(s_i, am_j) \neq 0$. Направление am_j будем называть приемлемым для школьника s_i , если пара (s_i, am_j) является приемлемой. Обозначим A множество приемлемых пар.

Каждому школьнику $s_i \in S$ сопоставим список приемлемых направлений $list(s_i)$, упорядоченный по убыванию значения интереса. Каждому направлению $am_j \in AM$ сопоставим упорядоченный по убыванию $perf(s)$ список школьников $list(am_j)$, для которых оно является приемлемым.

Назначением M будем называть любое подмножество A . Если $(s_i, am_j) \in M$, то будем говорить, что s_i назначен am_j , а am_j назначено s_i . Для любого элемента $q \in S \cup AM$ множество назначенных ему в M элементов будем обозначать $M(q)$. Будем говорить, что школьник $s_i \in S$ не распределен, если $M(s_i) = \emptyset$; иначе будем говорить, что s_i распределен. Аналогично будем говорить, что направление $am_j \in AM$ не заполнено, если $|M(am_j)| < B(am_j)$; заполнено, если $|M(am_j)| = B(am_j)$; переполнено, если $|M(am_j)| > B(am_j)$.

Матчингом будем называть назначение M такое, что $M(s_i) \leq 1, \forall s_i \in S$ и $M(am_j) \leq B(am_j), \forall am_j \in AM$.

Будем говорить, что пара $(s_i, am_j) \in A \setminus M$ блокирует матчинг M , если выполнены следующие два условия:

- школьник s_i не распределен, или am_j выше в его списке предпочитаемых направлений, чем $M(s_i)$;
- направление am_j либо не заполнено, либо содержит в $M(am_j)$ школьника s_i , который расположен ниже s_i в списке $list(am_j)$ (или выполняются оба условия сразу).

Будем называть матчинг M стабильным, если не существует блокирующей его пары.

Алгоритм HGS работает следующим образом. Направления поочередно распределяют себе лучшего школьника из своего списка, причем если школьник уже распределен, то он удаляется с предыдущего направления. При распределении школьника s_i на направление am_j из $list(s_i)$ удаляются направления ниже am_j . Таким образом, если школьник будет перераспределен, то новое направление будет более предпочтительно, чем предыдущее. Процесс продолжается пока есть направления, список которых содержит нераспределенных на это направление школьников (псевдокод алгоритма приведен на рис. 2 приложения).

```

M := ∅
while {существует незаполненное направление am_j такое, что list(am_j) содержит нераспределенных на это направление школьников} do
    s_i := лучший школьник в list(am_j) среди не распределенных на am_j
    if {M(s_i) ≠ ∅} then
        M := M \ {(s_i, M(s_i))}
    end if
    M := M ∪ {(s_i, am_j)}
    for {am_l ниже в списке s_i чем am_j} do
        A := A \ {(s_i, am_l)} (равносильно удалению am_l из list(s_i))
    end for
end while
    
```

Рис. 2. Псевдокод алгоритма HGS (алгоритм Гейла-Шепли, ориентированный на больницы)
HGS-algorithm pseudocode (Hospital-Oriented Gale-Shapley algorithm)

По исследованию¹, алгоритм HGS строит такой стабильный матчинг, что в нем для каждого направления am_j выполнено одно из следующих двух условий:

- на am_j распределены лучшие $B(am_j)$ школьников из возможных в любом стабильном матчинге;
- на am_j распределено $m < B(am_j)$ школьников, причем это же множество школьников распределено на am_j в любом стабильном матчинге.

¹ Gusfield D., Irving R. W. The Stable Marriage Problem: Structure and Algorithms. Cambridge, MA : The MIT Press, 1989. 240 p.

Список источников

1. *Beyond GPA and language proficiency: A systematic literature review of international students' academic success factors* / M. Kostromitina, B. Naismith, J. Burstein, L. Plonsky // *Review of Education*. 2025. Vol. 13, no. 2. DOI: 10.1002/rev3.70089 URL: <https://bera-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/rev3.70089>
2. *Analysis of factors affecting the academic performance of university students using machine learning* / Y. R. Marin, L. Q. Huatangari, J. N. A. Tuesta и др. // *Scientific Reports*. 2025. Vol. 15, no. 1. DOI: 10.1038/s41598-025-28870-1 URL: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-28870-1>
3. *Рочев К. В., Куделин А. Г.* Проблемы прогнозирования успеваемости студентов: взаимосвязь результатов ЕГЭ и академических успехов // *Психологическая наука и образование*. 2025. Т. 30, № 1. С. 158—170. DOI: 10.17759/pse.2025300112
4. *Hoffman H. J., Elmi A. F.* Comparing Student Performance in a Graduate-Level Introductory Biostatistics Course Using an Online versus a Traditional in-Person Learning Environment // *Journal of Statistics and Data Science Education*. 2021. Vol. 29, no. 1. P. 105—114. DOI: 10.1080/10691898.2020.1841592 URL: <https://doi.org/10.1080/10691898.2020.1841592>
5. *Pumpuang P., Srivihok A., Praneetpolgrang P.* Comparisons of classifier algorithms: Bayesian network, C4.5, decision forest and NBTree for Course Registration Planning model of undergraduate students // *IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics*. 2008. P. 3647—3651. DOI: 10.1109/ICSMC.2008.4811865 URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/4811865/>
6. *Using Bayesian Network for Planning Course Registration Model for Undergraduate students* / P. Pumpuang, A. Srivihok, P. Praneetpolgrang, S. Numprasertchai // *Second IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies*. 2008. P. 492—496. DOI: 10.1109/DEST.2008.4635194 URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/4635194/>
7. *Premalatha M., Viswanathan V.* Course Sequence Recommendation with Course Difficulty Index Using Subset Sum Approximation Algorithms // *Cybernetics and Information Technologies*. 2019. Vol. 19, no. 3. P. 25—44. DOI: 10.2478/cait-2019-0024
8. *Swart A. J.* Evaluation of Final Examination Papers in Engineering: A Case Study Using Bloom's Taxonomy // *IEEE Trans. on Educ.* 2010. Vol. 53, no. 2. P. 257—264. DOI: 10.1109/TE.2009.2014221 URL: <https://doi.org/10.1109/TE.2009.2014221>
9. *Goodarzi M. H., Amiri A.* Evaluating Students' Learning Progress by Using Fuzzy Inference System // *Sixth International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery*. 2009. Vol. 3. P. 561—565. DOI: 10.1109/FSKD.2009.313
10. *A Systematic Review of Deep Learning Approaches to Educational Data Mining* / A. Hernandez, B. Herrera-Flores, D. Tomas, B. Navarro-Colorado // *Complexity*. 2019. P. 1—22. DOI: 10.1155/2019/1306039
11. *Nawang H., Makhtar M., Fazamin A.* A systematic literature review on student performance predictions // *International Journal of Advanced Technology and Engineering Exploration*. 2021. Vol. 8. DOI: 10.19101/IJATEE.2021.874521
12. *Dynamic Knowledge Modeling with Heterogeneous Activities for Adaptive Textbooks* / K. Thaker, Y. Huang, P. Brusilovsky, D. He // *The 11th International Conference on Educational Data Mining*. 2018.
13. *Tomkins S., Getoor L.* Understanding Hybrid-MOOC Effectiveness with a Collective SocioBehavioral Model // *Journal of Educational Data Mining*. 2019. Vol. 11, no. 3. DOI: 10.5281/zenodo.3594773 URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3594773>
14. *Kaufmann R., Gupta P., Taylor J.* An Active Inference Model of Collective Intelligence // *Entropy*. 2021. DOI: 10.3390/e23070830 URL: <https://www.mdpi.com/1099-4300/23/7/830>
15. *Cunningham-Nelson S., Laundon M., Cathcart A.* Beyond satisfaction scores: visualising student comments for whole-of-course evaluation // *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 2021. Vol. 46, no. 5. P. 685—700. DOI: 10.1080/02602938.2020.1805409
16. *Gravestock P., Gregor-Greenleaf E.* Student Course Evaluations: Research, Models and Trends // *Higher Education Quality Council of Ontario*. 2008. 149 p. URL: <https://books.google.ru/books?id=POJ40AEACAAJ>
17. *Koller D., Friedman N.* Probabilistic Graphical Models: Principles and Techniques. Cambridge, MA : The MIT Press, 2009. 1272 p.
18. *Performance-difficulty-estimation [Electronic resource] : software implementation of Bayesian network approach for joint evaluation of course difficulty and student performance* / E. V. Efremov, A. V. Logachev, V. I. Nikitina, E. I. Prokopenko, M. D. Tokareva // *GitHub*. URL: <https://github.com/VitalinaNikitina/performance-difficulty-estimation> (accessed: 04.03.2026).
19. *Rasines D. G., Young G. A.* Chapter 2- Bayesian selective inference. // *Advancements in Bayesian Methods and Implementation. Handbook of Statistics*. 2022. Vol. 47. P. 43—65. DOI: 10.1016/bs.host.2022.06.006.
20. *Bayesian Data Analysis, Third Edition. Chapman & Hall/CRC Texts in Statistical Science* / A. Gelman, J. B. Carlin, H. S. Stern, D. B. Dunson, A. Vehtari, D. B. Rubin. Taylor & Francis, 2013. 675 p. URL: <https://books.google.ru/books?id=ZXL6AQAQBAJ>
21. *Caron F.* Bayesian nonparametric models for bipartite graphs // *Advances in Neural Information Processing Systems*. 2012. Vol. 25. URL: https://proceedings.neurips.cc/paper_files/paper/2012/file/0768281a05da9f27df178b5c39a51263Paper.pdf

References

1. Kostromitina M., Naismith B., Burstein J., Plonsky L. Beyond GPA and language proficiency: A systematic literature review of international students' academic success factors, *Review of Education*, 2025, vol. 13, no. 2. DOI: 10.1002/rev3.70089. Available at: <https://bera-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/rev3.70089>
2. Marin Y.R., Huatangari L.Q., Tuesta J.N.A. et al. Analysis of factors affecting the academic performance of university students using machine learning, *Scientific Reports*, 2025, vol. 15, no. 1. DOI: 10.1038/s41598-025-28870-1. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-28870-1>
3. Rochev K.V., Kudelin A.G. Problemy prognozirovaniya uspevaemosti studentov: vzaimosvyaz' rezul'tatov EGEh i akademicheskikh uspehov [Problems of Predicting Student Academic Performance: Correlation Between Unified State Exam Results and Academic Success], *Psihologicheskaya nauka i obrazovanie* [Psychology and Education], 2025, vol. 30, no. 1, pp. 158–170. DOI: 10.17759/pse.2025300112
4. Hoffman H.J., Elmi A.F. Comparing Student Performance in a Graduate-Level Introductory Biostatistics Course Using an Online versus a Traditional in-Person Learning Environment, *Journal of Statistics and Data Science Education*, 2021, vol. 29, no. 1, pp. 105–114. DOI: 10.1080/10691898.2020.1841592. Available at: <https://doi.org/10.1080/10691898.2020.1841592>
5. Pumpuang P., Srivihok A., Praneetpolgrang P. Comparisons of classifier algorithms: Bayesian network, C4.5, decision forest and NBTree for Course Registration Planning model of undergraduate students, *IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics*, 2008, pp. 3647–3651. DOI: 10.1109/ICSMC.2008.4811865. Available at: <https://ieeexplore.ieee.org/document/4811865/>
6. Pumpuang P., Srivihok A., Praneetpolgrang P., Numprasertchai S. Using Bayesian Network for Planning Course Registration Model for Undergraduate students, *Second IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies*, 2008, pp. 492–496. DOI: 10.1109/DEST.2008.4635194. Available at: <https://ieeexplore.ieee.org/document/4635194/>
7. Premalatha M., Viswanathan V. Course Sequence Recommendation with Course Difficulty Index Using Subset Sum Approximation Algorithms, *Cybernetics and Information Technologies*, 2019, vol. 19, no. 3, pp. 25–44. DOI: 10.2478/cait-2019-0024
8. Swart A.J. Evaluation of Final Examination Papers in Engineering: A Case Study Using Bloom's Taxonomy, *Journals & Magazines >IEEE Transactions on Education*, 2010, vol. 53, iss. 2, pp. 257–264. DOI: 10.1109/TE.2009.2014221 Available at: <https://doi.org/10.1109/TE.2009.2014221>
9. Goodarzi M.H., Amiri A. Evaluating Students' Learning Progress by Using Fuzzy Inference System, *Sixth International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery*, 2009, vol. 3, pp. 561–565. DOI: 10.1109/FSKD.2009.313
10. Hernandez A., Herrera-Flores B., Tomas D., Navarro-Colorado B. A Systematic Review of Deep Learning Approaches to Educational Data Mining, *Complexity*, 2019, pp. 1–22. DOI: 10.1155/2019/1306039
11. Nawang H., Makhtar M., Fazamin A. A systematic literature review on student performance predictions, *International Journal of Advanced Technology and Engineering Exploration*, 2021, vol. 8. DOI: 10.19101/IJATEE.2021.874521
12. Thaker K., Huang Y., Brusilovsky P., He D. Dynamic Knowledge Modeling with Heterogeneous Activities for Adaptive Textbooks, *The 11th International Conference on Educational Data Mining*, 2018.
13. Tomkins S., Getoor L. Understanding Hybrid-MOOC Effectiveness with a Collective SocioBehavioral Model, *Journal of Educational Data Mining*, 2019, vol. 11, no. 3. DOI: 10.5281/zenodo.3594773. Available at: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3594773>
14. Kaufmann R., Gupta P., Taylor J. An Active Inference Model of Collective Intelligence, *Entropy*, 2021. DOI: 10.3390/e23070830. Available at: <https://www.mdpi.com/1099-4300/23/7/830>
15. Cunningham-Nelson S., Laundon M., Cathcart A. Beyond satisfaction scores: visualising student comments for whole-of-course evaluation, *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 2021, vol. 46, no. 5, pp. 685–700. DOI: 10.1080/02602938.2020.1805409.
16. Gravestock P., Gregor-Greenleaf E. Student Course Evaluations: Research, Models and Trends, *Higher Education Quality Council of Ontario*, 2008, 149 p. Available at: <https://books.google.ru/books?id=POJ40AEACAAJ>
17. Koller D., Friedman N. *Probabilistic Graphical Models: Principles and Techniques*. Cambridge, MA : The MIT Press, 2009, 1272 p.
18. Efremov E.V., Logachev A.V., Nikitina V.I., Prokopenko E.I., Tokareva M.D. Performance-difficulty-estimation: software implementation of Bayesian network approach for joint evaluation of course difficulty and student performance, *GitHub*. Available at: <https://github.com/VitalinaNikitina/performance-difficulty-estimation> (accessed: 04.03.2026).
19. Rasines D.G., Young G.A. Chapter 2 – Bayesian selective inference, *Advancements in Bayesian Methods and Implementation. Handbook of Statistics*, 2022, vol. 47, pp. 43–65. DOI: 10.1016/bs.host.2022.06.006.
20. Gelman A., Carlin J.B., Stern H.S., Dunson D.B., Vehtari A., Rubin D.B. *Bayesian Data Analysis, Third Edition: Texts in Statistical Science*, 2013, 675 p. Available at: <https://books.google.ru/books?id=ZXL6AQAAQBAJ>
21. Caron F. Bayesian nonparametric models for bipartite graphs, *Advances in Neural Information Processing Systems*, 2012, vol. 25. Available at: https://proceedings.neurips.cc/paper_files/paper/2012/file/0768281a05da9f27df178b5c39a51263Paper.pdf

Информация об авторах

Ефремов Егор Владимирович — аспирант, стажер-исследователь, Институт математики им. С. Л. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук, Новосибирск, Российская Федерация. E-mail: e.efremov@g.nsu.ru

Логачев Артем Васильевич — кандидат физико-математических наук, доцент, старший научный сотрудник, Институт математики им. С. Л. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук, Новосибирск, Российская Федерация. E-mail: omboldovskaya@mail.ru

Никитина Виталина Игоревна — аспирант, стажер-исследователь, Институт математики им. С. Л. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук, Новосибирск, Российская Федерация. E-mail: v.nikitina1@g.nsu.ru

Прокопенко Евгений Игоревич — кандидат физико-математических наук, доцент, старший научный сотрудник, Институт математики им. С. Л. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук, Новосибирск, Российская Федерация. E-mail: prokopenko@math.nsc.ru

Токарева Мария Дмитриевна — младший специалист, Новосибирский национальный исследовательский государственный университет (НГУ), Новосибирск, Российская Федерация. E-mail: v.nikitina1@g.nsu.ru

Information about the authors

Egor V. Efremov — Postgraduate Student, Research Intern, Sobolev Institute of Mathematics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russian Federation. E-mail: e.efremov@g.nsu.ru

Artem V. Logachev — Candidate of Sciences (Physics and Mathematics), Associate Professor, Senior Research Fellow, Sobolev Institute of Mathematics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russian Federation. E-mail: om-boldovskaya@mail.ru

Vitalina I. Nikitina — Postgraduate Student, Research Intern, Sobolev Institute of Mathematics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russian Federation. E-mail: v.nikitina1@g.nsu.ru

Evgeny I. Prokopenko — Candidate of Sciences (Physics and Mathematics), Associate Professor, Senior Researcher, Sobolev Institute of Mathematics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russian Federation. E-mail: pro-kopenko@math.nsc.ru

Maria D. Tokareva — Junior Specialist, Novosibirsk National Research State University (NSU), Novosibirsk, Russian Federation. Email: v.nikitina1@g.nsu.ru

Статья поступила в редакцию 13.03.2026; одобрена после рецензирования 26.03.2026; принята к публикации 06.04.2026.
The article was submitted 13.03.2026; approved after reviewing 26.03.2026; accepted for publication 06.04.2026.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Бобров Леонид Куприянович — доктор технических наук, профессор, кафедра прикладной информатики, Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», Новосибирск, Российская Федерация. E-mail: l.k.bobrov@edu.nsuem.ru

Галазова Светлана Сергеевна — доктор экономических наук, профессор, кафедра экономики, Северо-Осетинский государственный университет им. К. Л. Хетагурова, Владикавказ, Российская Федерация. E-mail: bubu1999@mail.ru

Гикал Григорий Вячеславович — аспирант, кафедра философии и политологии, Алтайский государственный университет, Барнаул, Российская Федерация. E-mail: RivaXC@mail.ru

Гутгарц Римма Давыдовна — доктор экономических наук, профессор, Институт информационных технологий и анализа данных, Иркутский национальный исследовательский технический университет, Иркутск, Российская Федерация. E-mail: gutgarc@gmail.com,

Давыдов Эдуард Маликович — генеральный директор, акционерное общество «Росхим», Москва, Российская Федерация. E-mail: davydov.em@ruschem.ru

Дорошенко Светлана Викторовна — доктор экономических наук, доцент, заведующий сектором, Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург, Российская Федерация. E-mail: doroshenkos@mail.ru

Ефремов Егор Владимирович — аспирант, стажер-исследователь, Институт математики им. С. Л. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук, Новосибирск, Российская Федерация. E-mail: e.efremov@g.nsu.ru

Заорский Григорий Вадимович — доктор экономических наук, профессор, Центр компетенций по кибербезопасности, Иркутский национальный исследовательский технический университет, Иркутск, Российская Федерация. E-mail: info@istu.edu

Зубкова Анастасия Владимировна — студент, Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», Новосибирск, Российская Федерация. E-mail: nastasya.zubkova.04@bk.ru

Киреев Анна Павловна — доктор экономических наук, профессор, директор Байкальского института БРИКС, Иркутский национальный исследовательский технический университет, Иркутск, Российская Федерация. E-mail: sw.tpk.rt@mail.ru

Кононенко Дарья Юрьевна — студент магистратуры, экономический факультет, Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Российская Федерация. E-mail: d.kononenko@g.nsu.ru

Корняков Михаил Викторович — доктор технических наук, ректор, Иркутский национальный исследовательский технический университет, Иркутск, Российская Федерация. E-mail: info@istu.edu

Красикова Татьяна Юрьевна — кандидат экономических наук, доцент, кафедра экономики и цифровых бизнес-технологий, Иркутский национальный исследовательский технический университет, Иркутск, Российская Федерация. E-mail: krasikova_tatyan@mail.ru

Логачев Артем Васильевич — кандидат физико-математических наук, доцент, старший научный сотрудник, Институт математики им. С. Л. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук, Новосибирск, Российская Федерация. E-mail: omboldovskaya@mail.ru

Магомаева Лейла Румановна — доктор экономических наук, директор Института цифровой экономики и технологического предпринимательства, Грозненский государственный нефтяной технический университет им. академика М. Д. Миллионщикова, Грозный, Российская Федерация. E-mail: prikl-inf@mail.ru

Никитина Виталина Игоревна — аспирант, стажер-исследователь, Институт математики им. С. Л. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук, Новосибирск, Российская Федерация. E-mail: v.nikitina1@g.nsu.ru

Прокопенко Евгений Игоревич — кандидат физико-математических наук, доцент, старший научный сотрудник, Институт математики им. С. Л. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук, Новосибирск, Российская Федерация. E-mail: prokopenko@math.nsc.ru

Разина Ольга Михайловна — кандидат экономических наук, доцент, департамент экономики, управления, менеджмента и бизнес-информатики, Институт социальных наук, Москва, Российская Федерация. E-mail: olgar7245@gmail.com

Тарасова Ольга Владиславовна — кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник, отдел территориальных систем, Институт экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения Российской академии наук, Новосибирск, Российская Федерация; доцент, экономический факультет, кафедра применения математических методов в экономике и планировании, Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Российская Федерация. E-mail: tarasova.o.vl@gmail.com

Токарева Мария Дмитриевна — младший специалист, Новосибирский национальный исследовательский государственный университет (НГУ), Новосибирск, Российская Федерация. E-mail: v.nikitina1@g.nsu.ru

Шашкова Ярослава Юрьевна — доктор политических наук, профессор, профессор кафедры философии и политологии, Алтайский государственный университет, Барнаул, Российская Федерация. E-mail: yashashkova@mail.ru

AUTHOR AFFILIATIONS

Leonid K. Bobrov — Doctor of Sciences (Engineering), Professor, Department of Applied Informatics, Novosibirsk State University of Economics and Management, Novosibirsk, Russian Federation. E-mail: l.k.bobrov@edu.nsuem.ru

Svetlana S. Galazova — Doctor of Sciences (Economics), Professor, Department of Economics, Khetagurov North Ossetian State University, Vladikavkaz, Russian Federation. E-mail: bubu1999@mail.ru

Grigory V. Gikal — Postgraduate Student, Department of Philosophy and Political Science, Altai State University, Barnaul, Russian Federation. E-mail: RivaXC@mail.ru

Rimma D. Gutgarts — Doctor of Sciences (Economics), Professor, Institute of Information Technology and Data Analysis, Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russian Federation. E-mail: gutgarc@gmail.com

Edward M. Davydov — General Manager, Joint-Stock Company Roschem, Moscow, Russian Federation. E-mail: davydov.em@ruschem.ru

Svetlana V. Doroshenko — Doctor of Sciences (Economics), Associate Professor, Head of Section, Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russian Federation. E-mail: doroshenkos@mail.ru

Egor V. Efremov — Postgraduate Student, Research Intern, Sobolev Institute of Mathematics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russian Federation. E-mail: e.efremov@g.nsu.ru

Grigoriy V. Zaorskiy — Doctor of Sciences (Economics), Professor, Professor of Centre of cybersecurity competence, Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russian Federation. E-mail: info@istu.edu

Anastasia V. Zubkova — Student, Novosibirsk State University of Economics and Management, Novosibirsk, Russian Federation. Email: nastasya.zubkova.04@bk.ru

Anna P. Kireenko — Doctor of Sciences (Economics), Professor, Director, Baikal BRICS Institute, Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russian Federation. E-mail: sw.tpk.rt@mail.ru

Daria Yu. Kononenko — Master's Student, Faculty of Economics, Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russian Federation. Email: d.kononenko@g.nsu.ru

Michael V. Korniyakov — Doctor of Sciences (Engineering), Rector, Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russian Federation. E-mail: info@istu.edu

Tatiana Yu. Krasikova — Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Department of Economics and Digital Business Technologies, Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russian Federation. E-mail: krasikova_tatyan@mail.ru

Artem V. Logachev — Candidate of Sciences (Physics and Mathematics), Associate Professor, Senior Research Fellow, Sobolev Institute of Mathematics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russian Federation. E-mail: om-boldovskaya@mail.ru

Leila R. Magomaeva — Doctor of Sciences (Economics), Director of the Institute of Digital Economy and Technological Entrepreneurship Academician Millionshchikov Grozny State Petroleum Technological University, Grozny, Russian Federation. E-mail: prikl-inf@mail.ru

Vitalina I. Nikitina — Postgraduate Student, Research Intern, Sobolev Institute of Mathematics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russian Federation. E-mail: v.nikitina1@g.nsu.ru

Evgeny I. Prokopenko — Candidate of Sciences (Physics and Mathematics), Associate Professor, Senior Researcher, Sobolev Institute of Mathematics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russian Federation. E-mail: pro-kopenko@math.nsc.ru

Olga M. Razina — Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Department of Economics, Management, Administration and Business IT, Institute of Social Sciences, Moscow, Russian Federation. E-mail: olgar7245@gmail.com

Olga V. Tarasova — Candidate of Sciences (Economics), Leading Researcher, Department of Territorial Systems, Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russian Federation; Associate Professor, Faculty of Economics, Department of Application of Mathematical Methods in Economics and Planning, Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russian Federation. E-mail: tarasova.o.vl@gmail.com

Maria D. Tokareva — Junior Specialist, Novosibirsk National Research State University (NSU), Novosibirsk, Russian Federation. Email: v.nikitina1@g.nsu.ru

Yaroslava Yu. Shashkova — Doctor of Science (Politicalology), Professor, Professor in the Department of Philosophy and Political Science, Altai State University, Barnaul, Russian Federation. Email: yashashkova@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.

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 использованных 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, меню Варианты, пункт BSI). Английские источники остаются

без изменений, русскоязычные источники транслитерируются с помощью программы Translit (www.translit.ru, меню Варианты, пункт BSI) (см. пример пристатейного списка).

Дополнительные сведения. На последней странице на русском и английском языках приводятся: фамилия, полное 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 внутрострочные 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. Браcлавец 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-prakticheskoj 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 — soveti starogo reklamista* [Secrets of the advertising yard — tips of an old advertiser]. Moscow, Associacija rabotnikov reklamy, 2005, 61 p.
3. Braslavец 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 Сидоров¹, Игорь Павлович Петров²

¹Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, Новосибирск, Российская Федерация

²Сибирский институт управления — филиал РАНХиГС, Новосибирск, Российская Федерация

¹kaf-polit@siu.ranepa.ru, <http://orcid.org/> (представляется автором)

²ipp86@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. Sidorov¹, Igor P. Petrov²

¹Novosibirsk National Research State University, Novosibirsk, Russian Federation

²Siberian Institute of Management — branch of RANEPa, Novosibirsk, Russian Federation

¹kaf-polit@siu.ranepa.ru, <http://orcid.org/>

²ipp86@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 Sciences (Political Science), Professor, Novosibirsk National Research State University, 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.

