



ISSN 2413-046X

MOSCOW ECONOMIC JOURNAL

# МОСКОВСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ



Т.11 №2

2026



№ 2/2026

Научно-практический ежеквартальный  
сетевой журнал

Scientific-practical quarterly journal

СВИДЕТЕЛЬСТВО о регистрации  
средства массовой информации Эл №  
ФС77-62150

CERTIFICATE of registration media  
Al № FS77-62150

Международный стандартный  
серийный номер ISSN 2413-046X

International standard serial number  
ISSN 2413-046X

Публикации в журнале  
направляются в международную базу  
данных AGRIS ФАО ООН и размещаются  
в системе Российского индекса научного  
цитирования (РИНЦ)

Publication in the journal to the database  
of the International information system for  
agricultural science and technology AGRIS,  
FAO of the UN and placed in the system of  
Russian index of scientific citing

«Московский экономический журнал»  
включен в перечень ВАК рецензируемых  
научных изданий, в которых должны  
быть опубликованы основные научные  
результаты диссертаций на соискание  
ученых степеней кандидата и доктора наук

“Moscow economic journal” is included  
in the VAK list of peer-reviewed scientific  
publications, where must be published basic  
scientific results of dissertations on  
competition of a scientific degree of candidate  
of Sciences, on competition of a scientific  
degree of doctor of science

Издатель ООО «Электронная наука»

Publisher «E-science Ltd»

**Председатель редколлегии:** Фомин  
Александр Анатольевич, к.э.н., доцент,  
профессор кафедры менеджмента и  
управления сельскохозяйственным  
производством, ФГБОУ ВО  
«Государственный университет по  
землеустройству»

**Chairman of the editorial board:**  
Fomin Aleksandr Anatolevich,  
candidate of economic sciences, associate  
professor, professor of the department of  
management and managerial of agricultural  
production, State university of land use  
planning

**Редактор выпуска:** Сямина Е.И.  
105064, г. Москва, ул. Казакова, д.  
10/2, (495)543-65-62, e-science@list.ru

**Editor:** Siamina E.I.  
105064, Moscow, Kazakova str., 10/2,  
(495)543-65-62, e-science@list.ru

**Редакционный совет**

**Председатель редколлегии: Фомин Александр Анатольевич**, к.э.н., доцент, профессор кафедры менеджмента и управления сельскохозяйственным производством, ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству»

**Главный редактор: Иванов Николай Иванович**, д.э.н., доцент, заведующий кафедрой менеджмента и управления сельскохозяйственным производством, врио декана факультета управления недвижимостью и права, ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству»

**Вершинин В.В.** - председатель редакционного совета, д.э.н., профессор, заведующий кафедрой почвоведения экологии и природопользования, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации, академик РАН, ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству»; ORCID iD 0000-0001-9046-827X

**Андреа Сегре** – д.э.н., профессор, декан, профессор кафедры международной и сравнительной аграрной политики на факультете сельского хозяйства, Университет г.Болоньи (Италия)

**Белобров В.П.** – д.с.-х.н., профессор, заместитель директора, академик РАН, ФГБНУ «Почвенный институт им. В.В. Докучаева»; ORCID ID 0000-0001-6126-5676

**Бунин М.С.** - д.с.-х.н., профессор, директор, заслуженный деятель науки РФ, ФГБНУ «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека», действительный государственный советник Российской Федерации 3 класса

**Волков С.Н.** – д.э.н., профессор, заведующий кафедрой землеустройства, академик РАН, заслуженный деятель науки РФ, ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству»; ORCID iD 0000-0002-0931-065X

**Гордеев А.В.** – д.э.н., профессор, академик РАН, академик РАСХН, Заместитель председателя Государственной думы Федерального собрания Российской Федерации

**Гусаков В.Г.** – д.э.н., профессор, академик НАН Беларуси, заслуженный деятель науки Республики Беларусь, академик РАСН, академик УААН, Председатель Президиума, Национальная академия наук Беларуси; ORCID ID 0000-0001-9897-9349

**Иванов А.И.** – д.с.-х.н., профессор, заведующий отделом и лабораторией опытного дела, член-корреспондент РАН, ФГБНУ «Агрофизический научно-исследовательский институт»

**Коробейников М.А.** – д.э.н., профессор, член-корреспондент РАН, вице-президент Международного союза экономистов, действительный государственный советник Российской Федерации 1 класса

**Орлов С.В.** – к.э.н., доцент, заведующий кафедрой истории общественных движений и политических партий, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», Заместитель Председателя Московской городской Думы

**Петриков А.В.** – д.э.н., профессор, академик РАН, директор, ФГБНУ «Всероссийский институт аграрных проблем и информатики им. А. А. Никонова»

**Романенко Г.А.** – д.э.н., профессор, академик РАН, заслуженный деятель науки РФ, вице-президент РАН

**Саблук П.Т.** – д.э.н., профессор, академик УАН, директор, Национальный научный центр «Институт аграрной экономики» Украинской академии аграрных наук

**Серова Е.В.** – д.э.н., профессор, директор Института аграрных исследований, НИУ «Высшая школа экономики»; руководитель, Московский офис Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО ООН)

**Таранова И.В.** – д.э.н., профессор, профессор кафедры управления земельными ресурсами и объектами недвижимости, ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству»

**Узун В.Я.** – д.э.н., профессор, главный научный сотрудник Центра агропродовольственной политики ИПЭИ, ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы»

**Хлыстун В.Н.** – д.э.н., профессор, профессор кафедры экономики управления, академик РАН, ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству»

**Хольгер Магель** - почетный профессор Технического Университета Мюнхена, почетный президент Международной федерации геодезистов, президент Баварской Академии развития сельских территорий

**Цыпкин Ю.А.** – д.э.н., профессор, заведующий кафедрой маркетинга, ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству»; ORCID ID 0000-0002-0774-485X

**Чабо Чаки** – д.э.н., профессор, заведующий кафедрой и декан экономического факультета Университета Корвинуса г. Будапешт (Венгрия)

**Шагайда Н.И.** - д.э.н., доцент, зав. лабораторией аграрной политики Научного направления «Реальный сектор»; директор Центра агропродовольственной политики Института прикладных экономических исследований, ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ»

**Широкова В.А.** – д.г.н., профессор, профессор кафедры почвоведения, экологии и природопользования, ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству»; заведующая отделом истории наук о Земле, ФГБУН Институт истории естествознания и техники имени С.И. Вавилова Российской академии наук; ORCID ID 0000-0003-0839-1416

## Editorial board

**Chairman of the editorial board: Fomin Aleksandr Anatolevich**, candidate of economic sciences, associate professor, professor of the department of management and managerial of agricultural production, State university of land use planning

**Chief Editor: Ivanov Nikolai Ivanovich**, doctor of economics, associate professor, head of the department of management and managerial of agricultural production, acting dean of the faculty of real estate management and law, State university of land use planning

**Vershinin V.V.** - Chairman of the Editorial Board, Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Soil Science, Ecology and Nature Management, Honored Worker of the Higher School of the Russian Federation, Academician of the Russian Academy of Sciences, State University of Land Use Planning; ORCID iD 0000-0001-9046-827X

**Andrea Segrè** – Doctor of Economics, Professor, Dean, Professor of the Department of International and Comparative Agrarian Policy at the Faculty of Agriculture, University of Bologna (Italy)

**Belobrov V.P.** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Deputy Director, Academician of the Russian Academy of Sciences, V.V. Dokuchaev Soil Institute; ORCID ID 0000-0001-6126-5676

**Bunin M.S.** - Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Director, Honored Scientist of the Russian Federation, Central Scientific Agricultural Library, Full State Councilor of the Russian Federation, 3rd class

**Volkov S.N.** – Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Land Management, Academician of the Russian Academy of Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation, State University of Land Use Planning; ORCID iD 0000-0002-0931-065X

**Gordeev A.V.** – Doctor of Economics, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Academician of RAS, Deputy Chairman of the State Duma of the Federal Assembly of the Russian Federation

**Gusakov V.G.** – Doctor of Economics, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of Belarus, Honored Scientist of the Republic of Belarus, Academician of RASN, Academician of UAAS, Chairman of the Presidium, National Academy of Sciences of Belarus; ORCID ID 0000-0001-9897-9349

**Ivanov A.I.** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department and Laboratory of Experimental Business, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, FGBNU «Agrophysical Research Institute»

**Korobeinikov M.A.** – Doctor of Economics, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Vice-President of the International Union of Economists, Full State Adviser of the Russian Federation, 1st class

**Orlov S.V.** – Candidate of Economics, Associate Professor, Head of the Department of History of Social Movements and Political Parties, Moscow State University named after M.V. Lomonosov, Deputy Chairman of the Moscow City Duma

**Petrikov A.V.** – Doctor of Economics, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Director, All-Russian Institute of Agrarian Problems and Informatics named after A.A. Nikonov

**Romanenko G.A.** – Doctor of Economics, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation, Vice President of the Russian Academy of Sciences

**Sabluk P.T.** – Doctor of Economics, Professor, Academician of the Ukrainian Academy of Agricultural Sciences, Director, National Research Center «Institute of Agrarian Economics» of the Ukrainian Academy of Agrarian Sciences

**Serova E.V.** – Doctor of Economics, Professor, Director of the Institute of Agricultural Research, Higher School of Economics; Head, Moscow Office of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (UN FAO)

**Taranova I.V.** – Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of land resources and real estate management, State University of Land Use Planning

**Uzun V.Ia.** – Doctor of Economics, Professor, Chief Researcher of the Center for Agri-Food Policy of IPEI, Russian Academy of National Economy and Public Administration

**Khlystun V.N.** – Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Management Economics, Academician of the Russian Academy of Sciences, State University of Land Use Planning

**Holger Magel** - Honorary Professor of the Technical University of Munich, Honorary President of the International Federation of Surveyors, President of the Bavarian Academy of Rural Development

**Tsyarkin Iu.A.** – Doctor of Economics, Professor, Head of the Marketing Department, State University of Land Use Planning; ORCID ID 0000-0002-0774-485X

**Csaba Csáki** – Doctor of Economics, Professor, Head of the Department and Dean of the Faculty of Economics of the University of Corvinus, Budapest (Hungary)

**Shagaida N.I.** - Doctor of Economics, Associate Professor, Head. Laboratory of Agrarian Policy of the Scientific direction «Real Sector»; Director of the Center for Agri-Food Policy of the Institute of Applied Economic Research, the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration

**Shirokova V.A.** – PhD, Professor, Professor of the Department of Soil Science, Ecology and Nature Management, State University of Land Use Planning; Head of the Department of the History of Earth Sciences, S.I. Vavilov Institute of the History of Natural Sciences and Technology of the Russian Academy of Sciences; ORCID ID 0000-0003-0839-1416

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Чапичев Максим Дмитриевич</b> Интегральная оценка рисков реализации аграрной политики развития фермерских хозяйств в странах Северной Африки .....	9-30
<b>Захарова Наталья Васильевна, Секачева Алла Борисовна</b> Транспортная система африканского континента: вызовы и перспективы развития .....	31-53
<b>Лошаков Александр Викторович</b> Мониторинг земель и основные проблемы сельскохозяйственного землепользования в засушливой зоне Центрального Предкавказья .....	54-68
<b>Аникин Вячеслав Владимирович, Долгачева Татьяна Александровна, Барановский Игорь Юрьевич, Семина Ирина Анатольевна, Переточенкова Ольга Усмановна</b> Территориальный анализ безработицы в Российской Федерации с применением ГИС-технологий .....	69-84
<b>Старенькова Ольга Александровна, Стареньков Антон Юрьевич</b> Актуальные проблемы составления смет и расчета стоимости кадастровых работ: направления нормативно-технического регулирования .....	85-109
<b>Рожков Евгений Александрович, Гвоздева Александра Михайловна</b> Аналитический обзор факторов, оказывающих влияние на строительство сооружений в экстремальных условиях .....	110-133
<b>Бандурина Инна Петровна</b> Управление экологическими рисками водных ресурсов – основа гарантированной водообеспеченности в условиях Юга России .....	134-154
<b>Боровик Виталий Александрович, Петрова-Шатохина Татьяна Рудольфовна, Реймер Валерий Викторович</b> Рециклинг как драйвер современной бизнес-модели производственного предприятия .....	155-166
<b>Гусев Алексей Сергеевич, Овсянникова Валерия Андреевна, Броницкая Софья Александровна, Беличев Алексей Анатольевич, Вяткина Галина Владимировна</b> Перспективы развития системы государственного земельного надзора в условиях цифровизации государственных услуг .....	167-176
<b>Савинова Елена Валерьевна</b> Маркетинговое планирование в турбулентных рыночных условиях .....	177-183
<b>Боенков Сергей Андреевич, Чурзина Анна Александровна, Шведов Вячеслав Геннадьевич</b> Сеть территориального контроля Якутского воеводства: создание, состав, особенности функционирования (середина XVII – начало XVIII веков) .....	184-203

<b>Сидоров Андрей Алексеевич, Бурцева Татьяна Александровна, Дарда Екатерина Сергеевна, Параскевопуло Ольга Ригасовна</b> Математическое моделирование аномальных доходностей криптовалют под воздействием инфоповодов .....	204-241
<b>Ермолаева Вера Анатольевна</b> Экономические расчеты и организация производства хлорида калия .....	242-257
<b>Горшунова Татьяна Алексеевна, Багаутдинов Айрат Эдуардович, Мельников Артемий Алексеевич, Степаненко Артем Игоревич</b> Применение матричных методов и фиктивных переменных для прогнозирования в эконометрических моделях .....	258-268
<b>Игонина Татьяна Романовна, Кесельман Владимир Михайлович, Морозова Татьяна Анатольевна, Старостина Анастасия Валерьевна</b> Эконометрическое моделирование факторов развития национального страхового рынка в условиях экономической трансформации .....	269-281

Научная статья

Original article

УДК 338.43.02

doi: [https://doi.org/10.55186/2413046X\\_2026\\_11\\_2\\_16](https://doi.org/10.55186/2413046X_2026_11_2_16)

edn: RYESOY

**ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА РИСКОВ РЕАЛИЗАЦИИ АГРАРНОЙ  
ПОЛИТИКИ РАЗВИТИЯ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ В СТРАНАХ  
СЕВЕРНОЙ АФРИКИ**

**INTEGRATED RISK ASSESSMENT OF AGRICULTURAL POLICY  
IMPLEMENTATION FOR THE DEVELOPMENT OF FARMING  
HOUSEHOLDS IN NORTH AFRICA**



**Чапичев Максим Дмитриевич**, аспирант (соискатель) кафедры мировой экономики, ФГБОУ ВО Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Москва, E-mail: [m.chapichev@mail.ru](mailto:m.chapichev@mail.ru)

**Chapichev Maxim Dmitrievich**, postgraduate student (applicant) of the Department of World Economy, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, E-mail: [m.chapichev@mail.ru](mailto:m.chapichev@mail.ru)

**Аннотация.** В статье представлены результаты комплексного исследования рисков реализации аграрной политики развития фермерских хозяйств в странах Северной Африки в условиях сохраняющейся импортозависимости и роста внешних и внутренних вызовов. Выделены ключевые направления аграрной политики, ориентированные на повышение устойчивости фермерства: модернизация инфраструктуры и логистики, развитие кооперации, расширение финансовых инструментов поддержки, технологическая и цифровая модернизация, меры климатической адаптации, а также усиление региональной координации. Сформирован и

систематизирован перечень рисков реализации политики, включающий экономические и финансовые (нестабильность финансирования, рост цен и инфляция), политико-институциональные (конфликты, коррупция и неэффективность управления), социальные (низкая вовлеченность местных сообществ, культурные барьеры, ограничения доступности образования), технологические (низкая доступность агротехнологий, особенно для фермерских хозяйств), экологические (климатические изменения, деградация почв и водных ресурсов) и внешнеэкономические риски (внешний и внутренний протекционизм). Риски ранжированы по приоритету и оценены по вероятности наступления в рамках трех сценариев (позитивного, нейтрального и негативного), после чего рассчитан интегральный показатель рискованности реализации политики. Установлено, что совокупный уровень риска соответствует среднему значению; наибольший вклад в итоговую оценку вносят экономические и институциональные риски при существенной роли климатических факторов. Сделан вывод о необходимости поэтапной реализации политики с регулярным мониторингом, усилением прозрачности и координации, а также применением адресных мер поддержки для снижения вероятности негативных сценариев. В качестве основных направлений минимизации рисков предложены поэтапная и гибкая реализация программ с регулярным мониторингом, усиление межведомственной и региональной координации, повышение прозрачности и подотчётности механизмов поддержки, вовлечение ключевых стейкхолдеров (фермерские ассоциации, НПО, международные организации), а также развитие адаптивных технологий и практик устойчивого земледелия.

**Abstract.** The article presents the results of a comprehensive study of the risks associated with the implementation of agricultural policy for the development of farming households in North Africa under conditions of persistent import dependence and increasing external and internal challenges. The study identifies key directions of agricultural policy aimed at enhancing the resilience of farming

households, including infrastructure and logistics modernization, development of cooperation, expansion of financial support instruments, technological and digital modernization, climate adaptation measures, and strengthened regional coordination. A structured and systematized register of policy implementation risks is developed, encompassing economic and financial risks (funding instability, rising prices and inflation), political and institutional risks (conflicts, corruption, and governance inefficiency), social risks (low involvement of local communities, cultural barriers, limited access to education), technological risks (limited access to agrotechnologies, particularly for farming households), environmental risks (climate change, degradation of soil and water resources), and external economic risks (external and internal protectionism). The risks are ranked by priority and assessed in terms of their probability under three scenarios (optimistic, neutral, and pessimistic), followed by the calculation of an integrated indicator of policy implementation risk. The results indicate that the overall level of risk is moderate, with economic and institutional risks making the largest contribution to the integrated assessment, alongside a significant role of climate-related factors. The study concludes that effective policy implementation requires a phased approach with regular monitoring, enhanced transparency and coordination, and the application of targeted support measures to reduce the likelihood of adverse scenarios. The main risk mitigation directions include phased and flexible program implementation with continuous monitoring, strengthened interagency and regional coordination, improved transparency and accountability of support mechanisms, engagement of key stakeholders (farmer associations, NGOs, and international organizations), and the development of adaptive technologies and sustainable farming practices.

**Ключевые слова:** аграрная политика, фермерские хозяйства, оценка рисков, интегральный показатель риска, импортозамещение, страны Северной Африки, устойчивое развитие, минимизация рисков

**Keywords:** agricultural policy, farming households, risk assessment, integrated risk indicator, import substitution, North African countries, sustainable development, risk mitigation

Введение. В условиях сохраняющейся импортозависимости устойчивость аграрного сектора стран Северной Африки приобретает ключевое значение для обеспечения продовольственной безопасности и социально-экономической стабильности региона. Фермерские хозяйства сталкиваются с ростом уязвимости к экономическим, климатическим и институциональным рискам, что снижает эффективность реализуемой аграрной политики и ограничивает потенциал их развития. При этом в большинстве региональных исследований недостаточно разработаны методы количественной и интегральной оценки рисков реализации аграрной политики, что обуславливает необходимость проведения целенаправленного научного анализа в данном направлении. В исследованиях международных организаций, таких как FAO, World Bank и IFAD, представлены подходы к анализу рисков аграрного развития, преимущественно ориентированные на устойчивость производства и продовольственную безопасность. Вместе с тем большинство существующих работ ограничивается качественным анализом отдельных факторов риска и не предлагает формализованных количественных инструментов их оценки. В научной литературе недостаточно представлены интегральные оценки рисков именно реализации аграрной политики, что отличает предлагаемое исследование от ранее выполненных работ.

Цель исследования заключалась в оценке рисков реализации аграрной политики развития фермерских хозяйств в странах Северной Африки и разработке механизмов их минимизации.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: идентифицировать ключевые группы рисков; провести их ранжирование и

количественную оценку; рассчитать интегральный показатель риска; предложить механизмы минимизации выявленных рисков.

Методологической основой исследования послужили системный и риск-ориентированный подходы, позволяющие рассматривать аграрную политику как комплекс взаимосвязанных экономических, институциональных и социально-экологических элементов. В работе использованы методы стратегического анализа и управления рисками, обеспечивающие выявление уязвимостей политики и оценку последствий их реализации в среднесрочной перспективе. Идентификация рисков осуществлялась на основе формирования реестра рисков реализации аграрной политики развития фермерских хозяйств. Риски были поделены по функциональному признаку на экономические, политические, социальные, технологические, экологические и внешнеэкономические, что позволило систематизировать источники угроз и определить их роль в достижении стратегических целей аграрной политики. Количественная оценка рисков включала их ранжирование по уровню приоритета и значимости, а также проведение сценарного анализа с использованием позитивного, нейтрального и негативного сценариев развития. Для каждого риска рассчитывалась вероятность его наступления, что позволило учесть неопределенность внешней среды и вариативность социально-экономических условий. Итоговый интегральный показатель был сформирован путем агрегирования частных оценок с учетом их вероятностей и значимости, что обеспечило комплексную количественную характеристику уровня рискованности реализации аграрной политики развития фермерских хозяйств.

Результаты и обсуждение.

Современный этап развития стран Северной Африки характеризуется устойчивым сочетанием факторов, повышающих значимость обновления и модернизации аграрной политики: сохраняющейся импортозависимостью по продовольствию и производственным ресурсам, ростом населения и

урбанизацией, усилением климатических рисков, а также институциональными диспропорциями в распределении поддержки между крупным агробизнесом и мелкими фермерскими хозяйствами [1, с. 108]. В этих условиях аграрная политика, ориентированная на развитие фермерства в логике импортозамещения, должна одновременно решать задачи продовольственной безопасности, повышения конкурентоспособности внутреннего производства и устойчивого управления ресурсами, снижая уязвимость фермеров к внешним шокам.

Одним из ключевых направлений аграрной политики для стран Северной Африки в ближайшей перспективе является модернизация инфраструктуры и логистики сельскохозяйственного производства [5, с.15]. Недостаточная развитость систем хранения, транспортировки и переработки продукции остаётся системным ограничением для фермерских хозяйств стран Северной Африки, приводя к значительным потерям урожая, снижению качества продукции и усилению зависимости фермеров от посредников. Развитие агрологистических хабов, совместных складских и перерабатывающих мощностей позволяет сократить транзакционные издержки, повысить доходность фермерских хозяйств и создать условия для более устойчивого функционирования внутренних рынков продовольствия. Данное направление особенно актуально в условиях ограниченности финансовых ресурсов и необходимости повышения эффективности использования уже произведённой продукции.

Важным элементом современной аграрной политики выступает развитие фермерской кооперации, которая позволяет преодолеть структурные ограничения мелкотоварного производства. Кооперативные формы организации хозяйствования обеспечивают фермерам доступ к рынкам сбыта, финансовым ресурсам, технике и инфраструктуре, а также создают возможности для стандартизации продукции и повышения её конкурентоспособности. В условиях стран Северной Африки кооперация

приобретает особую значимость как инструмент снижения социально-экономической уязвимости сельских территорий и укрепления устойчивости фермерских хозяйств, что делает её одним из ключевых направлений аграрной политики на современном этапе развития [2, с. 68].

Актуальным направлением является расширение финансовых механизмов поддержки фермерских хозяйств и внедрение адресных мер государственной помощи. Существующая практика финансирования аграрного сектора в ряде стран региона характеризуется преобладанием поддержки крупного агробизнеса, тогда как фермерские хозяйства сталкиваются с ограниченным доступом к кредитам, высоким уровнем финансовых рисков и отсутствием эффективных инструментов страхования. Развитие льготного кредитования, микрофинансовых фондов, субсидируемых программ агрострахования и адресных субсидий позволяет снизить риски банкротства фермеров, повысить инвестиционную привлекательность сельского хозяйства и создать условия для устойчивого расширенного воспроизводства в аграрном секторе [3].

Современный этап развития аграрного сектора стран Северной Африки также требует активной технологической модернизации и развития национальных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Зависимость от импорта семян, техники и удобрений усиливает уязвимость фермерских хозяйств к внешним ценовым и валютным шокам, что делает актуальной локализацию производственных ресурсов и развитие адаптивных технологий. Внедрение засухоустойчивых сортов, элементов точного земледелия и ресурсосберегающих технологий позволяет повысить производительность и устойчивость сельского хозяйства в условиях водного дефицита и климатических изменений, характерных для региона.

Цифровизация аграрной политики и процессов управления сельским хозяйством становится одним из наиболее значимых направлений на современном этапе. Формирование цифровых реестров фермерских хозяйств,

электронных платформ сбыта и систем цифрового мониторинга позволяет повысить прозрачность распределения государственной поддержки, снизить коррупционные риски и упростить доступ фермеров к финансовым и рыночным инструментам. Цифровые решения также способствуют более эффективной координации участников аграрной цепочки создания стоимости и повышают управляемость реализуемых программ аграрной политики [8, с. 77].

В условиях усиливающихся климатических изменений особую актуальность приобретает направление устойчивого управления природными ресурсами и адаптации сельского хозяйства к климатическим рискам. Дефицит водных ресурсов, деградация почв и рост частоты экстремальных погодных явлений требуют внедрения водосберегающих технологий, рациональных агропрактик и систем мониторинга состояния земель. Интеграция экологических и климатических аспектов в аграрную политику позволяет не только снизить текущие риски потери урожая, но и обеспечить долгосрочную устойчивость фермерских хозяйств и сельских территорий [6, с. 9].

Дополнительным фактором актуальности предложенных направлений является необходимость усиления региональной координации и интеграции аграрной политики. Гармонизация стандартов качества, упрощение процедур и развитие межстрановой логистики внутри региона позволяют расширить рынки сбыта, снизить транзакционные издержки и повысить конкурентоспособность продукции фермерских хозяйств. Региональное сотрудничество также способствует диверсификации экспортных направлений и снижению зависимости от внешних рынков [10, с. 137].

Таким образом, совокупность предложенных направлений аграрной политики отражает современные вызовы и ограничения развития фермерских хозяйств в странах Северной Африки и ориентирована на снижение ключевых источников уязвимости: импортозависимости, инфраструктурных

потерь, финансовой недоступности ресурсов и климатических рисков. Их комплексная реализация позволяет сформировать устойчивую модель аграрного развития, в которой фермерские хозяйства выступают важным элементом экономического роста, продовольственной безопасности и социально-экономической стабильности региона.

Реализация предложенных направлений аграрной политики развития фермерских хозяйств в странах Северной Африки предполагает запуск взаимосвязанных институциональных, инфраструктурных, финансовых и технологических изменений. Однако именно комплексный характер политики повышает требования к управляемости реформ: любой сбой на критических узлах (финансирование, логистика, кооперация, цифровизация, климатическая адаптация) способен снизить совокупный эффект и привести к частичной или полной недостижимости целевых показателей. В условиях высокой доли занятости населения в сельском хозяйстве и зависимости домохозяйств от доходов фермерства риски реализации политики приобретают не только экономическое, но и социальное измерение, усиливая значимость превентивной оценки потенциальных угроз до начала масштабного внедрения программ.

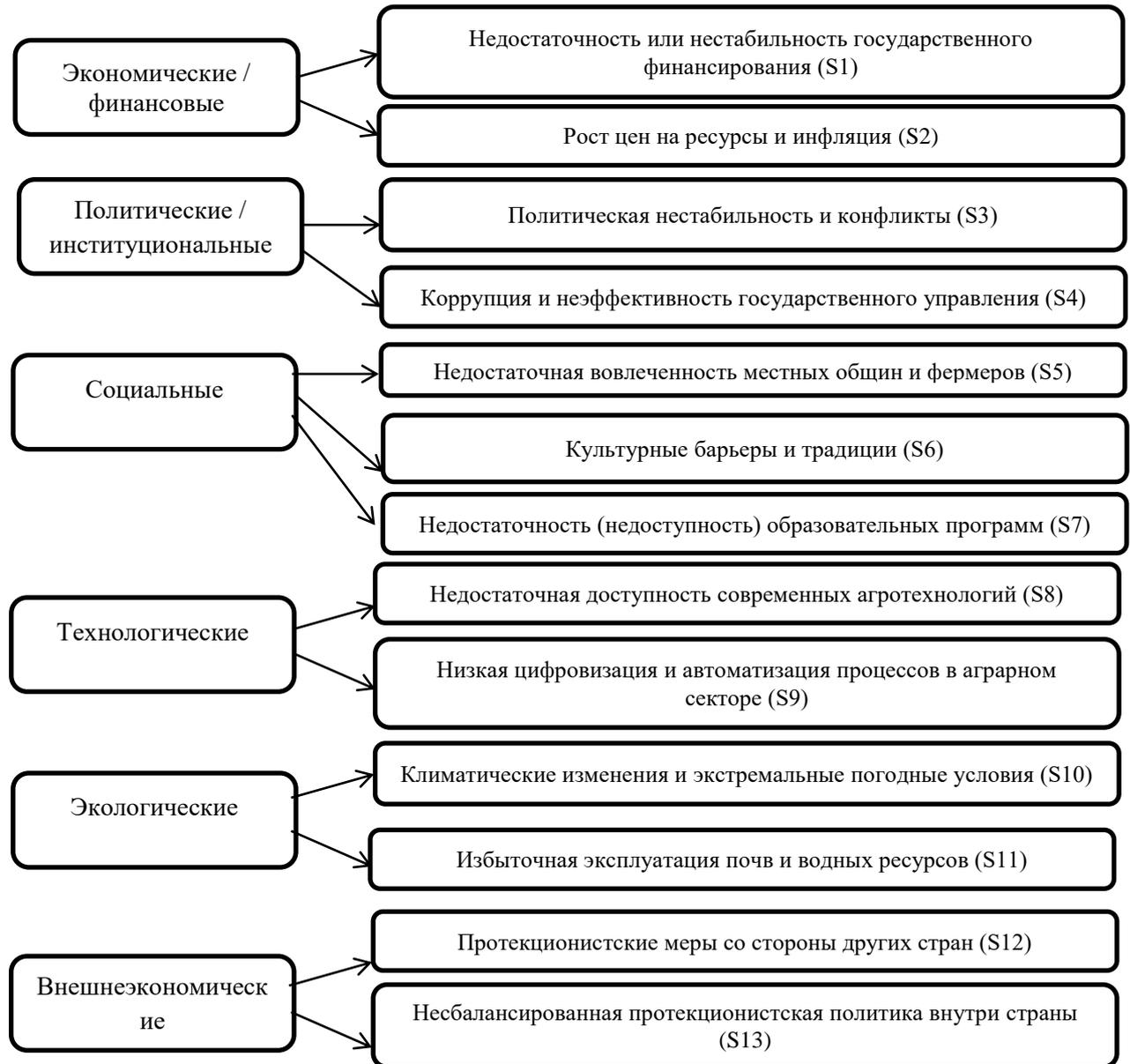
Дополнительный фактор актуальности риск-анализа связан с внешней средой региона: страны Северной Африки характеризуются зависимостью от климатических шоков, ценовой волатильностью на мировых рынках, зависимостью от валютных колебаний и элементов политической нестабильности, что формирует высокий уровень неопределенности реализации даже хорошо спроектированных мер. В этой связи оценка рисков выступает не вспомогательным этапом, а обязательным элементом проектирования аграрной политики, так как она позволяет выявить уязвимые элементы стратегии, определить, какие угрозы наиболее вероятны и наиболее разрушительны для результатов, и заранее заложить механизмы минимизации (адресные меры поддержки, повышение прозрачности

распределения ресурсов, усиление межведомственной и региональной координации) [4].

Методологически целесообразно формализованную оценку рисков осуществлять через сочетание качественной идентификации и количественного ранжирования. Это обеспечивает сопоставимость рисков между собой и позволяет перейти от общего перечня угроз к управленческим решениям по приоритетности вмешательств. На практике для этих целей применяются модели ранжирования, что предполагает формирование реестра рисков и их последующее упорядочивание по степени значимости, что создаёт основу для расчета интегрального показателя риска и разработки комплекса мер по его снижению.

Перечень рисков реализации предложенной аграрной политики развития фермерских хозяйств в странах Северной Африки представлен на рисунке 1.

Реализация аграрной политики развития фермерских хозяйств в странах Северной Африки сопряжена с совокупностью экономических, политико-институциональных, социальных, технологических, экологических и внешнеэкономических рисков, способных существенно повлиять на достижение целевых показателей.



**Рисунок 1. Перечень рисков реализации предложенной аграрной политики развития фермерских хозяйств в странах Северной Африки**

К числу ключевых экономических рисков относится нестабильность государственного финансирования, обусловленная высокой бюджетной нагрузкой аграрных программ и чувствительностью государственных расходов к колебаниям мировых цен, валютных курсов и макроэкономической конъюнктуры. Снижение данного риска возможно за счёт диверсификации источников финансирования, привлечения частных

инвестиций, механизмов государственно-частного партнерства и формирования стабилизационных фондов [7, с. 682].

Существенное значение имеет риск роста цен на производственные ресурсы и инфляционного давления, усиливающийся в условиях импортозависимости от семян, техники и удобрений. Колебания мировых рынков и валютные девальвации увеличивают издержки фермеров и снижают эффективность мер поддержки. Минимизация данного риска предполагает использование инструментов ценовой и тарифной гибкости, элементов хеджирования, а также поэтапную локализацию производства ключевых агровходов. Отдельную группу политических рисков формируют нестабильность и конфликты, приводящие к изменению приоритетов государственной политики и разрыву долгосрочных программ. В этих условиях особую роль играет развитие устойчивых межгосударственных и наднациональных механизмов поддержки аграрного сектора.

Институциональные риски связаны с коррупцией и низкой эффективностью государственного управления, что снижает результативность субсидий и инфраструктурных проектов и ограничивает доступ фермеров к мерам поддержки. Снижение данных рисков возможно через цифровизацию процедур, повышение прозрачности распределения ресурсов, внедрение стандартов отчетности и использование независимого аудита. Существенное влияние на эффективность политики оказывают и социальные риски, включая низкую вовлеченность фермеров и местных сообществ в реализацию программ, а также гендерные ограничения при доступе к финансированию и ресурсам. Актуальными мерами их минимизации являются расширение информационной поддержки, развитие механизмов обратной связи и адресные программы для социально уязвимых групп [9, с. 158].

Отдельного внимания требуют культурные и образовательные риски, выражающиеся в сопротивлении внедрению новых агропрактик и недостатке

знаний о современных технологиях ведения хозяйства. В ряде регионов данные факторы существенно замедляют модернизацию аграрного сектора. Их преодоление возможно за счёт просветительских программ, пилотных проектов и развития дистанционных форм аграрного образования, повышающих доступ фермеров к знаниям и консультационной поддержке.

К технологическим рискам относится ограниченный доступ фермерских хозяйств к современной технике, цифровым решениям и автоматизации. Их снижение связано с развитием кооперативных форм использования ресурсов, адресным субсидированием внедрения технологий и поддержкой инновационных аграрных стартапов. Экологические риски, включая деградацию почв, дефицит водных ресурсов и рост климатических экстремумов, представляют собой долгосрочную угрозу устойчивости фермерских хозяйств. Минимизация данных рисков требует внедрения ресурсосберегающих технологий, адаптивных агропрактик и программ страхования климатических рисков.

Внешнеэкономические риски обусловлены протекционистскими мерами со стороны торговых партнеров и нестабильностью международных рынков агропродукции и ресурсов. Их влияние может быть снижено за счёт развития региональной интеграции, диверсификации экспортных направлений и расширения номенклатуры конкурентоспособной сельскохозяйственной продукции.

Далее была произведена оценка рисков. Риски были распределены по приоритету и вероятности наступления (таблица 1). При этом все риски ( $n=13$ ) распределены на три группы приоритетов ( $k = 3$ ). Все риски разделены по группам приоритета: средний, высокий (значительный) и критический. На группу среднего риска приходится 31 % всех рисков. Группа высокого риска – 15 % от общего числа. Группа критического риска – 54 % от общего числа рисков.

**Таблица 1. Распределение рисков реализации аграрной политики развития фермерских хозяйств в странах Северной Африки по приоритету**

Риски, $S_i, i = 1, n$	Группа приоритета, $Q_j, j = 1, k$
S3; S5; S6; S13	Q1 (Средний)
S8; S9	Q2 (Высокий)
S1; S2; S4; S7; S10; S11; S12	Q3 (Критический)

Группа среднего приоритета требует активного контроля, но не предполагает срочных действий. Такие риски могут инициироваться местными проблемами и оказывать умеренное влияние на процессы. Группа рисков высокого приоритета имеет значительное влияние на выполнение запланированных мероприятий, их возникновение может привести к существенным проблемам и срыву запланированных задач. Важно по каждому виду риска разработать стратегию его минимизации, а также осуществлять постоянный мониторинг вероятности наступления рисков. Группа критического приоритета является серьезной угрозой для достижения целей стратегии. Их реализация может привести к масштабным сбоям или провалам программ. Важно по каждому виду риска назначать ответственное лицо, осуществляющее управление данным видом риска. Также должен быть составлен план кризисного реагирования на случай реализации риска, включая финансовую и ресурсную поддержку. Для данных видов рисков должны быть разработаны программы минимизации вреда от рисков, которые вступают в действие немедленно, если риск реализовался. Также необходимо организовать регулярный мониторинг и отчетность о состоянии этих рисков.

Далее была дана оценка рисков с точки зрения вероятности их наступления в контексте трех возможных сценариев: позитивный, нейтральный, негативный (таблица 2).

Таблица 2. Оценка вероятности наступления рисков

Риски	Позитивный сценарий	Нейтральный сценарий	Негативный сценарий	Средняя вероятность, P <sub>i</sub>
S1	55	65	70	63
S2	55	65	70	63
S4	50	55	65	57
S7	30	40	50	40
S10	60	65	70	65
S11	50	60	70	60
S12	30	40	50	40
S8	20	35	50	35
S9	10	15	20	15
S3	50	60	70	60
S13	50	60	70	60
S5	40	50	60	50
S6	30	40	50	40

Далее необходимо определить удельный вес каждого простого риска по всей их совокупности. Для группы с наименьшим приоритетом используется формула:

$$Q_1 = \frac{R_1}{R_{\text{общ}}} \quad (1)$$

где:

Q<sub>1</sub> — вес группы с наименьшим приоритетом;

R<sub>1</sub> — уровень риска группы (примем 1),

R<sub>общ</sub> (сумма всех рисков, при этом риски Q<sub>1</sub>=1, Q<sub>2</sub>=2, Q<sub>3</sub>=3).

Тогда, Q<sub>1</sub> = 4/29 = 0,14 (для группы Q<sub>1</sub>).

Ниже рассчитан вес остальных групп приоритетов.

Для группы Q<sub>2</sub> = 4/29 = 0,14.

Для группы Q<sub>3</sub> = 21/29 = 0,72.

Проверяем расчеты: Q<sub>1</sub>+Q<sub>2</sub>+Q<sub>3</sub> = 1.

Ниже представлен расчет удельного веса простых рисков, применяя формулу:

$$Q_i = Q_j / M_j \quad (2)$$

$$S_3 = S_5 = S_6 = S_{13} = 0,14/4 = 0,035;$$

$$S8 = S9 = 0,14/2 = 0,07;$$

$$S1 = S2 = S4 = S7 = S10 = S11 = S12 = 0.72/7 = 0,103.$$

В таблице 3 представлена общая оценка рисков реализации аграрной политики.

**Таблица 3. Общая оценка рисков реализации аграрной политики развития фермерских хозяйств в странах Северной Африки**

Приоритеты, Q <sub>j</sub>	Веса, W <sub>i</sub>	Простые риски, S <sub>i</sub>	Вероятность, P <sub>i</sub>	Балл, W <sub>i</sub> P <sub>i</sub>
Q1	0,035	S3	60	2,1
		S13	60	2,1
		S5	50	1,75
		S6	40	1,4
Q2	0,07	S8	35	2,45
		S9	15	1,05
Q3	0,103	S1	63	6,49
		S2	63	6,49
		S4	57	5,87
		S7	40	4,12
		S10	65	6,7
		S11	60	6,18
Итого по всем рискам	1,0			50,82

Расчёт интегрального показателя риска реализации аграрной политики развития фермерских хозяйств в странах Северной Африки показал значение 50,82 балла, что соответствует среднему уровню совокупной рискованности. Полученный результат свидетельствует о том, что реализация предложенных направлений аграрной политики не относится к зоне критической неопределённости, однако требует системного управления рисками и постоянного мониторинга ключевых факторов внешней и внутренней среды. Средний уровень интегрального риска отражает сочетание значительного числа рисков критического приоритета с умеренной вероятностью их наступления. Наибольший вклад в формирование итогового показателя вносят экономические и институциональные риски, связанные с нестабильностью финансирования, ростом цен на производственные ресурсы, инфляционным давлением, а также ограниченной эффективностью механизмов государственного управления. Существенное влияние оказывают

и климатические риски, усиливающиеся в условиях водного дефицита и роста частоты экстремальных погодных явлений. В то же время отсутствие доминирования одного-двух факторов риска и распределение угроз между несколькими группами свидетельствуют о том, что при реализации адресных мер минимизации и корректной институциональной настройке аграрной политики возможно удержание рисков в управляемых пределах. Таким образом, полученный уровень рискованности указывает не на нецелесообразность реализации аграрной политики, а на необходимость её поэтапного внедрения, усиления механизмов координации и адаптивного управления в процессе реализации.

В качестве условий предотвращения рисков были предложены следующие мероприятия:

- последовательная и гибкая реализация аграрной политики, деление программ на этапы с регулярным мониторингом, что дает возможность корректировать действия и оперативно реагировать на возникающие проблемы;
- вовлечение ключевых стейкхолдеров, а именно, активизация работы с фермерскими ассоциациями, НПО, международными организациями в области сельского хозяйства, чтобы согласовывать и обеспечивать эффективность реализации разработанной стратегии;
- усиление институциональной координации между государственными структурами и учреждениями, различными ведомствами для уменьшения бюрократии, коррупции, улучшения действия мер поддержки;
- создание системы мониторинга и оценки, для чего важно использовать специальные критерии, расчет которых позволит определить достижение целей разработанной стратегии, система также должна позволять получать обратную связь от фермеров и местных общин;
- развитие адаптивных технологий и практик на системном, общегосударственном уровне.

Этапность программ и регулярный мониторинг осуществляют проектные офисы при министерствах сельского хозяйства. За вовлечение стейкхолдеров (фермерские ассоциации, НПО, МФО) отвечают профильные департаменты министерства сельского хозяйства, а также ответственные региональные структуры в администрации региона. Отметим, что в странах Северной Африки созданы и функционируют официальные фермерские союзы, которые в свою очередь могут способствовать развитию своих штабов на региональном и муниципальном уровнях.

Полученные результаты в целом согласуются с выводами международных организаций FAO, World Bank и IFAD, в исследованиях которых подчеркивается высокая уязвимость аграрного сектора стран Северной Африки к внешним шокам, климатическим изменениям и институциональным ограничениям. В частности, данные организации указывают на ключевую роль финансовых, инфраструктурных и управленческих факторов в обеспечении устойчивости фермерских хозяйств и продовольственных систем. Вместе с тем в большинстве указанных работ анализ рисков носит преимущественно качественный характер и фокусируется на отдельных аспектах уязвимости, без формирования интегральной количественной оценки совокупного риска реализации аграрной политики.

Преимущество предложенного в статье интегрального подхода заключается в возможности агрегировать разнородные риски — экономические, политико-институциональные, социальные, технологические, экологические и внешнеэкономические — в единый количественный показатель. Это позволяет не только сопоставлять риски между собой, но и оценивать общий уровень рискованности реализации аграрной политики, что существенно расширяет аналитические и управленческие возможности по сравнению с традиционными качественными оценками. Использование сценарного анализа и весовых

коэффициентов обеспечивает учёт неопределённости внешней среды и различной значимости отдельных групп рисков.

В то же время предложенная методика имеет ряд ограничений. Во-первых, расчет интегрального показателя во многом зависит от экспертных оценок вероятностей и весов рисков, что предполагает определенную субъективность результатов. Во-вторых, методика ориентирована на среднесрочную перспективу и не учитывает возможные резкие структурные сдвиги, связанные с масштабными политическими или экономическими кризисами. В-третьих, модель не детализирует межстрановые различия внутри региона, что ограничивает ее применение на уровне отдельных национальных стратегий без дополнительной адаптации.

Несмотря на указанные ограничения, разработанный подход обладает высокой прикладной значимостью и может использоваться органами аграрного управления и аналитическими центрами для мониторинга реализации аграрной политики, оценки эффективности принимаемых мер и корректировки стратегических приоритетов. Методика также может быть адаптирована для других регионов с высокой зависимостью от импорта продовольствия и повышенной чувствительностью к климатическим и институциональным рискам, что открывает перспективы её дальнейшего развития и расширения.

Выводы. В ходе проведенного исследования установлено, что реализация аграрной политики развития фермерских хозяйств в странах Северной Африки характеризуется средним уровнем совокупного риска, что свидетельствует о потенциальной реализуемости предложенных направлений при условии применения механизмов адаптивного управления и системного контроля. Полученные результаты показывают, что рисковая среда носит многофакторный характер и формируется под воздействием как внутренних, так и внешних факторов, что требует комплексного подхода к проектированию и реализации аграрной политики.

Наибольшее влияние на уровень совокупного риска оказывают экономические и институциональные риски, связанные с нестабильностью государственного финансирования, инфляционным давлением, ростом цен на производственные ресурсы, а также ограниченной эффективностью механизмов государственного управления и распределения мер поддержки. Существенную роль также играют климатические и внешнеэкономические риски, однако их воздействие носит более диффузный характер и в большей степени проявляется через усиление экономической и институциональной уязвимости аграрного сектора.

Практическая значимость полученных результатов заключается в возможности использования предложенной методики интегральной оценки рисков органами государственного управления аграрным сектором при разработке, реализации и корректировке программ поддержки фермерских хозяйств. Применение интегрального показателя позволяет формализовать процесс оценки рисков, повысить обоснованность управленческих решений и определить приоритетные направления вмешательства с учётом вероятности и масштабов возможных негативных последствий.

Разработанный интегральный показатель может быть использован в системе мониторинга реализации аграрной политики для оценки динамики рискованности во времени, сопоставления альтернативных сценариев развития и контроля эффективности принимаемых мер. Методика обладает потенциалом адаптации к национальным и региональным особенностям стран Северной Африки и может применяться в аналитической практике профильных министерств, исследовательских центров и международных организаций, участвующих в поддержке развития аграрного сектора.

#### **Список источников**

1. Аграрные проблемы и новые модели экономического развития в странах Востока: Коллективная монография. / Отв. ред. и сост. И.В. Дерюгина; Институт востоковедения РАН. – М.: ИВРАН, 2021. – 544 с.

2. Африка перед лицом современных вызовов и угроз. Кол. монография. – М.: Институт Африки РАН, 2021. – 216 с.
3. FAO, AUC, ECA and WFP. 2024. Africa – Regional Overview of Food Security and Nutrition 2024: Statistics and trends. Аккра: FAO. [Электронный ресурс]. <https://openknowledge.fao.org/items/872c4b81-d90b-42b2-9ecb-85b5f165c880> (Дата обращения: 25.11.2025)
4. IEC 31010:2019. Risk management — Risk assessment techniques. Geneva: International Organization for Standardization (ISO) / International Electrotechnical Commission (IEC), 2019. [Электронный ресурс]. <https://www.iso.org/standard/72140.html>. (Дата обращения: 25.11.2025)
5. Kalibata A., Fowler C. Africa's Food Security Depends on Adaptive Crops // Project Syndicate. – 2024. – P. 13–22.
6. Kassim Y., Mahmoud S.M., Sikandra A., Kurdi T. An Agricultural Policy Review of Egypt. – IFPRI, 2018. – 31 p.
7. Naser A. S., Abou S. A, Abou-saad H. N . Risk Management for Some Important Agricultural Products in Egypt // Menoufia Journal of Agricultural Economic and Social Sciences. – 2022. - № 1. – P.681-689.
8. Olabiyi O.M. The Effect of Bureaucratic Corruption on Household Food Insecurity: Evidence from Sub-Saharan Africa // *Food Security*. – 2022. – P. 74–90.
9. Payet R., Obura D. The Negative Impacts of Human Activities in the Eastern African Region: An International Waters Perspective // *AMBIO*. – 2024. – P. 156–176.
10. Santeramo F.G., Lamonaca E. Exports of Fruit and Vegetables from Morocco and other Mediterranean Countries to the EU: Some Policy Recommendations from the Covid Pandemic // *EuroChoices*, 2024 – P.134-147.

## References

1. Agrarnye problemy i novye modeli ekonomicheskogo razvitiya v stranakh Vostoka: Kollektivnaya monografiya / Otv. red. i sost. I.V. Deryugina; Institut vostokovedeniya RAN. Moscow: IV RAN, 2021. 544 p.
2. Afrika pered litsom sovremennykh vyzovov i ugroz [Africa in the Face of Modern Challenges and Threats]. Moscow: Institute for African Studies of the Russian Academy of Sciences, 2021. 216 p.
3. FAO, AUC, ECA, WFP. Africa – Regional Overview of Food Security and Nutrition 2024: Statistics and Trends. Accra: FAO, 2024. Available at: <https://openknowledge.fao.org/items/872c4b81-d90b-42b2-9ecb-85b5f165c880> (accessed 25.11.2025).
4. IEC 31010:2019. Risk management — Risk assessment techniques. Geneva: International Organization for Standardization / International Electrotechnical Commission, 2019. Available at: <https://www.iso.org/standard/72140.html> (accessed 25.11.2025).
5. Kalibata A., Fowler C. Africa's Food Security Depends on Adaptive Crops. Project Syndicate, 2024, pp. 13–22.
6. Kassim Y., Mahmoud S.M., Sikandra A., Kurdi T. An Agricultural Policy Review of Egypt. Washington, DC: International Food Policy Research Institute (IFPRI), 2018. 31 p.
7. Naser A.S., Abou S.A., Abou-Saad H.N. Risk Management for Some Important Agricultural Products in Egypt. Menoufia Journal of Agricultural Economic and Social Sciences, 2022, no. 1, pp. 681–689.
8. Olabiyi O.M. The Effect of Bureaucratic Corruption on Household Food Insecurity: Evidence from Sub-Saharan Africa. Food Security, 2022, pp. 74–90.
9. Payet R., Obura D. The Negative Impacts of Human Activities in the Eastern African Region: An International Waters Perspective. AMBIO, 2024, pp. 156–176.
10. Santeramo F.G., Lamonaca E. Exports of Fruit and Vegetables from Morocco and Other Mediterranean Countries to the EU: Policy Recommendations from the COVID-19 Pandemic. EuroChoices, 2024, pp. 134–147.

Научная статья

Original article

УДК 339.9: 332.146.2

doi: [https://doi.org/10.55186/2413046X\\_2026\\_11\\_2\\_17](https://doi.org/10.55186/2413046X_2026_11_2_17)

edn: XLPPUM

**ТРАНСПОРТНАЯ СИСТЕМА АФРИКАНСКОГО КОНТИНЕНТА:  
ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ  
TRANSPORT SYSTEM OF THE AFRICAN CONTINENT: CHALLENGES  
AND DEVELOPMENT PROSPECTS**



**Захарова Наталья Васильевна**, д.э.н., профессор кафедры мировой экономики ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», Москва, SPIN-код: 5466-2630, ORCID 0000-0002-7675-5165, E-mail: [nat\\_zakh@mail.ru](mailto:nat_zakh@mail.ru)

**Секачева Алла Борисовна**, к.э.н., доцент кафедры МЭО и внешнеэкономических связей, ФГБОУ ВО «Дипломатическая академия МГИМО МИД РОССИИ», Москва, SPIN-код: 4272-6169, ORCID 0000-0003-3735-0066, E-mail: [aline\\_ph@rambler.ru](mailto:aline_ph@rambler.ru)

**Zakharova Natalia Vassilievna**, Doctor of Economics, Professor of the Chair of World Economy, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, SPIN: 5466-2630, ORCID 0000-0002-7675-5165, E-mail: [nat\\_zakh@mail.ru](mailto:nat_zakh@mail.ru)

**Sekacheva Alla Borisovna**, Candidate of Economics, Associate Professor of the Chair of International Economic Cooperation and Foreign Economic Relations, Diplomatic Academy MGIMO of the Russian Foreign Ministry, Moscow, SPIN: 4272-6169, ORCID 0000-0003-3735-0066, E-mail: [aline\\_ph@rambler.ru](mailto:aline_ph@rambler.ru)

**Аннотация.** В своей статье авторы характеризуют современное состояние действующей транспортной системы Африки, структуру и особенности ее

функционирования, а также основные проблемы развития в контексте усиления роли африканских государств в мировой экономике и политике. Авторы отмечают, что такие внутренние факторы как ресурсный и демографический потенциал Африки позволяют континенту в перспективе стать одним из самых быстроразвивающихся регионов планеты.

Вместе с тем, важно понимать, что нынешний уровень развития транспортной системы Африки негативно отражается на темпах экономического развития континента. Причиной этому может послужить то, что текущее положение дел является наследием существовавшей длительное время колониальной, а затем сменившей ее неоколониальной системы, главной задачей которых являлась и остается беспрепятственная эксплуатация природных ресурсов и получение сверхприбыли западными корпорациями. В этой связи, транспортные коридоры на континенте формировались исходя из указанной цели, в результате чего доля африканских стран в мировом грузо- и пассажирообороте на данный момент времени незначительна и не превышает нескольких процентов от общего объема.

Несмотря на это, авторы делают акцент на том, что в последние годы ситуация склонна меняться в лучшую сторону, поскольку страны БРИКС заинтересованы в углублении экономического и инвестиционного сотрудничества с африканскими странами, что, безусловно, будет способствовать дальнейшему развитию транспортно-логистической системы континента. Авторы отмечают, что данное направление взаимодействия имеет особую актуальность для России, поскольку ее политическое и торгово-экономическое сотрудничество с африканскими странами вышло на новый уровень после введения антироссийских санкций западными государствами.

**Abstract.** In the presented article, the authors describe the relevant state of the transport system in Africa, the specifics of its functioning, also the authors cover

the main problems of its development in the context of strengthening the role of African states in the global economy and politics. The authors note that internal factors such as Africa's resource and demographic potential allow the continent to become one of the fastest-growing regions on the planet in the future.

At the same time, it is important to understand that the current level of development of Africa's transport system negatively affects the pace of the continent's economic development. The reason for this may be the fact of a legacy of the colonial system that existed for a long time and then was replaced by neocolonial system, the main task of which was in the past and remains now - the unhindered exploitation of natural resources and the receipt of super profits by Western corporations.

In this regard, the transport corridors on the continent were formed for the mentioned above goal. As a result, the share of African countries in global cargo and passenger turnover is currently insignificant and does not exceed several percent of the total volume. Despite this, the authors emphasize that the situation has tended to change for the better in recent years, as the BRICS countries are interested in deepening economic and investment cooperation with African countries, which will certainly contribute to the further development of the continent's transport and logistics system. The authors note that this sphere of cooperation is particularly relevant for Russia, as its political, trade and economic cooperation with African countries has reached a new level after the introduction of anti-Russian sanctions by Western states.

**Ключевые слова:** транспортная система, Африка, железные дороги, воздушные перевозки, морские порты, автомобильный транспорт

**Keywords:** transport system, Africa, railways, air transportation, seaports, road transport

### **Введение**

В последнее десятилетие в связи с нарастающим кризисом действующей модели мироустройства и, как следствие, ростом глобальной нестабильности

в мировом сообществе резко повысился интерес к африканским странам. По мнению многих исследователей, сегодня идет новая «битва» за Африку, и континент снова стал местом геополитического и экономического соперничества между ведущими державами мира. Их стремление получить весомые выгоды от расширения экономического сотрудничества с государствами этого континента объясняется тем, что, по данным ООН, в Африке находится около 30 % мировых запасов ископаемых природных ресурсов, в том числе 12 % нефти и 8 % природного газа. На континенте открыты также месторождения угля, золота, серебра, свинца, железной руды, кобальта, цинка и марганца, талька, известняка, алмазов, аметистов, изумрудов и т.д. [9]. В колониальный период эти ресурсы беспрепятственно вывозились в метрополии, вследствие чего Африка стала одним из беднейших регионов планеты.

Вторая половина XX века ознаменована провозглашением независимости африканскими странами, что ставило перед ними ряд неотложных задач в сфере экономики, обусловленных необходимостью преодоления хронической отсталости. Модель догоняющего развития в числе прочих мероприятий (реформы сельского хозяйства, ускоренной индустриализации и т. д.) предусматривала также и создание современных транспортных маршрутов в рамках целостного развития транспортно-логистической системы. Однако ряд проблем в виде нехватки местных квалифицированных специалистов для их проектирования и эксплуатации, а также отсутствие необходимых технологий обусловили зависимость новых суверенных государств от бывших метрополий, которая не только не снизилась, но и в определенной степени усилилась. И хотя транспортная инфраструктура постепенно улучшалась, в первую очередь, в Северной и Южной Африке и других субрегионах континента (Восточная и Западная Африка), она по-прежнему не соответствует современным требованиям.

### **Методологическая основа исследования**

В данной работе были использованы такие общенаучные методы исследования, как анализ и синтез научных публикаций, метод сравнений и аналогий, обобщение, переход от общего к частному, графический метод.

### **Предпосылки развития транспортной системы Африки**

Обратимся к выдержке из английского энциклопедического словаря Britannica, где указано, что «державы-колонизаторы оставили трудное и дорогостоящее наследие независимым африканским странам» [25], которое не преодолено до настоящего времени. С данным утверждением сложно не согласиться. В связи с этим отметим, что даже те положительные сдвиги в транспортно-логистической системе Африки, которые начались во второй половине XX и начале XXI века, произошли в интересах корпораций развитых стран, заинтересованных в функционировании прежней экономической системы. В силу таких подходов, в основание которых заложен неэквивалентный обмен товарами и услугами, созданная в Африке неокOLONиальная система была призвана обеспечивать, в первую очередь, интересы бывших метрополий и поддерживающих их международных экономических и финансовых организаций, а также связанного с ними узкого слоя африканской элиты.

Начиная с 1950-х годов в кредиты Всемирного банка, дополняющие средства на развитие дорожной инфраструктуры из национальных бюджетов африканских стран, позволили профинансировать создание и ремонт транспортных сетей во многих африканских странах, однако строительство железных дорог было затруднено, поскольку «они стали восприниматься как непомерно дорогие», хотя те, которые были созданы еще в колониальный период, продолжали функционировать для вывоза продукции горнодобывающей промышленности и рассматривались «как важнейший спасательный круг» для африканских стран, не имеющих выхода к морю» [22].

Вследствие такого подхода большинство африканских стран сосредоточилось на строительстве новых автомобильных дорог, так как они позволяли установить постоянное сообщение между сельскими районами и растущими городскими поселениями. Их строительство и обслуживание было дешевле по сравнению с железнодорожными путями, в том числе и в труднопроходимой местности [27]. Что касается последних, то по состоянию на 2023 год только 35 из 54-х африканских стран имеют действующую железнодорожную сеть [10], но и та, по оценкам экспертов Российского экспортного центра, крайне изношена. Так, ее подвижной состав имеет возраст более 30 лет, а в некоторых странах достигает 50 лет [3].

В настоящее время на континенте к странам с продвинутыми транспортными системами относятся всего несколько стран: ЮАР, Танзания, Нигерия, Египет, Тунис, Марокко и Кения [15]. Наиболее высокий уровень развития транспортного сектора достигнут в Южной и Северной Африке, а самый низкий – в Западной и Центральной части континента. При этом во многих африканских странах, как и ранее в колониальный период, основной транспортной артерией являются реки.

Как известно, развитая транспортная система призвана качественно и количественно улучшить осуществление экспортно-импортных операций, однако в Африке на протяжении 10 лет (с 2014 по 2024 год) сальдо торгового баланса отрицательное, что свидетельствует о зависимости стран африканского континента от импортной продукции и невозможности наращивания объемов экспорта (рис.1).

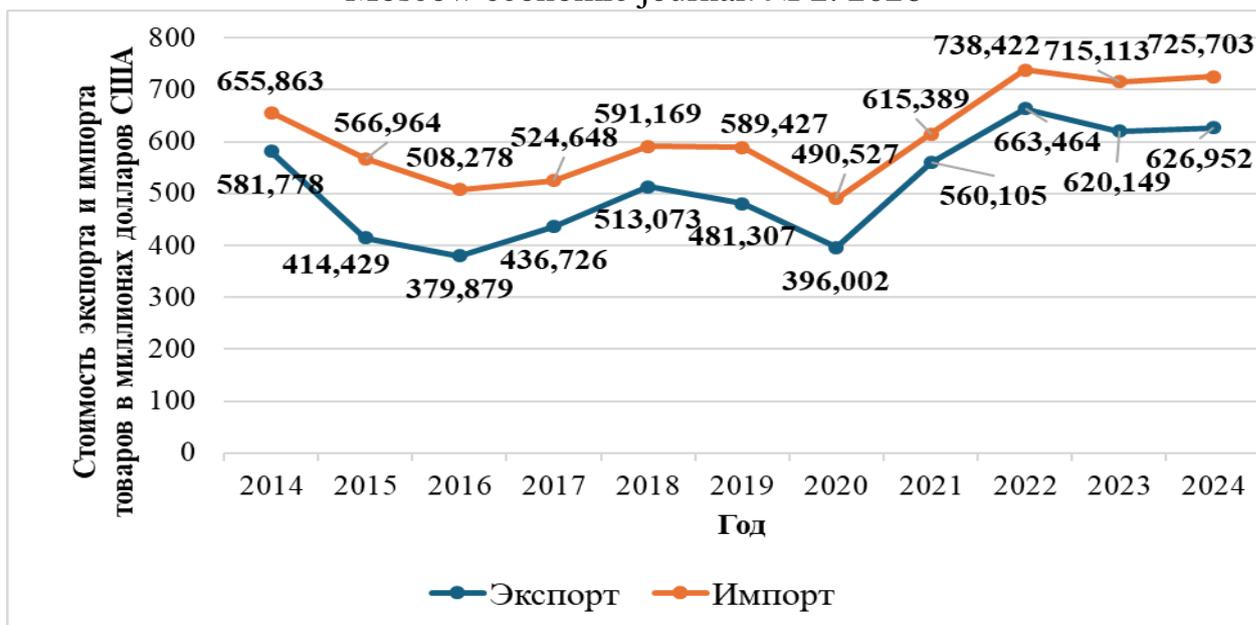


Рисунок 1. Стоимостной объем экспорта и импорта стран Африки за период 2014-2024 годы, млн. долларов [26].

Так, прирост импорта с 2014 года на 2024 год составил 10%, а прирост экспорта за те же годы составил лишь 8%, что является проблемой для всех стран Африки. Развитие транспортно-логистических маршрутов значительно поспособствует увеличению взаимовыгодного товарообмена с африканскими странами и будет стимулировать увеличение объемов экспорта.

### **Проблемы и перспективы развития транспортной системы Африки**

Обратимся подробнее к причинам неразвитости региональной транспортной системы Африки. Так, существует ряд ограничений на передвижение в рамках континента. По экспертным оценкам, африканцы составляют более 12 % населения мира, но менее 3 % пассажиров в мире. Вместе с тем, граждане Канады и Соединенных Штатов могут получить визы по прибытии в 35 % африканских стран и путешествовать без виз в 20 % из них, чего не может позволить себе абсолютное большинство местных жителей. Для них также затруднено перемещение по Африке – в среднем им нужны визы для въезда в 55 % государств континента [16]. Сложившаяся ситуация обусловлена и объективными факторами – Африка является одним

из самых конфликтогенных регионов планеты, и поэтому увеличение пассажиропотока может способствовать распространению террористических угроз.

Транспортная подвижность населения Африки самая низкая в мире, хотя к 2023 году примерно 40 % населения Африки проживало в городских районах, и ожидается, что к 2050 году этот показатель увеличится как минимум до 60 % [24]. При этом, по данным ООН, затраты на международные перевозки в африканских странах почти в два раза выше, чем во всем мире, и они превышают аналогичные в других развивающихся государствах. Так, транспортные расходы в Африке примерно на 200 % больше, чем в Юго-Восточной Азии, что во многом объясняется ограниченной и неэффективной системой железнодорожных перевозок [17].

В целом на африканскую транспортно-логистическую систему приходится около 3-4 % грузо- и пассажирооборота мирового транспорта. В ней монопольно доминирует автомобильный транспорт, а во многих регионах также вьючный и гужевой. В большинстве стран Африки автодорожный транспорт на сегодняшний день обеспечивает около 80% грузовых и более 90% пассажирских перевозок внутри макрорегиона [1, с.6]. Такая ситуация связана с тем, что на континенте нет единой железнодорожной, а также автомобильной сети (железные дороги Африки образуют восемь изолированных друг от друга систем), поэтому перевозка грузов из центральных районов к морским портам затруднительна. При всем при этом низкое качество дорог увеличивает транспортные расходы, и, по данным Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), они колеблются от 30 до 40 % конечной цены товаров, продаваемых на внутреннем африканском рынке. А для стран, не имеющих выхода к морю, логистические затраты могут достигать 60 % [7].

Невзирая на важность дорожной инфраструктуры, общая плотность автомобильных дорог на континенте составляет примерно от 184 до 204 км

на 1 тыс. кв. км территории. Для сравнения, в Китае этот показатель составляет 506 км, в США – 685 км, в Индии – 1704 км [1, с.6]. Даже такая небольшая европейская страна как Польша имеет больше современных дорог, чем вся Африка в целом [17]. Их низкое качество приводит к тому, что, хотя в ней находится всего 3 % транспортного парка мира, на континенте фиксируется пятая часть мировых дорожно-транспортных происшествий со смертельным исходом [24]. В свою очередь, это в значительной степени затрудняет развитие туризма, который имеет немаловажное значение для некоторых африканских стран. Так, до пандемии 2019 года туристическая индустрия ЮАР обеспечивала 7 % в ВВП страны, в Египте этот показатель составлял 10 % и в Нигерии – 4,5 % [13].

Исходя из понимания данной ситуации, в последние годы Экономической комиссией ООН для Африки (ЭКА ООН) и Африканским союзом (АС) были разработаны проекты создания трансафриканских автомагистралей, которые должны способствовать региональной интеграции, торговле и экономическому развитию континента. Они предполагают строительство девяти автомагистралей, соединяющих крупные города и главные экономические базы. Но поскольку в Африке сохраняются такие проблемы, как недостаточное финансирование, политическая нестабильность и разный уровень развития инфраструктуры в странах-участницах, то реализация этих амбициозных планов до настоящего времени представляется неопределенной [19].

В настоящее время железнодорожная сеть на континенте составляет всего 6 % от мировой, при этом ширина колеи в разных странах различается, что создает значительные препятствия интеграционным процессам в сфере транспортных услуг. Свыше четверти сети (около 13 тыс. миль) приходится на долю только одной страны – ЮАР. Главные железнодорожные линии, как правило, построены от берега моря в центр континента, что предопределено историческими причинами – их строили колонизаторы либо для

стратегических целей, либо для доставки местной продукции (минерального сырья и сельхозпродуктов) к морским портам для отправки ее в Европу [27].

Вместе с тем, стремление преодолеть значительные диспропорции в региональной транспортной системе заставляет многие африканские страны делать ставку на развитие современного железнодорожного транспорта. Так, в 2015 году в Аддис-Абебе (Эфиопия) открылась первая в Африке к югу от Сахары скоростная железная дорога. В 2021 году в столице Сенегала Дакаре был запущен первый региональный экспресс, связывающий центр города с быстрорастущим пригородом Диамниадио [18].

По оценкам рейтингового агентства Fitch, развитие железных дорог и морских портов в Африке будет основным направлением инвестиционного финансирования в ближайшее десятилетие. В настоящее время для Тропической Африки разработано 1292 транспортных инфраструктурных проекта, находящихся на разных стадиях реализации, при этом общий планируемый объем инвестиций составляет 333,9 млрд долл. Следует отметить, что подавляющее большинство железнодорожных проектов в странах Африки южнее Сахары, как и в колониальные времена, призваны соединить внутренние регионы, где находятся горнодобывающие и другие промышленные предприятия, с морскими портами. Их общая стоимость оценивается в 157,9 млрд долл. Многие страны нацелены на строительство новых железных дорог стандартной колеи, но из-за ограничения госрасходов, связанных с финансовыми последствиями COVID-19, им придется восстанавливать уже существующие, построенные еще в колониальную эпоху [7].

Во многом эта ситуация обусловлена тем, что из 54 признанных ООН африканских стран 16 не имеют выхода к морским портам, а у 14 из них – самые низкие показатели на континенте по индексу развития человеческого потенциала. Отсутствие доступа к морским торговым путям создает значительные проблемы для импорта и экспорта товаров, поскольку их

транспортировка водным путем значительно дешевле, чем сухопутным. Кроме того, доставка грузов наземным транспортом занимает больше времени. Эти факторы затрудняют участие стран, не имеющих выхода к морю, в международной торговле, вследствие чего в экономическом отношении они развиваются менее динамично [20]. Это, в свою очередь, усиливает региональную асимметрию, что является одним из весомых препятствий в интеграционном строительстве на континенте.

Поскольку более 90 % импорта и экспорта Африки осуществляется морским путем, то ее морской транспорт практически полностью принадлежит иностранным компаниям, хотя юридически грузовые суда могут ходить под «дешевым» или «удобным» флагом. По данным ЮНКТАД, по состоянию на 2023 год в Либерии зарегистрирован один из крупнейших в мире флотов (16 % от мирового, то есть первое место в мире) [21]. Однако в Африке мало крупных морских портов, к тому же они неравномерно распределены по континенту, поскольку европейские колониальные державы обычно строили только одну или две крупные автомобильные и железные дороги, чтобы соединить горнодобывающие и сельскохозяйственные районы с единственным морским портом на побережье. В результате в большинстве прибрежных африканских стран есть только один порт, который доминирует в морских перевозках [27].

В настоящее время на континенте находятся более 100 действующих портов, многие из которых плохо оснащены и неэкономичны, а простои в них в два-три раза превышают средний мировой уровень. В 38 из 54 государств Африки, расположенных либо на побережье, либо на островах, портовые сооружения обрабатывают только 6 % мировых морских грузопотоков и около 3 % контейнерных перевозок [20]. Тем не менее, сегодня в проекты по строительству и модернизации портов в Западной Африке привлечено 38 млрд долл. инвестиций. В целом африканский континент занимает третье место в мире после Азии и Америки как по числу,

так и по общей стоимости портовых проектов. При этом 52 % инвестиционного портфеля составляют планы модернизации портов, а по строительству новых – 44 % [7].

Авиационный транспорт на континенте занимает незначительное место в мировой транспортной системе – на долю Африки приходится около 3 % объема пассажирских и 2 % грузовых перевозок в мире, что сопоставимо с долей Германии или Италии. Подавляющее большинство перелетов осуществляется между Африкой и Европой. Кроме того, количество и частота регулярных международных рейсов крайне ограничены, и крупнейшие аэропорты континента ежегодно обслуживают гораздо меньше пассажиров, чем в такие же в Америке и Европе [27]. Вместе с тем, по оценкам консалтинговой компании FCM Consulting (Зимбабве) в 2024 году пропускная способность авиакомпаний в Африке будет расти самыми быстрыми темпами [8].

Крупнейшими международными аэропортами на африканском континенте являются: Касабланка (Марокко); Лас-Пальмас (Канарские острова); Каир (Египет); Дакар (Сенегал); Абиджан (Кот-д'Ивуар); Лагос (Нигерия); Дуала (Камерун); Аддис-Абеба (Эфиопия); Найроби (Кения); Йоханнесбург (ЮАР) [25]. Учитывая повышение роли Африки в мировой экономике, строительству новых аэропортов на континенте уделяется повышенное внимание как на региональном, так и на международном уровнях.

По оценке Международной ассоциации воздушного транспорта (IATA), гражданская авиация на континенте в перспективе станет одним из самых динамичных региональных секторов мирового воздушного транспорта, уступая в первенстве только Китаю. Так, для строительства нового аэропорта в Аддис-Абебе (Эфиопия) будет привлечено 5–6 млрд долл. и по этому показателю данный проект станет крупнейшим в Африке – пропускная способность аэропорта составит 100 млн пассажиров в год, примерно столько

как в аэропорту Дасин (Пекин). В другой части континента в ноябре 2023 года был введен в эксплуатацию новый аэропорт в Луанде (столица Анголы), который должен был открыться еще в 2017 году [7].

Невзирая на довольно оптимистические перспективы развития транспортной системы Африки, следует констатировать, что в настоящее время низкий уровень ее развития обусловлен недостатком автомагистралей, аэропортов и железных дорог. Так, на континент приходится лишь 2 % от общего объема железнодорожных перевозок в мире и 3 % автомобильных дорог. Согласно отчетам Всемирного банка (ВБ), более 200 млн. африканцев (примерно седьмая часть населения континента) живет в местах, где нет дорог с всепогодным покрытием. Кроме того, большинство новых из них из-за плохого технического состояния и ненадлежащего финансирования служат всего около 20 лет после окончания строительства. При этом стоимость транспортных услуг на континенте намного выше, чем в других регионах планеты. Такая ситуация затрагивает значительную часть населения, которая «пользуется общественным транспортом и имеет низкий уровень дохода или вообще не имеет фиксированных доходов» [17].

В отчете Всемирного экономического форума (январь 2023 года) «AfCFTA: новая эра для глобального бизнеса и инвестиций в Африке» указано, что увеличение к 2030 году спроса на внутриафриканские грузоперевозки на 28 % приведет к дополнительному увеличению потребностей в транспортных средствах до 2 млн грузовых автомобилей, 100 тыс. железнодорожных вагонов, 250 самолетов и более 100 судов. Это связано с тем, что по мере развития AfCFTA африканская морская торговля увеличится с 58 млн тонн в 2023 году до 132 млн тонн к 2030 году [11].

По оценкам Всемирного банка, AfCFTA может увеличить экспорт из африканских стран в страны мира на 32% к 2035 году, а экспорт между африканскими странами увеличится на 109%, в первую очередь, за счёт промышленных товаров. Также в рамках AfCFTA возможно стимулирование

прямых иностранных инвестиций, которые в рамках прогнозов увеличатся на 111%-159%. Если цели AfCFTA будут полностью реализованы, то к 2035 году 50 млн человек смогут избежать крайней нищеты, а реальные доходы могут вырасти на 9 % [28].

### **Привлекательность транспортного сектора Африки как объекта инвестиций**

В связи с вышеизложенным, главной проблемой для африканских стран является привлечение иностранных инвестиций в модернизацию и строительство новых объектов транспортной инфраструктуры, поскольку их финансовое положение не позволяет самостоятельно реализовывать такие проекты.

Для этой цели в 2005 году странами G8 был создан Инфраструктурный консорциум для Африки (The Infrastructure Consortium for Africa, ICA), который стал крупнейшей международной организацией, занимающейся финансированием транспортных проектов на территории континента. В его докладах указывается, что до пандемии COVID-19 объем инвестиций в транспортную инфраструктуру африканского региона вкладывалось 31,9 млрд долл. в год (в среднем за 2014-2018 годы), что составило 39,5 % от суммы всех инвестиций в инфраструктуру континента за аналогичный период. Таким образом, транспорт лидирует по привлечению инвестиций, а их распределение имеет следующую пропорцию: автодорожная инфраструктура – 50,2 % (от суммарных капиталовложений); железнодорожная – 43,3 %; портовая – 4,5 %; авиационная – 2,0 %.

Положительным фактором для инвестиционного климата в Африке является то обстоятельство, что в ней только 19 % населения проживает в прибрежных районах. Таким образом, ее население более равномерно распределено по континенту, чем в других регионах, таких как Азия, где большая часть жителей сосредоточена в прибрежных районах с облегченной доступностью как к внутреннему, так и к внешнему рынкам. Этот

географический фактор влияет на развитие транспортной инфраструктуры и мобильность в Африке [17].

В настоящее время одним из основных инвесторов, наряду с правительствами африканских стран, является Китай. Однако, по оценкам экспертов, транспортная инфраструктура Африки испытывает дефицит в инвестициях в размере от 4 до 16 млрд долл. [11]. Поэтому в ноябре 2023 года в столице Кении Найроби был представлен отчет о вкладе китайских предприятий в африканские проекты, в котором было указано, что с начала XXI века компании Китая приняли участие в строительстве более 6 тыс. км железных дорог в Африке, 20 портов, 80 крупных электростанций и 6 тыс. км автомагистралей на континенте. Так, китайская компания China Railway Group инвестировала порядка 4 млрд. долл. в строительство железной дороги между Джибути и Эфиопией. Данный инфраструктурный проект является важнейшим для Эфиопии, поскольку теперь страна получает доступ к порту Джибути, что открывает новые возможности для диверсификации внешней торговли. В целом Китай инвестирует в транспортные проекты африканских стран с основными экспортируемыми товарами: золото (Намибия, Уганда, Танзания, Египет, Мали, Зимбабве, Эфиопия), очищенная нефть (Танзания, Уганда, Египет), никелевые штейны и хромовая руда, литий (Зимбабве), очищенная медь (Марокко и Танзания), а также смешанные минеральные или химические удобрения (Мали и Марокко).

Таким образом, китайская инициатива «Один пояс – один путь», тесно переплетается со стратегией Африканского союза, а именно с «Повесткой дня Африканского союза на период до 2063 года» и «Новым партнерством в интересах развития Африки» [2, с. 63].

### **Выводы**

На основании проведенного исследования можно сделать вывод, что пристальное внимание к инфраструктуре транспортно-логистической системы Африки вызвано тем обстоятельством, что, по данным ОЭСР, ее

модернизация будет способствовать росту ВВП в африканских странах дополнительно на 2,2 % в год [12]. Однако, необходимо уточнить, что этой цели не удастся достичь без ускорения интеграционных процессов на континенте. Так, уже в марте 2018 года было подписано Соглашение о создании континентальной зоны свободной торговли (African Continental Free Trade Area, AfCFTA), которое было одобрено большинством стран Африки, поскольку создает обнадеживающие перспективы для развития ее транспортно-логистической системы.

В настоящее время транспортно-логистическая система Африки входит в период активной модернизации, чему способствует повышение роли стран континента в мировой политике и экономике во многом благодаря позиции России и других стран БРИКС. Так, в сентябре 2023 года при их поддержке АС стал постоянным членом «Большой двадцатки». В этой связи важно отметить, что на африканском континенте нет недружественных России стран, что является значительным стимулом для сотрудничества в условиях действующих против России западных санкционных ограничений. Более того, во влиятельном американском издании *Foreign Affairs* в июле 2024 года было отмечено, что спустя более двух лет после начала украинского конфликта Россия по-прежнему способна расширять свое присутствие в Африке и других частях мира, используя, в частности, падение влияния Франции на континенте [14].

Авторы статьи заключают, что российским научным, вузовским и аналитическим структурам следует внимательно отслеживать ситуацию в экономике Африки, и особенно в ее транспортном секторе, который имеет не только экономическое, но и военно-стратегическое значение как для африканских стран, так и для нашей страны.

#### **Список источников**

1. Баринов А.К. Автодорожная транспортная инфраструктура стран Африканского континента. [Электронный ресурс] URL: <https://mirec.mgimo.ru/upload/ckeditor/files/mirec-01-2024-barinov.pdf>
2. Международное сотрудничество Китая в контексте инициативы «Один пояс – один путь»: африканское направление / С. Л. Сазонов, В. П. Нехорошков, А. А. Арошидзе, Ли Фэн, Е. В. Нехорошков // Вопросы новой экономики. 2024 № 1 (69). С. 63.
3. Россия стала поставлять больше товаров в Африку, чем в обе Америки. Каковы перспективы расширения экспорта на Африканский континент. [Электронный ресурс] URL: <https://www.rbc.ru/economics/19/04/2024/662109119a79472a941269d9> (дата обращения 08.01.2026)
4. Секачева, А. Б. Особенности торгово-экономического сотрудничества России с африканскими странами в условиях кризиса современной модели мироустройства / А. Б. Секачева // Вестник Дипломатической академии МИД России. Россия и мир. – 2024. – № 3(41). – С. 22-39.
5. Секачева, А. Б. Особенности и проблемы взаимодействия Франции с африканскими странами в условиях кризиса европейской интеграции / А. Б. Секачева, Д. А. Ператинская // Московский экономический журнал. – 2024. – Т. 9, № 11. – С. 334-363. – DOI 10.55186/2413046X\_2024\_9\_11\_438.
6. Секачева, А. Б. Современное состояние и перспективы развития внешнеторговых связей России со странами Африки / А. Б. Секачева // Россия и Азия. – 2024. – № 1(27). – С. 6-15.
7. Туева Е. Инфраструктура решает все / Коммерсантъ Наука № 3 от 14.03.2024. С. 38. [Электронный ресурс] URL: <https://www.kommersant.ru/doc/6559946> (дата обращения 04.01.2026)
8. Юсфи Е.В. Самые быстрые темпы роста пропускной способности авиакомпаний прогнозируются в Африке. [Электронный ресурс] URL: <https://rusafromedia.ru/blogs/politic/samye-bystrye-tempy-rosta-propusknoj->

sposobnosti-aviakompanij-prognoziruuyutsya-v-afrike (дата обращения 11.01.2026)

9. Analysis of transport and energy components of Africa's logistics infrastructure / V. L. Belozyorov, P. V. Kurenkov, A. V. Astafiev [et al.] // BRICS Transport. – 2025. – Vol. 4, No. 2. – DOI 10.46684/2025.2.4.

10. A NEW LEASE OF LIFE FOR AFRICAN RAIL destination 2040. URL: [https://uic.org/africa/IMG/pdf/africa\\_strategic\\_vision.pdf](https://uic.org/africa/IMG/pdf/africa_strategic_vision.pdf)

11. Chido Munyati, Landry Signé. Africa's logistics sector set to deliver results as free trade agreement kicks in. [Электронный ресурс] URL: <https://www.weforum.org/agenda/2023/03/africas-logistics-sector-is-expected-to-deliver-results-as-free-trade-comes-into-effect/> (дата обращения 17.01.2026)

12. Facts about Africa's Road Transport Infrastructure. [Электронный ресурс] URL: <https://brickstone.africa/africas-road-transport-infrastructure/> (дата обращения 05.01.2026)

13. Five Key Roles of Transportation in Africa. [Электронный ресурс] URL: <https://scnafrika.com/2023/06/26/five-key-roles-of-transportation-in-africa> (дата обращения 15.01.2026)

14. Frederic Wehrey and Andrew S. Weiss. The Right Way for America to Counter Russia in Africa. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.foreignaffairs.com/africa/right-way-america-counter-russia-africa> (дата обращения 18.01.2026)

15. Hannah Clare. Top 7 African Countries With Best Transport Systems. [Электронный ресурс] URL: <https://teamboma.com/lifestyle/african-countries-with-best-transport-systems> (дата обращения 04.01.2026)

16. Hassan El-Houry. Africans need the freedom to travel in their own continent. Here's why. [Электронный ресурс] URL: <https://www.weforum.org/agenda/2018/01/africans-need-the-freedom-to-travel-in-their-own-continent-heres-why/> (дата обращения 03.01.2026)

17. Here is why Africa's transport system is underdeveloped. [Электронный ресурс] URL: <https://www.transportafrica.org/here-is-why-africas-transport-system-is-underdeveloped/> (дата обращения 28.12.2025)
18. Leo Komminoth. How will Africans travel in the megacities of the future? [Электронный ресурс] URL: <https://african.business/2022/10/trade-investment/how-will-africans-travel-in-the-megacities-of-the-future> (дата обращения 09.01.2026)
19. Mapped: Africa's Transport System. [Электронный ресурс] URL: <https://vividmaps.com/transport-system-in-africa> (дата обращения 13.01.2026)
20. Matt Rosenberg. How Many African Countries Are Landlocked? [Электронный ресурс] URL: <https://www.thoughtco.com/african-countries-that-are-landlocked-4060437> (дата обращения 11.01.2026)
21. Merchant fleet. [Электронный ресурс] URL: [https://unctad.org/system/files/official-document/tdstat48\\_FS014\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/tdstat48_FS014_en.pdf)
22. Nugent, Paul & Lamarque, Hugh. (2022). Transport Corridors in Africa.
23. Oforiwaah Pee. Transportation and Travel Trends In Africa. [Электронный ресурс] URL: <https://www.transportafrica.org/transportation-and-travel-trends-in-africa/> (дата обращения 08.01.2026)
24. Powering Mobility: The rise of digital transportation in Africa. [Электронный ресурс] URL: <https://www.gsma.com/solutions-and-impact/connectivity-for-good/mobile-for-development/wp-content/uploads/2023/04/Powering-Mobility-The-rise-of-digital-transportation-in-Africa.pdf>
25. Robert K.A. Gardiner, Akinlawon Ladipo Mabogunje. Transportation of Africa. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.britannica.com/place/Africa/Transportation> (дата обращения 20.12.2025)
26. Trade Map. Product Trade Statistics [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.trademap.org/Product\\_SelCountry\\_TS.aspx?nvpm](https://www.trademap.org/Product_SelCountry_TS.aspx?nvpm) (Дата обращения: 05.01.2026)

27. Transportation. [Электронный ресурс]. URL: <https://transportgeography.org/>  
(дата обращения 25.12.2025)

28. World Bank. Free Trade Deal Boosts Africa's Economic Development [Электронный ресурс]. – 2023. – URL: <https://www.worldbank.org/en/topic/trade/publication/free-trade-deal-boosts-africa-economic-development> (Дата обращения: 09.01.2026)

### References

1. Barinov A.K. Avtodorozhnaya transportnaya infrastruktura stran Afrikanskogo kontinenta. [Электронный ресурс] URL: <https://mirec.mgimo.ru/upload/ckeditor/files/mirec-01-2024-barinov.pdf>
2. Mezhdunarodnoe sotrudnichestvo Kitaya v kontekste iniciativy` «Odin poyas – odin put`»: afrikanskoe napravlenie / S. L. Sazonov, V. P. Nexoroshkov, A. A. Aroshidze, Li Fe`n, E. V. Nexoroshkov // Voprosy` novej e`konomiki. 2024 № 1 (69). S. 63.
3. Rossiya stala postavlyat` bol`she tovarov v Afriku, chem v obe Ameriki. Kakovy` perspektivy` rasshireniya e`ksporta na Afrikanskij kontinent. [Электронный ресурс] URL: <https://www.rbc.ru/economics/19/04/2024/662109119a79472a941269d9> (data obrashheniya 08.01.2026)
4. Sekacheva, A. B. Osobennosti torgovo-e`konomicheskogo sotrudnichestva Rossii s afrikanskimi stranami v usloviyax krizisa sovremennoj modeli miroustrojstva / A. B. Sekacheva // Vestnik Diplomaticheskoy akademii MID Rossii. Rossiya i mir. – 2024. – № 3(41). – S. 22-39.
5. Sekacheva, A. B. Osobennosti i problemy` vzaimodejstviya Francii s afrikanskimi stranami v usloviyax krizisa evropejskoj integracii / A. B. Sekacheva, D. A. Peratinskaya // Moskovskij e`konomicheskij zhurnal. – 2024. – T. 9, № 11. – S. 334-363. – DOI 10.55186/2413046X\_2024\_9\_11\_438.

6. Sekacheva, A. B. *Sovremennoe sostoyanie i perspektivy` razvitiya vneshnetorgovy`x svyazej Rossii so stranami Afriki* / A. B. Sekacheva // *Rossiya i Aziya*. – 2024. – № 1(27). – S. 6-15.
7. Tueva E. *Infrastruktura reshaet vse* // *Kommersant`` Nauka* № 3 ot 14.03.2024. С. 38. [Электронный ресурс] URL: <https://www.kommersant.ru/doc/6559946> (дата обращения 04.01.2026)
8. Yusfi E.V. *Samy`e by`stry`e tempy` rosta propusknoj sposobnosti aviakompanij prognoziruetsya v Afrike*. [Электронный ресурс] URL: <https://rusafromedia.ru/blogs/politic/samy-e-bystrye-tempy-rosta-propusknoj-sposobnosti-aviakompanij-prognoziruetsya-v-afrike> (дата обращения 11.01.2026)
9. *Analysis of transport and energy components of Africa's logistics infrastructure* / V. L. Belozyorov, P. V. Kurenkov, A. V. Astafiev [et al.] // *BRICS Transport*. – 2025. – Vol. 4, No. 2. – DOI 10.46684/2025.2.4.
10. *A NEW LEASE OF LIFE FOR AFRICAN RAIL destination 2040*. URL: [https://uic.org/africa/IMG/pdf/africa\\_strategic\\_vision.pdf](https://uic.org/africa/IMG/pdf/africa_strategic_vision.pdf)
11. Chido Munyati, Landry Signé. *Africa's logistics sector set to deliver results as free trade agreement kicks in*. [Электронный ресурс] URL: <https://www.weforum.org/agenda/2023/03/africas-logistics-sector-is-expected-to-deliver-results-as-free-trade-comes-into-effect/> (дата обращения 17.01.2026)
12. *Facts about Africa's Road Transport Infrastructure*. [Электронный ресурс] URL: <https://brickstone.africa/africas-road-transport-infrastructure/> (дата обращения 05.01.2026)
13. *Five Key Roles of Transportation in Africa*. [Электронный ресурс] URL: <https://scnafrika.com/2023/06/26/five-key-roles-of-transportation-in-africa> (дата обращения 15.01.2026)
14. Frederic Wehrey and Andrew S. Weiss. *The Right Way for America to Counter Russia in Africa*. [Электронный ресурс]. – URL:

<https://www.foreignaffairs.com/africa/right-way-america-counter-russia-africa>

(дата обращения 18.01.2026)

15. Hannah Clare. Top 7 African Countries With Best Transport Systems.

[Электронный ресурс] URL: <https://teamboma.com/lifestyle/african-countries-with-best-transport-systems>

(дата обращения 04.01.2026)

16. Hassan El-Houry. Africans need the freedom to travel in their own continent.

Here's why. [Электронный ресурс] URL:

<https://www.weforum.org/agenda/2018/01/africans-need-the-freedom-to-travel-in-their-own-continent-heres-why/>

(дата обращения 03.01.2026)

17. Here is why Africa's transport system is underdeveloped. [Электронный

ресурс] URL: <https://www.transportafrica.org/here-is-why-africas-transport-system-is-underdeveloped/>

(дата обращения 28.12.2025)

18. Leo Komminoth. How will Africans travel in the megacities of the future?

[Электронный ресурс] URL: <https://african.business/2022/10/trade-investment/how-will-africans-travel-in-the-megacities-of-the-future>

(дата

обращения 09.01.2026)

19. Mapped: Africa's Transport System. [Электронный ресурс] URL:

<https://vividmaps.com/transport-system-in-africa> (дата обращения 13.01.2026)

20. Matt Rosenberg. How Many African Countries Are Landlocked?

[Электронный ресурс] URL: <https://www.thoughtco.com/african-countries-that-are-landlocked-4060437>

(дата обращения 11.01.2026)

21. Merchant fleet. [Электронный ресурс] URL:

[https://unctad.org/system/files/official-document/tdstat48\\_FS014\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/tdstat48_FS014_en.pdf)

22. Nugent, Paul & Lamarque, Hugh. (2022). Transport Corridors in Africa.

23. Oforiwa P. Transportation and Travel Trends In Africa. [Электронный

ресурс] URL: <https://www.transportafrica.org/transportation-and-travel-trends-in-africa/>

(дата обращения 08.01.2026)

24. Powering Mobility: The rise of digital transportation in Africa. [Электронный

ресурс] URL: <https://www.gsma.com/solutions-and-impact/connectivity-for->

good/mobile-for-development/wp-content/uploads/2023/04/Powering-Mobility-The-rise-of-digital-transportation-in-Africa.pdf

25. Robert K.A. Gardiner, Akinlawon Ladipo Mabogunje. Transportation of Africa. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.britannica.com/place/Africa/Transportation> (дата обращения 20.12.2025)

26. Trade Map. Product Trade Statistics [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.trademap.org/Product\\_SelCountry\\_TS.aspx?nvpm](https://www.trademap.org/Product_SelCountry_TS.aspx?nvpm) (Дата обращения: 05.01.2026)

27. Transportation. [Электронный ресурс]. URL: <https://transportgeography.org/> (дата обращения 25.12.2025)

28. World Bank. Free Trade Deal Boosts Africa's Economic Development [Электронный ресурс]. – 2023. - URL: <https://www.worldbank.org/en/topic/trade/publication/free-trade-deal-boosts-africa-economic-development> (Дата обращения: 09.01.2026)

© Захарова Н. В., Секачева А.Б., 2026. Московский экономический журнал,  
2026, № 2.

Научная статья

Original article

УДК 630\*228

doi: [https://doi.org/10.55186/2413046X\\_2026\\_11\\_2\\_18](https://doi.org/10.55186/2413046X_2026_11_2_18)

edn: ATQHUF

**МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ И ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОХО-  
ЗЯЙСТВЕННОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В ЗАСУШЛИВОЙ ЗОНЕ  
ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ**

**LAND MONITORING AND THE MAIN PROBLEMS OF AGRICULTUR-  
AL LAND USE IN THE ARID ZONE OF CENTRAL CISCAUCASIA**



**Лошаков Александр Викторович**, доктор географических наук, профессор, заведующий кафедрой землеустройства, кадастра и ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО Ставропольский государственный аграрный университет, (355017 Россия, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, д. 12), тел. +7(928) 637-98-56, ORCID: 0000-0002-0897-3099, E-mail: alexandrloshakov@mail.ru

**Loshakov Alexander Viktorovich**, Doctor of Geographical Sciences, Professor, Head of the Department of Land Management and Cadastre, Stavropol State Agrarian University, (355017 Russia, Stavropol, trans. Zootechnical, 12), tel. +7(928) 637-98-56, ORCID: 0000-0002-0897-3099, E-mail: alexandrloshakov@mail.ru

**Аннотация.** Статья посвящена актуальной современной проблеме мониторинга агроландшафтов в системе сельскохозяйственного землепользования. Состояние земель сельскохозяйственного назначения и динамика развития различных деградационных процессов является серьезной угрозой для производства сельскохозяйственной продукции. В статье приводятся результаты мониторинговых исследований деградационных процессов на территории за-

сушливой зоны Ставропольского края. На основе результатов мониторинга земель проведена классификация агроландшафтов по их пригодности для сельскохозяйственного использования. Отмечается интенсификация различных негативных процессов, как водная эрозия, дефляция, их совместное проявление, а также засоление. На данные процессы оказывают влияние, как природные факторы, так и антропогенная деятельность.

**Abstract.** The article is devoted to the urgent modern problem of monitoring agrolandscapes in the agricultural land use system. The condition of agricultural lands and the dynamics of the development of various degradation processes is a serious threat to agricultural production. The article presents the results of monitoring studies of degradation processes in the arid zone of the Stavropol Territory. Based on the results of land monitoring, the classification of agrolandscapes according to their suitability for agricultural use was carried out. There is an intensification of various negative processes, such as water erosion, deflation, their combined manifestation, as well as salinization. These processes are influenced by both natural factors and anthropogenic activities.

**Ключевые слова:** агроландшафты, деградация земель, негативные процессы, пригодность земель

**Keywords:** agricultural landscapes, land degradation, negative processes, land suitability

В состав земельного фонда засушливой агроклиматической зоны входит девять административных округов общей площадью 2377675 га, из которых более чем 93% занимают земли сельскохозяйственного назначения, представленные на 94% сельскохозяйственными угодьями (табл. 1). Таким образом, использование земельного фонда носит интенсивный характер, что влияет на его качественное состояние. По отдельным округам процент сельскохозяйственных угодий достигает показателя в 96% (Благодарненский, Ново-

селицкий и Ипатовский округа). За период исследований площадь земель сельскохозяйственного назначения увеличилась на 33727 га.

**Таблица 1 – Площадь земель сельскохозяйственного назначения по округам засушливой агроклиматической зоны**

Округ	2000 год		2025 год	
	га	%	га	%
Александровский	187158	92,91	188242	93,45
Благодарненский	239118	96,77	239272	96,84
Буденновский	283949	92,79	283958	92,79
Ипатовский	388147	96,17	388582	96,28
Курский	305294	82,64	332151	89,91
Новоселицкий	165343	95,87	166505	96,55
Петровский	252546	92,13	253188	92,37
Советский	192645	92,19	192622	92,18
Степновский	177136	93,89	180543	95,69
<b>ИТОГО</b>	<b>2191336</b>	<b>92,39</b>	<b>2225063</b>	<b>93,82</b>

Увеличение площади земель сельскохозяйственного назначения отмечается по всем округам засушливой зоны, кроме Советского, на территории которого за анализируемый период она сократилась на 23 га, а наибольшее увеличение произошло в Курском (+ 26857 га) и Степновском (+ 3407 га) округах. Увеличение площади произошло также за счет земель запаса, которые в основной своей массе не пригодны или мало пригодны для ведения сельского хозяйства.

Ведение сельского хозяйства на данной территории является рискованным, так как гидротермический коэффициент равен 0,7 – 0,9 при среднегодовом количестве осадков 350 – 450 мм и сумме активных температур 3200 – 3500 °С. Лето сухое и очень жаркое с максимальной температурой 42 °С и среднемесячной температурой июля 23-24 °С. Возобновление вегетации происходит в конце марта. Безморозный период достигает 190 дней. Зима с ча-

стыми оттепелями и небольшим снежным покровом, который появляется в декабре и сходит в начале марта. Среднемесячная температура зимы  $-3,5... -5,0$  °С, но минимальные температуры января могут достигать  $-32... -34$  °С. Осадки, как правило, носят кратковременный и ливневый характер, что может благоприятствовать развитию эрозии и подтоплению земель, особенно в весенний и осенний периоды.

Почвенный покров засушливой агроклиматической зоны представлен каштановыми, темно-каштановыми и черноземными почвами, а также солонцами. На значительной площади встречаются солонцы с каштановыми солонцеватыми и лугово-каштановыми почвами. Содержание органического вещества в данных почвах немногим выше, чем в почвах крайне засушливой агроклиматической зоны, но физические свойства являются благоприятными для сельскохозяйственного производства. Содержание питательных веществ в почвах соответствует общей тенденции Ставропольского края.



Рисунок 1 - Земли засушливой агроклиматической зоны

Специализация сельского хозяйства – зерново-овцеводческая, основными культурами является озимая пшеница и озимый ячмень, но в зависимости от конкретного округа набор культур дополняется озимым рапсом, горохом, подсолнечником, сорго, кукурузой на силос и многолетними травами, особенно эспарцетом. Рекомендуемые севообороты – это зернопаровой, зернопаропропашной и зернопаротравянной. Площади чистых паров значительно меньше в сравнении с крайне засушливой агроклиматической зоной, так как на этой территории в оборот вводятся занятые пары, что более благоприятно сказывается на качественном состоянии угодий и их устойчивости к деградационным процессам.

Анализируя распределение земель сельскохозяйственного назначения по угодьям, отмечаем, что по всем административным округам в их составе преобладают сельскохозяйственные угодья. Так в Александровском округе на их долю приходится 93,26% земель данной категории, в Благодарненском 94,15%, Буденновском 95,02%, Ипатовском 93,3%, Курском 94,55%, Новоселицком 95,02%, Петровском 94,62%, Советском и Степновском 94,16%. Таким образом, использование земельного фонда является очень интенсивным, что способствует развитию всех видов деградационных процессов.

Интенсивность использования земель сельскохозяйственного назначения во засушливой агроклиматической зоне резко возрастает, так как распаханность территории увеличивается в разы. Максимальные площади пахотных угодий отмечаются в Советском (86,11%), Новоселицком (83,68%), Буденновском (83,36%) и Благодарненском (83,18%) округах и данные значения в два раза превышают рассчитанные нормы. Также существенные площади, используемые под пашню выявлены Петровском (74,92%) и Степновском (74,54%) округах, а наименьшие в Курском округе – 50,98%. При этом за анализируемый период отмечается увеличение площади пахотных земель в пяти округах, а в четырех округах к снижению. Большой процент распаханности территории негативно сказывается на качественном состоянии земель,

так как пашня является не стабильным элементом. Залежные угодья имеются только в трех округах (Ипатовский, Степновский и Буденновский), но в Ипатовском округе их площадь составляет 5800 га или 1,5%.

Пастбищные угодья относятся к стабильным элементам ландшафта и их площади по административным округам за период исследований не значительно изменяются, что коррелируется с изменениями площади пашни. Наибольшие доли пастбищ в составе сельскохозяйственных земель отмечаются в Курском (42,96%) и Александровском (23,68%) округах, а наименьшие в Советском округе – 7,65%. На территории четырех округов отсутствуют сенокосы, в остальных округах их доля колеблется от 0,07% до 3,37%.

Многолетние насаждение имеются на не значительных площадях и в составе земель сельскохозяйственного назначения по районам они занимают от 0,1% до 1,3%. Наибольшие их площади сосредоточены в Буденновском округе (3690 га), где они представлены виноградниками, площадь которых за период исследований выросла на 282 га.

Облесенность сельскохозяйственных угодий засушливой агроклиматической зоны является не достаточной и не соответствует рекомендациям. При этом она почти в два раза выше, чем облесённость земель крайне засушливой агроклиматической зоны. Для предотвращения развития деградационных процессов и сохранения используемых угодий необходимо проводить лесомелиоративные мероприятия и должным образом ухаживать за уже имеющимися защитными лесными насаждениями.

Развитию водной эрозии, дефляции и другим негативным процессам способствует множество факторов. Основными, из которых является большая распаханность территории, которая по отдельным округам на 30% превышает рекомендованные площади, а также значительное количество чистых паров в севооборотах.

Площадь эродированных сельскохозяйственных угодий в засушливой агроклиматической зоне за период исследований имеет скачкообразную форму.

Так, максимальная площадь деградированных земель выявлена в 2000-ом году, но данный показатель только на 3887 га выше показателя 2025-го года. Минимальная площадь земель подверженных водной эрозии обнаружена в 2006-ом году, и она составила 214268 га, после чего отмечается их стабильное увеличение. При этом отмечается постоянный рост земель подверженных средней степени эрозии, минимальная площадь в 2006-ом году (39527 га), а максимальная в 2025-ом году (55516 га). Динамика площади сильноэродированных угодий полностью соответствует динамике общей площади земель засушливой агроклиматической зоны подверженных водной эрозии.

Наибольшая общая площадь эродированных участков выявлена в Благодарненском (51912 га), Новоселицком (51136 га) и Петровском (46771 га) районах. При этом количество земель подверженных средней и сильной водной эрозии по этим районам является одним из самых низких, кроме Петровского района. Наименьшие площади эродированных угодий обнаружены в Курском (9807 га) и Степновском (10798 га) районах, и это касается, как средне- так и сильнодеградированных участков. По многим районам за шестнадцатилетний период отмечается снижение площади эрозионных сельскохозяйственных угодий. Результаты мониторинга подверженных водной эрозии земель засушливой зоны представлены в таблице 2.

**Таблица 2 – Эродированные земли засушливой агроклиматической зоны**

№ п/п	Округ	Эродированные земли, га					
		2000 г.			2025 г.		
		всего	средне	сильно	всего	средне	сильно
1.	Александровский	39799	7112	12911	37961	7661	10272
2.	Благодарненский	49355	2312	2997	51912	2848	2799
3.	Буденновский	29774	3540	1917	29519	3549	1396
4.	Ипатовский	18711	11013	2815	17788	10833	2337
5.	Курский	8694	2903	390	9807	3456	243
6.	Новоселицкий	53124	6672	2296	51136	6991	1861
7.	Петровский	47332	13746	8011	46771	14521	6563
8.	Советский	26820	3566	8696	25996	3842	7841
9.	Степновский	11966	1387	250	10798	1815	112
<b>Итого по агроклиматической зоне</b>		<b>285575</b>	<b>52251</b>	<b>40283</b>	<b>281688</b>	<b>55516</b>	<b>33424</b>

Мониторинг земель сельскохозяйственного назначения в ходе обследований показал увеличение площади дефлированных угодий за шестнадцатилетний период. Минимальные значения общей площади участков подверженных дефляции обнаружены по состоянию земель на 2000-ый год (213060 га), а максимальные на 2006-ой год (245715 га), что на 8743 га больше площади угодий выявленных в 2025-ом году. Количество земель, на которых выявлена средняя степень дефляции, начиная с 2000-го года, выросло более чем 2,5 раза, до 83571 га в 2025-ом году. Площадь сильнодефлированных угодий за это же время увеличилась 9282 га (табл. 3).

**Таблица 3. Дефлированные земли II агроклиматической зоны**

№ п/п	Район	Дефлированные земли, га					
		2000 г.			2025 г.		
		всего	средне	сильно	всего	средне	сильно
1.	Александровский	9528	12	-	11651	2202	229
2.	Благодарненский	14018	-	-	16844	-	-
3	Буденновский	9144	341	-	11327	1404	711
4.	Ипатовский	12003	-	10464	14008	-	14008
5.	Курский	97142	21057	19688	106743	52141	23516
6.	Новоселицкий	12085	-	-	13503	-	-
7.	Петровский	59140	10146	119	62857	27824	1013
8.	Советский	-	-	-	39	-	-
9.	Степновский	-	-	-	-	-	-
<b>Итого по агроклиматической зоне</b>		<b>213060</b>	<b>31556</b>	<b>30271</b>	<b>236972</b>	<b>83571</b>	<b>39553</b>

Анализируя ситуацию по административным округам, считаем необходимым, выделить Курский округ, в котором около 34% сельскохозяйственных угодий уже дефлированы, в том числе 16,6% в средней степени и 7,5% в сильной. За весь период исследований количество земель подверженных дефляции возросло на 9601 га. Также сложная ситуация сложилась в границах Петровского округа, где более 26% угодий страдают от негативного воздействия ветра. В Степновском округе земли, деградированные ветровой эрозией отсутствуют, а в Советском округе их площадь является минимальной (39 га).

Большую тревогу вызывает значительный рост площади земель засушливой агроклиматической зоны подвергающихся совместному воздействию водной и ветровой эрозии. По состоянию на 2025-ый год данная площадь составляет 59098 га и это максимальное значение за весь период мониторинговых исследований, которое показывают активизацию этих процессов. Также можно констатировать увеличение количества угодий со средней и сильной степенью эрозии. Такая проблема отсутствует на территории двух округов - Советский и Степновский. Существенные эродированные площади выявлены в Благодарненском (22707 га) и Ипатовском (12603 га) округах. Также только в Ипатовском округе обнаружены участки в сильной степени эродированные водой и ветром. Результаты мониторинга земель засушливой агроклиматической зоны показаны в таблице 4.

**Таблица 4 – Земли засушливой агроклиматической зоны, деградированные совместно водной и ветровой эрозии**

№ п/п	Район	Земли подверженные совместной водной и ветровой эрозии, га					
		2000 г.			2025 г.		
		всего	средне	сильно	всего	средне	сильно
1.	Александровский	1561	-	-	2494	196	-
2.	Благодарненский	14931	-	-	22707	1019	-
3.	Буденновский	4012	-	-	7722	834	-
4.	Ипатовский	6973	4839	-	12603	9282	578
5.	Курский	-	-	-	1358	-	-
6.	Новоселицкий	4623	-	-	9266	1881	-
7.	Петровский	984	-	-	2948	458	-
8.	Советский	-	-	-	-	-	-
9.	Степновский	-	-	-	-	-	-
<b>Итого по II агроклиматической зоне</b>		<b>33084</b>	<b>4839</b>	<b>-</b>	<b>59098</b>	<b>13670</b>	<b>578</b>

На территории засушливой зоны Ставропольского края общая площадь закамененных угодий составляет 22229 га, что на 11183 га меньше, чем на начало наших исследований. Минимальная площадь каменистых земель выявлена по состоянию на 2012-ый год (14551 га), а максимальная на 2000-ый год (33412 га). При этом можно отметить отсутствие земельных участков с

сильной степенью каменистости, но постепенное увеличение площади средне каменистых сельскохозяйственных угодий.

**Таблица 5 – Каменистые земли засушливо агроклиматической зоны**

№ п/п	Округ	Каменистые земли, га					
		2000 г.			2025 г.		
		всего	средне	сильно	всего	средне	сильно
1.	Александровский	17703	5135	-	15507	6005	-
2.	Благодарненский	-	-	-	-	-	-
3.	Буденновский	-	-	-	-	-	-
4.	Ипатовский	3195	-	-	-	-	-
5.	Курский	2010	-	-	-	-	-
6.	Новоселицкий	5705	-	-	2873	-	-
7.	Петровский	2814	98	-	2902	210	-
8.	Советский	904	-	-	306	-	-
9.	Степновский	1081	-	-	641	-	-
<b>Итого по II агроклиматической зоне</b>		<b>33412</b>	<b>5233</b>	<b>-</b>	<b>22229</b>	<b>6215</b>	<b>-</b>

Наибольшая площадь каменистых земель обнаружена на территории Александровского округа (15507 га), что связано со сложным рельефом и наличием существенных возвышенностей. При этом около 39% выявленной территории относится к среднекаменистой. Также существенное количество каменистых сельскохозяйственных угодий выявлены в границах Петровского (2902 га) и Новоселицкого (2873 га) округов. На территории Благодарненского, Буденновского, Ипатовского и Курского округов не выявлены закамененные участки, при этом на 2000-ый год два округа имели деградированные наличием камней угодья.

Засоление земель сельскохозяйственного назначения носит более масштабный характер на землях засушливой агроклиматической зоны. Из всей площади сельскохозяйственных угодий около 9% подвержены засолению различной степени, при этом 2,82% имеют среднюю степень засоления, а 1,21% сильную степень. Динамика площади засоленных земель имеет волнообразную форму с минимальной отметкой в 2006-ом году (138824 га) и максимальной в 2012-ом году (223217 га). Также необходимо отметить снижение

площади засоленных земель к 2025-му году, в том числе имеющих среднюю и сильную степень засоления.

Наибольшие площади засоленных угодий отмечаются в Петровском (40269 га) Александровском (34713 га) и Советском (33512 га) округах, а минимальные в Степновском (1961 га) и Курском (7127 га) округах. За период исследований по всем административным округам отмечается снижение площади засоленных земель со всеми степенями деградации (табл. 6).

**Таблица 6 – Засоленные земли засушливой агроклиматической зоны**

№ п/п	Округ	Засоленные земли, га					
		2000 г.			2025 г.		
		всего	средне	сильно	всего	средне	сильно
1.	Александровский	37502	20903	6834	34713	19708	5663
2.	Благодарненский	19144	4311	5714	14846	3745	4333
3.	Буденновский	28019	6088	2271	24243	5374	1205
4.	Ипатовский	21733	12850	4943	17433	11646	2373
5.	Курский	10345	619	1189	7127	673	220
6.	Новоселицкий	12580	1748	942	9008	1428	501
7.	Петровский	43982	17152	11658	40269	16544	9381
8.	Советский	38014	-	3063	33512	-	1310
9.	Степновский	2885	-	7941	1961	-	403
<b>Итого по II агроклиматической зоне</b>		<b>214204</b>	<b>63671</b>	<b>44555</b>	<b>183112</b>	<b>59118</b>	<b>25389</b>

На территории засушливой агроклиматической зоны выявлены вторично засоленные сельскохозяйственные угодья (408 га), в границах Благодарненского (173 га) и Ипатовского (235 га) округов. Их площадь остается практически стабильной и серьезных угроз для ведения сельского хозяйства они не представляют.

Распространение солончаков на сельскохозяйственных угодьях имеет более крупные масштабы и на 2025-ый год обнаружено 5428 га таких земель. Наибольшие их площади выявлены в Буденновском (2856 га) и Ипатовском

(2114 га) округах, при этом на территории Благодарненского и Степновского округов они отсутствуют (табл. 7).

**Таблица 7 – Солончаки на землях засушливой агроклиматической зоны**

№ п/п	Округ	Солончаки, га	
		2000 г.	2016 г.
1.	Александровский	48	62
2.	Благодарненский	-	-
3.	Буденновский	3012	2856
4.	Ипатовский	2583	2114
5.	Курский	36	28
6.	Новоселицкий	-	131
7.	Петровский	84	137
8.	Советский	68	100
9.	Степновский	-	-
<b>Итого по агроклиматической зоне</b>		<b>5831</b>	<b>5428</b>

Динамика площади солончаков показывает не значительное сокращение за шестнадцатилетний период, но при этом отмечается появление подобных угодий в Новоселицком округе (131 га). Кроме этого небольшие площади солончаков отмечены в Курском (28 га), Александровском (62 га) и Советском (100 га) округах. К сожалению можно констатировать, что угодья с выявленными солончаками в ближайшее время невозможно использовать по целевому назначению.

Взяв за основу результаты мониторинга деградационных процессов, агрохимического мониторинга и бонитировки почв по сельскохозяйственным угодьям засушливой агроклиматической зоны, мы провели их распределение по предложенной нами классификации земель. Наибольшую долю в составе сельскохозяйственных земель засушливой зоны занимают высокопригодные угодья (59,29%), затем идут продуктивные угодья (21,84%), на низкопригодные угодья приходится 13,05% и наименьшая доля принадлежит не продуктивным угодьям – 5,82%. Данные показатели значительным образом отличаются от показателей полученных по крайне засушливой зоне, где высокопригодные угодья занимают немногим более 4%.

Максимальные площади высокопригодных земель выявлены в Ипатовском (275273 га), Буденновском (196725 га) и Курском (188743 га) округах, а наименьшие в Александровском (59246 га) и Петровском (57926 га) округах. В этих же административных округах отмечаются существенные площади низкопригодных и непригодных угодий, что говорит о высокой интенсивности использования земель в сельском хозяйстве.

**Таблица 8 – Распределение сельскохозяйственных угодий засушливой агроклиматической зоны по пригодности**

№ п/п	Округ	Высокопригодные угодья, га	Пригодные угодья, га	Низкопригодные угодья, га	Непригодные, га
1.	Александровский	59246	50642	45432	20241
2.	Благодарненский	133806	53130	28116	10217
3.	Буденновский	196725	58338	11432	3312
4.	Ипатовский	275273	11473	51089	24716
5.	Курский	188743	45037	56270	23979
6.	Новоселицкий	71632	73549	10667	2362
7.	Петровский	57926	91383	64573	25693
8.	Советский	103006	63210	4225	10920
9.	Степновский	156595	11070	1815	515
<b>Итого по агроклиматической зоне</b>		<b>1242952</b>	<b>457832</b>	<b>273619</b>	<b>121955</b>

Анализируя полученные площади по пригодности угодий, мы констатируем, что более 81% сельскохозяйственных угодий засушливой агроклиматической зоны можно использовать без ограничений по их целевому назначению с соблюдением противоэрозионных требований. Данные участки не подвержены негативным деградационным процессам или подвержены в малой степени. Но около 19% территории засушливой зоны занимают земли, являющиеся низкопригодными и непригодными. Низкопригодные участки подлежат временной консервации с внедрением мероприятий позволяющих остановить процессы деградации и сохранить эти угодья. Непригодные

участки угодий необходимо в срочном порядке выводить из сельскохозяйственного оборота на длительный срок. При этом подразумевается переводение этих угодий в такой вид, как неиспользуемые земли с соответствующей кадастровой стоимостью и налогообложением.

#### Список источников

1. Ключин П.В., Савинова С.В., Лошаков А.В., Кипа Л.В. Рациональное использование земель сельскохозяйственного назначения на территории Ставропольского края / Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – Москва, 2017. – С. 61 – 69.
2. Коссинский В.В., Ключин П.В., Савинова С.В., Лошаков А.В. Мониторинг и рациональное использование пахотных земель Ставропольского края // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2017. - №9. – С. 47-56.
3. Савинова С.В., Ключин П.В., Марьин А.Н., Подколзин О.А. Мониторинг деградационных процессов земель сельскохозяйственного назначения Ставропольского края [Текст] / Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2009. № 11 (59). С. 69-76.
4. Современные проблемы эффективного землепользования в Северо-Кавказском Федеральном округе / П. Ключин, Д. Шаповалов, В. Широкова, А. Хуторова, С. Савинова // Международный сельскохозяйственный журнал. 2017. № 2. С. 27-32.
5. Трухачев В.И., Ключин П.В., Цыганков А.С. Основные мероприятия по защите земель от негативных явлений / монография. – Ставрополь: АГРУС, 2005. – 192 с.
6. Цховребов В.С., Фаизова В.И., Никифорова А.М., Новиков А.А., Марьин А.Н. Проблемы плодородия почв в Центральном Предкавказье // Научный журнал фармацевтических, биологических и химических наук. 2017. Т. 8. № 6. С. 574-580.

#### References

1. Klyushin P.V., Savinova S.V., Loshakov A.V., Kipa L.V. Rational`noe is-

pol`zovanie zemel` sel`skoxozyajstvennogo naznacheniya na territorii Stavropol`skogo kraja / Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel`. – Moskva, 2017. – S. 61 – 69.

2. Kossinskij V.V., Klyushin P.V., Savinova S.V., Loshakov A.V. Monitoring i racional`noe ispol`zovanie paxotny`x zemel` Stavropol`skogo kraja // Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel`. – 2017. - №9. – S. 47-56.

3. Savinova S.V., Klyushin P.V., Mar`in A.N., Podkolzin O.A. Monitoring degradacionny`x processov zemel` sel`skoxozyajstvennogo naznacheniya Stavropol`skogo kraja [Tekst] / Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel`. 2009. № 11 (59). S. 69-76.

4. Sovremennye`e problemy` e`ffektivnogo zemlepol`zovaniya v Severo-Kavkazskom Federal`nom okruge / P. Klyushin, D. Shapovalov, V. Shirokova, A. Xutorova, S. Savinova // Mezhdunarodny`j sel`skoxozyajstvenny`j zhurnal. 2017. № 2. S. 27-32.

5. Truxachev V.I., Klyushin P.V., Cygankov A.S. Osnovny`e meropriyatiya po zashhite zemel` ot negativny`x yavlenij / monografiya. – Stavropol`: AGRUS, 2005. – 192 s.

6. Czxovrebov V.S., Faizova V.I., Nikiforova A.M., Novikov A.A., Mar`in A.N. Problemy` plodorodiya pochv v Central`nom Predkavkaz`e // Nauchny`j zhurnal farmacevticheskix, biologicheskix i ximicheskix nauk. 2017. T. 8. № 6. S. 574-580.

© Лошаков А.В., 2026. Московский экономический журнал, 2026, № 2.

Научная статья

Original article

УДК 331.526

doi: [https://doi.org/10.55186/2413046X\\_2026\\_11\\_2\\_19](https://doi.org/10.55186/2413046X_2026_11_2_19)

edn: IQBNRV

**ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ БЕЗРАБОТИЦЫ В РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ  
TERRITORIAL ANALYSIS OF UNEMPLOYMENT IN THE RUSSIAN  
FEDERATION USING GIS TECHNOLOGIES**



**Аникин Вячеслав Владимирович**, к.г.н., доцент кафедры естественно-научных дисциплин, Московский университет «Синергия», Москва, E-mail: [anikin.vva@yandex.ru](mailto:anikin.vva@yandex.ru)

**Долгачева Татьяна Александровна**, к.г.н., доцент кафедры естественно-научных дисциплин, Московский университет «Синергия», Москва, E-mail: [tdolgacheva@yandex.ru](mailto:tdolgacheva@yandex.ru)

**Барановский Игорь Юрьевич**, к.г.н., доцент, заведующий кафедрой естественно-научных дисциплин, Московский университет «Синергия», Москва, E-mail: [i.u.baranovskiy@mail.ru](mailto:i.u.baranovskiy@mail.ru)

**Семина Ирина Анатольевна**, к.г.н., доцент, заведующий кафедрой физической и социально-экономической географии, ФГБОУ ВО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва», Саранск, E-mail: [isemina@mail.ru](mailto:isemina@mail.ru)

**Переточенкова Ольга Усмановна**, к.г.н., доцент кафедры физической и социально-экономической географии, ФГБОУ ВО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва», Саранск, E-mail: [olga75geo@mail.ru](mailto:olga75geo@mail.ru)

**Anikin Vyacheslav Vladimirovich**, PhD, Associate Professor of the Department of Natural Sciences, Moscow University "Synergy", Moscow, E-mail: anikin.vva@yandex.ru

**Dolgacheva Tatyana Aleksandrovna**, PhD, Associate Professor of the Department of Natural Sciences, Moscow University "Synergy", Moscow, E-mail: tdolgacheva@yandex.ru

**Baranovsky Igor Yurievich**, PhD, Associate Professor, Head of the Department of Natural Sciences, Synergy University, Moscow, E-mail: i.u.baranovskiy@mail.ru

**Semina Irina Anatolyevna**, PhD, Associate Professor, Head of the Department of Physical and Socio-Economic Geography, Mordovian State University N.P. Ogarev, Saransk, E-mail: isemina@mail.ru

**Peretochenkova Olga Usmanovna**, PhD, Associate Professor of the Department of Physical and Socio-Economic Geography, Mordovian State University N.P. Ogarev, Saransk, E-mail: olga75geo@mail.ru

**Аннотация.** Проблема занятости и безработицы является одной из основных социально-экономических проблем современного этапа общественного развития. Ее рост приводит к ухудшению материального положения семей безработных, способствует росту заболеваемости и преступности, обострению социальной напряженности в обществе.

В нашем исследовании проанализирован уровень безработицы, который является одним из ключевых показателей определения общего состояния экономики и оценки эффективности ее функционирования. В статье приводятся результаты кластерного анализа индексов, характеризующих уровень безработицы в субъектах Российской Федерации. Данная кластеризация регионов Российской Федерации, позволила объединить субъекты в три группы. Первый кластер вошли регионы с высоким уровнем безработицы. Второй кластер со средним, и третий кластер включает в себя регионы с низким уровнем безработицы. Главные различия между

кластерами заключаются в уровне безработицы, доходов населения, валового регионального продукта.

**Abstract.** The problem of employment and unemployment is one of the main socio-economic problems of the current stage of social development. Its growth leads to a deterioration in the financial situation of unemployed families, contributes to an increase in morbidity and crime, and exacerbates social tension in society.

In our study, we analyzed the unemployment rate, which is one of the key indicators for determining the overall state of the economy and evaluating its effectiveness. The article presents the results of a cluster analysis of indices that characterize the unemployment rate in the constituent entities of the Russian Federation. This clustering of the regions of the Russian Federation allowed us to divide them into three groups. The first cluster includes regions with high unemployment rates. The second cluster has medium-level unemployment, and the third cluster includes regions with low unemployment rates. The main differences between the clusters are in terms of unemployment rates, household income, and gross regional.

**Ключевые слова:** безработица, субъекты Российской Федерации, занятость населения, экономический потенциал, численность населения, кластерный анализ, геоинформационные системы

**Keywords:** unemployment, constituent entities of the Russian Federation, employment, economic potential, population size, cluster analysis, geoinformation systems

Безработица представляет собой значительную социальную проблему. Ее рост ухудшает материальное положение семей, увеличивает уровень преступности и заболеваемости, а также обостряет социальную напряженность. Вопросы занятости и безработицы являются фундаментальными для современного российского общества [4].

Уровень безработицы является критически важным показателем общего состояния экономики и эффективности ее функционирования. Ситуация с безработицей различается по субъектам Российской Федерации, что делает тему исследования особенно актуальной для национальной экономики.

Исследование безработицы как воспроизводящейся социально-экономической системы, а также как элемента, формирующегося под влиянием экономического развития и влияющего на его эффективность, становится насущной задачей. Это обуславливает актуальность данной темы.

Проблемы занятости и безработицы требуют глубокого научного изучения, всестороннего теоретического анализа и практических рекомендаций для разработки эффективной экономической и социальной политики, направленной на обеспечение полной занятости трудоспособного населения и минимизацию безработицы [2, 3].

По данным Росстата, в период с 2023 по 2024 год число безработных сократилось более чем на 1,8 миллиона человек. На конец 2024 года уровень безработицы составил 2,5%, в то время как в 2022 году он был 4%. Совокупный показатель уровня безработицы и потенциальной рабочей силы за этот период снизился на 1,7%, при этом численность рабочей силы возросла. Эти тенденции указывают на общую стабилизацию экономики страны. Сокращение численности неработающего населения наблюдается как в городских, так и в сельских поселениях. Примечательно, что если в 2022 году уровень безработицы был выше среди горожан, то в 2024 году – среди сельского населения. Это свидетельствует о снижении безработицы среди городского населения (на 3,5%) и её росте в сельской местности (на 0,6%) (таблица 1).

Таблица 1. **Безработица в Российской Федерации [7]**

Показатель	2022 год	2024 год
Рабочая сила (тыс. чел.)	75 632,4	76 104,7
Численность безработных (тыс. чел.)	2 988,5	1 914,9
Уровень безработицы (%)	4,0	2,5
Совокупный показатель уровня безработицы и потенциальной рабочей силы (%)	5,2	3,5
Городское население (млн. чел.)	110,0	109,5
Сельское население (млн. чел.)	37,0	36,6
Уровень безработицы городского населения (%)	5,5	2,0
Уровень безработицы сельского населения (%)	3,5	4,1

Анализ различий в уровнях безработицы между субъектами Российской Федерации (данные по «новым» регионам России не включены) выявляет корреляцию данного показателя с географическим положением, естественным и механическим движением населения, уровнем развития медицины, производственно-экономическим потенциалом, инвестициями и другими факторами. Все это влияет на мобильность рабочей силы и функционирование рынка труда.

Рисунок 1 демонстрирует, что наиболее проблемные регионы (4 и 5 типов) с уровнем безработицы свыше 6% расположены в сложных природных условиях, удалены от центральных районов и старопромышленных зон, а также имеют свои культурные особенности. Например, в Республиках Северного Кавказа, кроме нестабильной экономической ситуации, уровень участия в составе рабочей силы составляет около 60 % и выше, также большая часть женского населения занята домашним хозяйством, соответственно и уровень безработицы здесь будет выше.



Рисунок 1. Уровень зарегистрированной безработицы в регионах Российской Федерации за 2025 год

Высокий уровень инвестиций, значительная доля основных фондов (4-е место в РФ), высокий уровень заработной платы и другие экономические показатели объясняют низкий уровень безработицы в Ханты-Мансийском автономном округе, несмотря на его удаленность [7].

Анализ уровня безработицы по федеральным округам показывает, что самый низкий показатель в 2024-2025 гг. зафиксирован в Центральном федеральном округе, а в Северо-Кавказском федеральном округе был зафиксирован самый высокий показатель уровня безработицы. Данные уровня безработицы за 2024 и 2025 гг. по федеральным округам РФ представлены на диаграмме (Рисунок 2).

В 2024 году самый низкий уровень безработицы отмечен в г. Москве (0,3%) и г. Санкт-Петербурге (1,5%), а самый высокий – в Республике Ингушетия (8,8%). В 2025 году в г. Москве и г. Санкт-Петербурге сохраняется низкий уровень безработицы (0,3% и 1,5% соответственно), а Республика Ингушетия остается лидером по высокой безработице (6,1%).

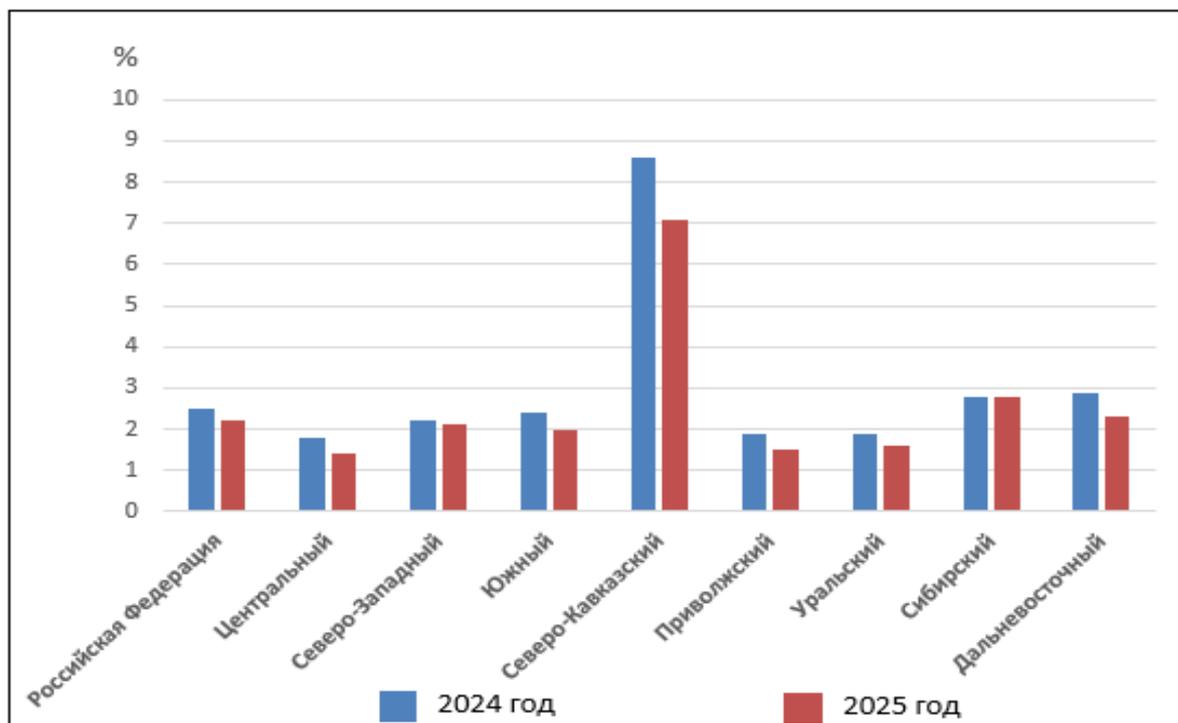


Рисунок 2. Уровень безработицы по федеральным округам РФ за 2024 – 2025 гг. [7]

Географический подход к изучению безработицы предполагает анализ ее территориальной вариабельности и использование методов классификации. Типология территорий с картографическим представлением результатов является важной задачей географических исследований [5, 6].

Классификация может быть осуществлена с помощью алгоритмов группировки территориальных единиц по комплексу показателей. В данном случае, многопараметрическое явление классифицируется на однородные группы (таксоны) на основе сходства их внутренних структур. Для этих целей применяется кластерный анализ, целью которого является разделение совокупности объектов на группы схожих объектов – кластеры [10].

Для обработки данных и проведения математико-картографического анализа использовалось программное обеспечение STATISTICA 10.0, основанное на современных технологиях анализа данных [8].

Для построения пространства признаков и выделения типов регионов по уровню безработицы были изучены 7 показателей Госкомстата РФ [7].

В анализ вошли следующие показатели:

Y – Уровень безработицы (%);

X1 – Валовой региональный продукт (млн. руб);

X2 – Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата (руб.);

X3 – Инвестиции в основной капитал (млн. руб);

X4 – Коэффициенты миграционного прироста на 10 000 человек населения;

X5 – Коэффициенты рождаемости на 1 000 человек населения;

X6 – Уровень участия в составе рабочей силы (%).

Вся статистическая информация была проанализирована и приведена в удобную форму для дальнейшей работы.

Для классификации 85 субъектов Российской Федерации по схожим характеристикам был проведен кластерный анализ по ряду признаков. В связи с отсутствием официальных статистических данных по Луганской и Донецкой народным республикам, а также Запорожской и Херсонской областям за изучаемый период, анализ по ним не проводился.

Основные описательные статистики, характеризующие выбранные переменные, представлены в таблице ниже.

Анализ данных в таблице демонстрирует значительный разброс значений практически по всем рассматриваемым факторам. К примеру, среднемесячная заработная плата до вычета налогов (X2) варьируется от 40 588 рублей в Республике Ингушетия до 188 641 рубля в Чукотском автономном округе при общероссийском среднем значении в 76 879 рублей. Существенная вариация наблюдается и в показателе валового регионального продукта (от 102 215,3 миллионов рублей в Еврейской автономной области до 32 339 001,6 миллионов рублей в г. Москве). Аналогичные различия наблюдаются и по остальным переменным.

Таблица 2. **Описательные статистики для переменных, используемых в кластерном анализе**

Переменные	Число наблюдений	Среднее	Минимум	Максимум	Стандартное отклонение
Y	85	3,1	1	26,4	3,1
X1	85	2 003 262,2	95 319,7	32 339 002	4 099 681,8
X2	85	76 879	40 588	188 561	28 927,5
X3	85	499 993,3	18 950	8 118 831	995 968,9
X4	85	5,7	-74	184	40,6
X5	85	8,8	5,8	20	2,3
X6	85	62,7	51,5	80,2	4,4

Для определения оптимального числа кластеров использован иерархический агломеративный метод, а именно метод Варда [10], как один из наиболее интерпретируемых. Статистическая обработка данных производилась в программном пакете STATISTICA 10.0.

Метод Варда наглядно отображает процесс разделения регионов на группы (кластеры) (рисунок 3).

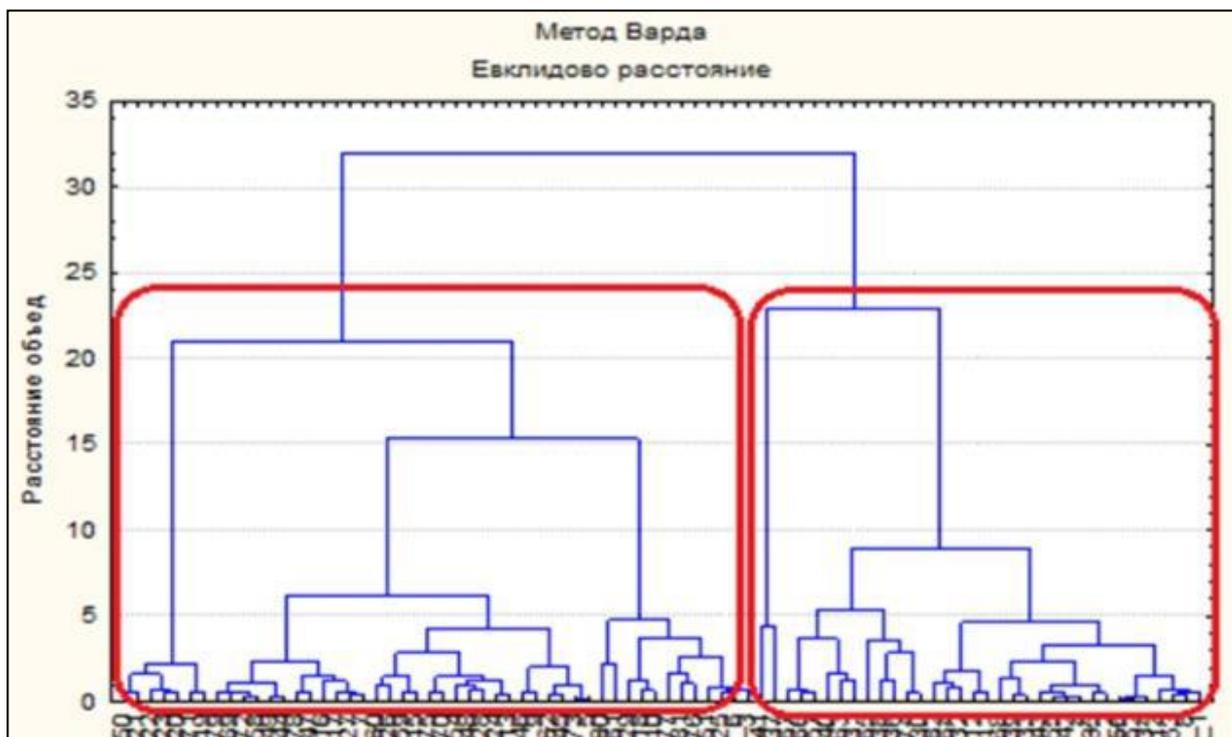


Рисунок 3. Дендрограмма разбиения регионов по методу Варда

Алгоритм k-средних, известный также как быстрый кластерный анализ, является одним из наиболее часто применяемых неиерархических методов. В отличие от иерархических подходов, которые не требуют априорного знания числа групп, k-средних предполагает наличие предварительного предположения о наиболее вероятном количестве кластеров. Исследование показало, что разделение на три кластера является оптимальным, поскольку средние значения признаков в этих группах практически не пересекаются. Это подтверждается графическим представлением средних нормированных значений признаков по кластерам (Рисунок 4).

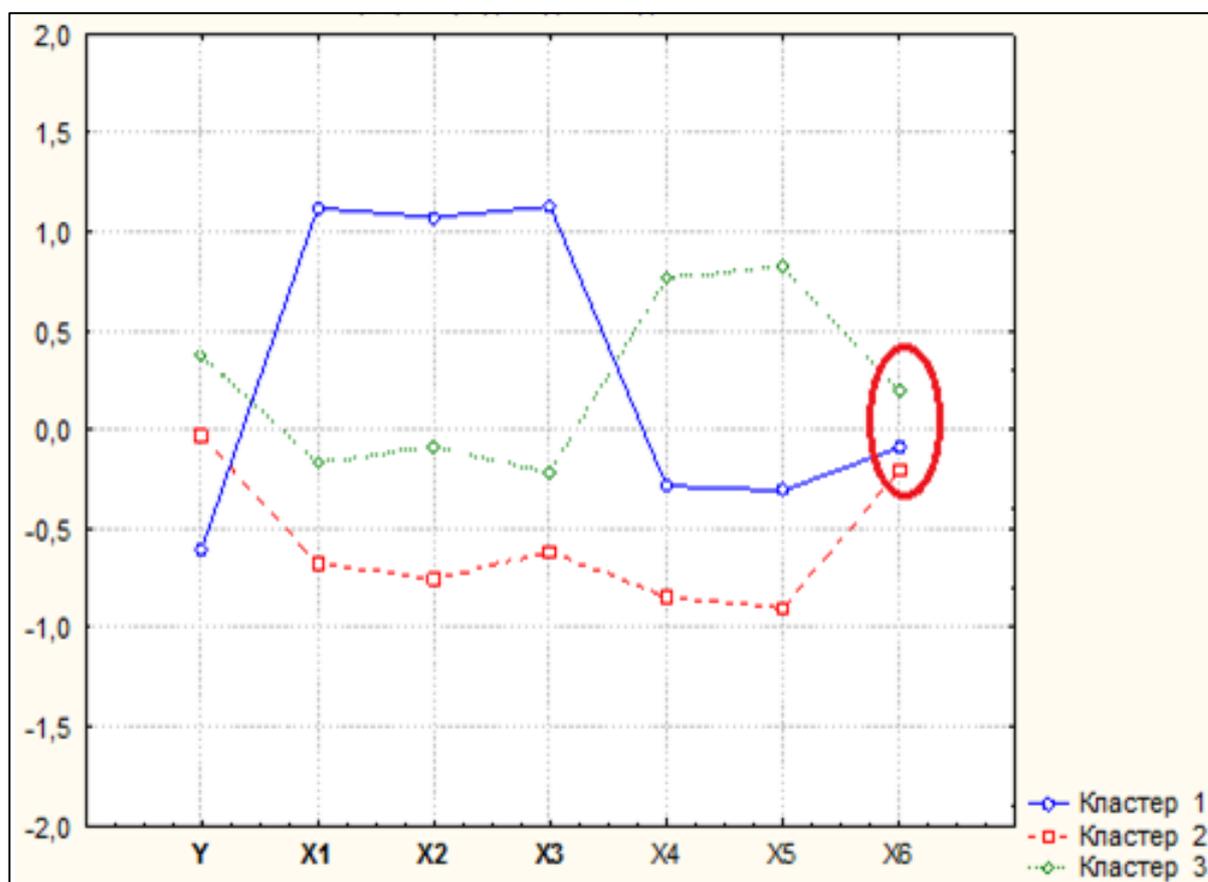


Рисунок 4. Кластеризация по методу k-средних, 3 кластера

В результате применения метода k-средних все объекты были распределены на три кластера. Первый кластер объединил 34 субъекта, второй – 31, а третий – 20 (Таблица 3).

Таблица 3. Результаты кластерного анализа методом k-средних

Кластер 1 (34 субъектов)	Кластер 2 (31 субъект)	Кластер 3 (20 субъектов)
Ярославская область, Пермский край, Сахалинская область, Кемеровская область, Приморский край, Новосибирская область, Республика Марий Эл, Псковская область, Волгоградская область, Томская область, Архангельская область без Ненецкого авт. округа, Мурманская область, Иркутская область, Еврейская авт. область, Республика Саха (Якутия), Республика Коми, Республика Хакасия, Астраханская область, Омская область, Республика Карелия, Курганская область, Ненецкий авт. округ, Республика Адыгея, Республика Калмыкия, Забайкальский край, Республика Бурятия, Кабардино-Балкарская Республика, Республика Алтай, Республика Тыва, Карачаево-Черкесская Республика, Чеченская Республика, Республика Дагестан, Республика Северная Осетия – Алания, Республика Ингушетия.	Ульяновская область, Тверская область, Вологодская область, Новгородская область, Костромская область, Курская область, Республика Крым, г. Севастополь Нижегородская область, Тюменская область без авт. округов, Рязанская область, Калининградская область, Пензенская область, Ставропольский край, Оренбургская область, Ростовская область, Саратовская область, Свердловская область, Чувашская Республика, Кировская область, Орловская область, Республика Башкортостан, Смоленская область, Краснодарский край, Челябинская область, Республика Мордовия, Удмуртская Республика, Амурская область, Алтайский край, Магаданская область, Чукотский авт. округ.	Ямало-Ненецкий авт. округ, Ханты-Мансийский авт. округ – Югра, Московская область, г. Москва, Хабаровский край, Самарская область, Республика Татарстан, Брянская область, Красноярский край, Камчатский край, Владимирская область, Воронежская область, Ленинградская область, г. Санкт-Петербург, Ивановская область, Калужская область, Тульская область, Белгородская область, Липецкая область, Тамбовская область.

Регионы, вошедшие в первый кластер, характеризуются самым высоким уровнем безработицы. Для них типичны высокие показатели безработицы, что коррелирует с более низкими значениями большинства других анализируемых показателей по сравнению с другими кластерами. Во второй

кластер были отнесены регионы со средним уровнем безработицы, демонстрирующие усредненные значения факторов, влияющих на этот показатель. Третий кластер составили регионы с наиболее низкими показателями безработицы.

Проведенная кластеризация регионов Российской Федерации позволила выделить три группы, что отражено на рисунке 5. Первый кластер объединяет регионы с высоким уровнем безработицы, второй – со средним, а третий – с низким.

Анализ размещения регионов по данным кластерам выявил определенные географические закономерности в структуре занятости. Высокий уровень безработицы, характерный для первого кластера, отмечен в республиках Северного Кавказа, на юге Сибири и Европейском Севере. Это обусловлено двумя основными факторами: естественным приростом населения, особенно в национальных республиках, что ведет к избытку трудовых ресурсов, и недостаточным развитием хозяйственного комплекса, создающим дефицит рабочих мест.

Регионы Центральной России, Европейского Юга, Среднего Поволжья и Урала вошли во второй кластер со средним уровнем безработицы. В этих субъектах, как правило, достаточно рабочих мест, однако значительного прироста трудовых ресурсов здесь не наблюдается, что определяет среднероссийский показатель занятости.

Наиболее благоприятная ситуация с занятостью наблюдается в третьем кластере. Он включает столичную агломерацию, Санкт-Петербург, регионы Центрального Черноземья, сибирские нефтедобывающие и металлургические субъекты, а также приморские территории Дальнего Востока. Низкий уровень безработицы здесь связан с активным развитием ключевых секторов экономики: сельского хозяйства и обрабатывающей промышленности на юго-западе РФ, сферы услуг в столицах, добывающей отрасли и

металлургии, а также транспортного комплекса в Сибири и на Дальнем Востоке.

Ключевые различия между кластерами выражаются в уровне доходов населения и валовом региональном продукте, что также визуализировано на рисунке 5. Для наглядности результатов кластерного анализа применялся ГИС-пакет ArcGIS 10.8 [1].



**Рисунок 5. Результаты кластерного анализа по показателям, характеризующим уровень безработицы в регионах Российской Федерации за 2025 год**

Проанализировав полученные результаты, можно сделать следующий вывод. Безработица представляет собой серьезную социально-экономическую проблему, оказывающую негативное влияние на уровень и качество жизни граждан. Она отражает экономическую ситуацию, ложась дополнительным бременем на национальную экономику из-за

государственных расходов на пособия, переквалификацию и трудоустройство безработных, что подрывает ее стабильность. Неэффективное использование трудовых ресурсов приводит к неполной реализации производственного потенциала, тормозя экономическое развитие.

Для эффективного сокращения безработицы требуется многогранный подход, включающий стимулирование создания новых вакансий, профессиональную подготовку специалистов, поддержку предпринимательской деятельности и усиление гибкости рынка труда. Ключевые предложения предполагают предоставление льготных кредитов, активное содействие развитию малого бизнеса, размещение государственных заказов, субсидирование работодателей при найме новых сотрудников и организацию курсов переквалификации для тех, кто ищет работу.

#### **Список источников**

1. Аникин В. В., Долгачева Т.А., Москалева С. А., Тесленок С.А., Вавилин Н. А., Долгачева А. С. Картографирование обеспеченности населения средними общеобразовательными учреждениями Ленинского района города Саранска // Московский экономический журнал, 2024.Т.9 №2, С. 825–840.
2. Долгачева Т. А., Аникин В. В., Манухов В. Ф. Картографирование плотности застройки Пролетарского района городского округа Саранск // Русский инженер. – 2018. – № 2. – С. 36–39.
3. Долгачева Т. А., Аникин В. В., Манухов В. Ф., Долгачева А. С. Картографирование обеспеченности населения детскими дошкольными учреждениями Ленинского района города Саранска // Геодезия и картография. – 2020. – Т.81. – № 2. – С. 11–17.
4. География: учебник / В. В. Аникин, И. Ю. Барановский, Т. А. Долгачева; под общ. Ред. В. В. Длусской. – Москва: Университет «Синергия», 2025. – 236 с. ISBN 978-5-4257-0657-7
5. Кочуров Б. И., Марунич Н. А., Чубченко Н. В., Аникин В. В., Алфёров И. Н., Горюнов А. А., Долгачева Т. А. Энергия геосистемы ландшафта как

экосистемная услуга // Экология урбанизированных территорий – 2025. – №3. С. 25–31.

6. Кочуров Б. И., Марунич Н. А., Чубченко Н. В., Иванов А. И., Горюнов А. А., Аникин В. В., Долгачева Т. А. Геоэнергетическая оценка локальной геосистемы лесостепных ландшафтов Приднестровья // Проблемы региональной экологии – 2025. – №3. – С. 35–40.

7. Регионы России. Социально-экономические показатели: официальный сайт – 2025. – URL: <https://www.rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>. Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

8. Скворцова М. А., Долгачева Т. А., Ивлиева Н. Г. Манухов В. Ф., Аникин В. В. К вопросу оценки социальной комфортности проживания населения в регионе. – Известия Смоленского государственного университета. – 2014. – № 3 (27). – С. 230–239.

9. Тесленок С. А., Семина И. А., Тесленок К. С. О необходимости выявления оптимальных методов и способов графической визуализации результатов социологических исследований // – ИнтерКарто. ИнтерГИС. – 2016. – Т. 22 (1). – С. 309–321.

10. Шубат О. М., Шмарова И. В. Кластерный анализ как аналитический инструментарий политики народонаселения // Экономика региона. – 2017 – Т. 13, вып. 4 – С. 1175–1183.

### References

1. Anikin V. V., Dolgacheva T.A., Moskaleva S. A., Teslenok S.A., Vavilin N. A., Dolgacheva A. S. Mapping of the population's access to secondary educational institutions in the Leninsky District of Saransk // Moscow Economic Journal, 2024. Vol. 9 No. 2, pp. 825-840.

2. Dolgacheva T. A., Anikin V. V., Manukhov V. F. Mapping the building density of the Proletarian district of the Saransk urban district // Russian Engineer. – 2018. – No. 2. – pp. 36-39.

3. Dolgacheva T. A., Anikin V. V., Manukhov V. F., Dolgacheva A. S. Mapping the population's provision with preschool institutions in the Leninsky district of Saransk // *Geodesy and Cartography*. – 2020. – V.81. – No. 2. – Pp. 11–17.
4. *Geography: Textbook* / V. V. Anikin, I. Yu. Baranovsky, T. A. Dolgacheva; under the general editorship of V. V. Dlusskaya. – Moscow: Synergy University, 2025. – 236 p. ISBN 978-5-4257-0657-7
5. Kochurov B. I., Marunich N. A., Chubchenko N. V., Anikin V. V., Alferov I. N., Goryunov A. A., Dolgacheva T. A. Landscape Geosystem Energy as an Ecosystem Service // *Ecology of Urbanized Territories* – 2025. – No. 3. – Pp. 25–31.
6. Kochurov B. I., Marunich N. A., Chubchenko N. V., Ivanov A. I., Goryunov A. A., Anikin V. V., Dolgacheva T. A. Geoeconomic Assessment of the Local Geosystem of the Forest-Steppe Landscapes of Transnistria // *Problems of Regional Ecology* – 2025. – No. 3. – Pp. 35–40.
7. *Regions of Russia. Socio-economic indicators: official website* – 2025. – URL: <https://www.rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>. Access mode: free. – Text: electronic.
8. Skvortsova M. A., Dolgacheva T. A., Ivlieva N. G., Manukhov V. F., Anikin V. V. On the issue of assessing the social comfort of living in the region. – *Izvestiya of the Smolensk State University*. – 2014. – No. 3 (27). – Pp. 230–239.
9. Teslenok S. A., Semina I. A., Teslenok K. S. On the Need to Identify Optimal Methods and Ways of Graphical Visualization of Sociological Research Results // *InterCarto. InterGIS*. – 2016. – Vol. 22 (1). – Pp. 309–321.
10. Shubat O. M., Shmarova I. V. Cluster Analysis as an Analytical Tool for Population Policy // *Regional Economics*. – 2017 – Vol. 13, no. 4 – Pp. 1175–1183.

© Аникин В.В., Долгачева Т.А., Барановский И.Ю., Семина И.А.,  
Переточенкова О.У., 2026. *Московский экономический журнал*, 2026, № 2.

Научная статья

Original article

УДК 332.3:65.017.3:004.05

doi: [https://doi.org/10.55186/2413046X\\_2026\\_11\\_2\\_20](https://doi.org/10.55186/2413046X_2026_11_2_20)

edn: TRNRLO

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОСТАВЛЕНИЯ СМЕТ И РАСЧЕТА  
СТОИМОСТИ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ: НАПРАВЛЕНИЯ  
НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ**  
**ACTUAL PROBLEMS OF ESTIMATING AND CALCULATING THE  
COST OF CADASTRE WORKS: DIRECTIONS OF REGULATORY AND  
TECHNICAL REGULATION**



**Старенькова Ольга Александровна**, к.э.н., доцент, доцент кафедры кадастра недвижимости и геоинформационных технологий, ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова», Пермь, E-mail: olalov@mail.ru

**Стареньков Антон Юрьевич**, старший разработчик интерфейсов, ООО «Яндекс-Технологии», Пермь, E-mail: dwgstar@yandex.ru

**Starenkova Olga Aleksandrovna**, K. Econ. Sci., Associate Professor of the Department of Real Estate Cadastre and Geoinformation Technologies, FSBEI HE «Perm State Agro-Technological University named after academician D.N. Prianishnikov», Perm, E-mail: olalov@mail.ru

**Starenkov Anton Yurevich**, Senior Interface Developer at LLC «Yandex-Technologies», Perm, E-mail: dwgstar@yandex.ru

**Аннотация.** В статье приведены результаты междисциплинарного исследования существующих проблем составления смет и расчета стоимости кадастровых работ. Рассмотрены правовые основания и функциональное

значение сметы, как обязательного условия договора подряда на выполнение кадастровых работ. Выявлены проблемы формирования сметной документации при осуществлении кадастровых работ, в том числе: отсутствие единой методики и унифицированного подхода к определению стоимости работ; дефицит доступных и удобных средств автоматизации расчета смет. Выполнен анализ правовых норм, регулирующих расчет стоимости кадастровых работ, предложены направления совершенствования нормативной базы в этой сфере. Приведены результаты исследования существующих программных решений, применяемых для расчета смет при выполнении кадастровых работ. Предложена разработка веб-приложения, обеспечивающего автоматизированный расчет сметной документации при выполнении кадастровых работ. Определены основные требования к приложению: возможность внедрения в реальную работу кадастровых инженеров; работа без сети интернет; автоматизация расчетов; поддержка мобильных устройств; гибкие настройки и коэффициенты; синхронизация данных. Целевые пользователи предлагаемого к разработке приложения - малый и средний бизнес, которые не имеют возможности приобретения дорогостоящих комплексных решений. Инновации и новые подходы к решению практических задач в кадастровой деятельности поддерживаются государственными инициативами, требованиями рынка и глобальными трендами цифровизации. Актуальность внедрения IT-технологий в кадастровые работы обусловлена необходимостью повышения эффективности, точности, прозрачности и масштабируемости процессов. Создание веб-приложения позволит заказчикам лучше ориентироваться на рынке услуг, повысит его прозрачность, а предприниматели смогут удерживать преимущество на рынке, получив инструмент для простого и обоснованного расчёта стоимости услуг.

**Abstract.** The article presents the results of an interdisciplinary study of the existing problems of cost estimation and calculation of the cost of cadastral works.

The legal grounds and functional significance of the estimate as a mandatory condition of the contract for the performance of cadastral works are considered. The problems of forming the estimate documentation during the implementation of cadastral works are identified, including: the lack of a unified methodology and a unified approach to determining the cost of works; the lack of accessible and convenient means of automating the calculation of estimates. The article analyzes the legal norms governing the calculation of the cost of cadastral works and proposes ways to improve the regulatory framework in this area. The article also presents the results of a study of existing software solutions used for calculating estimates for cadastral works. The development of a web application that provides automated calculation of estimate documentation when performing cadastral works is proposed. The main requirements for the application are defined: the possibility of implementation in the real work of cadastral engineers; work without an Internet network; automation of calculations; support for mobile devices; flexible settings and coefficients; data synchronization. The target users of the proposed application are small and medium-sized businesses that do not have the ability to purchase expensive comprehensive solutions. Innovations and new approaches to solving practical problems in cadastral activities are supported by government initiatives, market requirements, and global digitalization trends. The relevance of the introduction of IT technologies in cadastral works is due to the need to increase the efficiency, accuracy, transparency and scalability of processes. The creation of a web application will allow customers to better navigate the services market, increase its transparency, and entrepreneurs will be able to maintain an advantage in the market, having a tool for simple and reasonable calculation of the cost of services.

**Ключевые слова:** смета, кадастровые работы, расчет стоимости кадастровых работ, веб-приложение, инновации, IT-технологии

**Keywords:** estimate, cadastral works, calculation of the cost of cadastral works, web application, innovations, IT technologies

**Введение.** В современной практике при выполнении кадастровых работ исполнители сталкиваются с рядом проблем, связанных с расчетом и формированием сметной документации. Смета в кадастровой сфере выполняет функцию обязательного компонента договора подряда, это положение отмечается многими исследователями [7,9,11]. Однако на практике сметы по работам часто формируются без прозрачности и обоснования, зачастую - исключительно на основе рыночных отношений или вообще не составляются. Такой подход приводит к тому, что заказчики не всегда понимают перечень работ, которые включены в стоимость, а исполнители могут оценивать стоимость произвольно и субъективно. В договоре подряда стороны нередко ошибаются, что приводит к недостаточности условий договора о стоимости и требований к качеству выполненных работ [11].

Вопросы определения стоимости кадастровых работ являются предметом исследования многих ученых. Однако в их работах рассматривается методика, используемая федеральными государственными унитарными предприятиями, находящимися в ведении Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии [8,7,9,10]. Эта методика по определению стоимости кадастровых работ применяется в случае их выполнения государственными учреждениями, а коммерческие организации малого и среднего бизнеса корректируют стоимость по рыночным условиям. Конечная прибыль, получаемая в результате кадастровой деятельности, существенным образом зависит от множества факторов, которые необходимо учитывать при формировании стоимости. Это утверждение не является новым, и другие исследователи также приводят в своих работах аналогичные перечни факторов [8,6]. Однако в нашем исследовании мы фокусируемся на решении проблемы определения сметной стоимости кадастровых работ для предприятий малого и среднего бизнеса с учётом внедрения современных технологий в данный процесс. Высокая

стоимость программного обеспечения для расчета смет, недостаточность функционала, отсутствие прямого законодательного обязательства пользоваться едиными методиками расчета приводят к значительному различию стоимости работ у разных исполнителей, что затрудняет формирование прозрачного рынка. Совокупность приведенных факторов подтверждает целесообразность создания веб-приложения, предназначенного для автоматизации формирования сметной документации при выполнении кадастровых работ, с возможностью внедрения в реальную работу кадастровых инженеров. Возможность быстро формировать корректную сметную документацию становится залогом успешной работы коммерческой организации на рынке, что принципиально важно, так как основными пользователями предлагаемого решения выступают представители малого и среднего бизнеса. Использование приложения с поддержкой мобильных устройств и возможностью работы в автономном режиме обеспечит предпринимателям доступ к дополнительному инструменту для корректного и обоснованного расчета стоимости работ. Это обеспечит возможность планирования и расходования средств, повышение уровня доверия клиентов и сохранение основного преимущества на рынке услуг. **Целью исследования** является анализ проблем составления смет и расчета стоимости кадастровых работ, и определение направлений совершенствования нормативно-технической базы в этой сфере.

### **Материалы и методы**

В рамках работы применялись общенаучные методы: монографический метод, анализа, синтеза, обобщения, сравнения, анкетирования и статистический.

### **Результаты и обсуждения**

**Правовое регулирование и методическое обеспечение расчета стоимости кадастровых работ: противоречия и способы их устранения**

Одной из ключевых проблем расчета стоимости кадастровых работ является отсутствие единой методики и унифицированного подхода. Действующие подходы и существующие методики к определению стоимости кадастровых работ нуждаются в совершенствовании, чтобы приблизить нормативную стоимость к реалиям рынка.

Первым из нормативно-правовых актов (далее НПА) постсоветского периода в сфере землеустройства был Приказ Роскомзема утвердивший Инструкцию о порядке установления и согласования границ землепользований [2]. Приказ устанавливал процедуры и трудоемкость работ по согласованию границ земельных участков. Сейчас приказ признан устаревшим, однако его содержание свидетельствует о преемственности методической базы: ряд подходов оттуда перекочевал в более новые документы. На сегодняшний день определение сметной стоимости работ по инженерно-геодезическим изысканиям регулируется Приказом Минстроя России от 02.12.2024 №812/пр. В практической деятельности утвержденная этим приказом методика расчёта геодезических работ применяется при проектировании в строительстве, и считается функциональной для изыскательских организаций, работающих в строительном секторе.

Приказом Госстроя России №79 утверждены Методические рекомендации по проведению межевания объектов землеустройства [3]. Фактически этот приказ устанавливает базовые трудозатраты на выполнение межевых и землеустроительных работ, в том числе установление границ земельных участков. Несмотря на давнюю дату, приказ формально продолжает действовать. Его применение наиболее характерно для организаций, выполняющих землеустроительные работы в сфере градостроительства и инвентаризации, хотя по современным меркам многие положения устарели, этот норматив может применяться для определения стоимости ряда работ.

Приказ Комитета по земельным ресурсам и землеустройству от 28.12.1995 №70 определяет порядок совершенствования действующих и разработку новых цен по видам работ [2]. На практике применения приказа возникают сложности с разработкой ежеквартальных индексов к утверждённым ценам. Приказ неоднократно дополнялся и изменялся.

Ряд действующих на сегодняшний день НПА носят ведомственный характер и применяются в обязательном порядке только ведомственными учреждениями. Так, например, Приказ Министерства экономического развития РФ от 18.01.2012 №14 утверждает методику определения платы и устанавливает ее предельные размеры за проведение кадастровых работ, выполняемых государственными унитарными предприятиями, находящимися в ведении Росреестра [4]. Подобным образом Приказ ФГБУ «ФКП Росреестра» от 22.11.2019 №П/381 «Об утверждении методики определения размера платы и предельных размеров платы за проведение ФГБУ «ФКП Росреестра» работ в целях выдачи межевого плана, технического плана, акта обследования» обязателен к применению только для данной организации. Обязательность применения данных методик в работе коммерческих организаций, выполняющих кадастровые работы, нормативно не утверждена.

Необходимо подчеркнуть, что действующие нормативные правовые акты предусматривают возможность корректировки стоимости с использованием коэффициентов, а также за счет варьирования стоимости человеко-часа специалистов различных категорий. Каждый из перечисленных НПА охватывает свой сегмент работ, но методологически они схожи. Все нормативы оперируют понятиями трудоемкости (нормативных затрат времени в человеко-часах) и базовой стоимости нормо-часа. Из всех действующих методик только утвержденная в Приказе Минэкономразвития №14 применима в коммерческой сфере, так как содержит описание типовых кадастровых работ. Другие методики предназначены для решения более

специфических или многокомпонентных задач. Стоит отметить, что там, где нормативные расчеты все же выполняются, результаты зачастую не совпадают с реалиями рынка и смета, рассчитанная по действующим нормативам, может значительно отличаться от сложившейся рыночной стоимости аналогичных работ. Это приводит к тому, что нормативные сметы не используются в конкурентной среде: заказчики не готовы платить по смете, существенно превышающей цену конкурентов.

Действующая нормативно-правовая база неоднородна: документы приняты разными ведомствами в разные годы, частично дублируют друг друга, а частично противоречат. Есть и откровенно устаревшие положения. Например, приказ №79 опирается на реалии земельного законодательства до введения в действие Федерального закона №221-ФЗ «О кадастровой деятельности», однако термины и процедуры изменились с тех пор. В приказе №812/пр учтены новейшие для того времени технологии, но и он не содержит, к примеру, положений о применении сетей постоянных базовых станций ГНСС для геодезических построений – а сегодня такой способ стал обычным. Еще одна проблема в избыточной детализации некоторых сборников базовых цен. Большое число таблиц и коэффициентов затрудняет пользование документом, такое количество таблиц не позволяет производить расчеты в полевых условиях, а зачастую стоимость работ согласуется предварительно с заказчиком при выезде исполнителя на местность и оценке ситуации. Некоторые таблицы методик не применяются совместно, то есть методика может содержать варианты расчета, из которых на практике выбирается один, а остальные только усложняют восприятие. Все это говорит о необходимости переработки методик в сторону упрощения и актуализации.

В рамках совершенствования нормативно-методической базы определения стоимости кадастровых работ представляются необходимыми:

1. Систематическая ревизия действующих сборников с целью выявления и исключения положений, утративших практическую значимость, и актуализация НПА в соответствии с современными технологическими решениями. Развитие технологий приводит к тому, что ряд традиционных методик и процедур теряют эффективность и замещаются более совершенными аналогами. Например, из методик можно убрать нормы на работы, по теодолитной съемке крупных территорий при наличии актуальных данных аэрофотосъемки. Также убрать дополнительные выездные согласования границ, на сегодняшний день реализуемые через электронные сервисы. Убрать положения, закрепляющие использование морально устаревших технических средств (аналоговые методы съёмки, ручные расчёты и т. п.) при наличии цифровых альтернатив. Необходимо добавить нормы на работы с использованием сетей базовых станций GNSS. Следует разработать нормативы времени/стоимости для случаев, когда геодезист применяет сервисы спутниковых сетей реального времени (например, поправки через Интернет) - возможно, в виде понижающих коэффициентов к традиционным нормам на создание съемочного обоснования. Аналогично, стоит внедрить нормы на использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для топографической съемки.

2. Создание единого унифицированного НПА для определения стоимости кадастровых работ. Например, можно разработать комплексный методический указатель, включающий разделы: кадастровые работы, инженерно-геодезические изыскания для строительства, землеустройство и межевание. В таком документе дублирующиеся нормы существующих НПА объединятся, противоречия устранятся, а формат представления данных будет единообразным. Это способствовало бы общему практическому применению методики и укрепило бы её авторитет в профессиональной среде.

3. Упрощение структуры и представления документации. Новые версии следует ориентировать на удобство пользователя. Сократить количество таблиц, объединив близкие показатели, представлять формулы расчета более наглядно.

4. Включение в методику определения стоимости работ регулярного пересмотра ценовых показателей. Актуализация стоимости нормо-часа и других денежных коэффициентов должна проводиться в оперативном режиме по мере изменения экономической обстановки (инфляция, рост зарплат и пр.). Это позволит поддерживать нормативные сметы близко к рынку и избавит от ситуации, когда по документу расчет выходит завышенным.

Предложенные выше меры актуализируют нормативно-методическую базу и обеспечат массовое использование единых правил участниками рынка.

#### **Смета как обязательное условие договора подряда на выполнение кадастровых работ: правовые основания и функциональное значение**

При выполнении кадастровых работ смета выступает обязательным элементом договора подряда, без которого соглашение между заказчиком и исполнителем не может считаться заключённым. В законе «О кадастровой деятельности» четко определено, что цена подлежащих выполнению кадастровых работ определяется сторонами договора подряда путём составления твёрдой сметы. Смета приобретает силу и становится частью договора подряда с момента подтверждения её заказчиком» [1]. Дополнительные требования к оформлению сметы и её содержанию закреплены в типовом стандарте осуществления кадастровой деятельности, который обязывает СРО (саморегулируемые организации) включать в собственные регламенты положения о порядке составления и согласования смет [5]. Наличие корректно рассчитанной и обоснованной сметы имеет важное практическое значение для всех участников рынка кадастровых услуг.

Во-первых, для государственных и муниципальных закупок смета является главным документом при обосновании начальной (максимальной) цены контракта. Обоснование стоимости кадастровых работ становится особенно актуальным сейчас, когда органами местного самоуправления проводится межевание невостребованных долей в муниципальных образованиях. Величина затрат на такие работы должна быть оправданной, т.к. они в большинстве случаев проводятся при софинансировании в рамках федеральных и региональных программ. В сфере государственных и муниципальных торгов заказчики обязаны рассчитывать начальную цену контракта на основании методически обоснованных данных. При отсутствии актуальных отраслевых нормативов заказчики вынуждены выбирать между привлечением экспертов для обоснованной оценки стоимости и самостоятельным установлением цены, что сопряжено с высокими рисками (недооценка/завышение стоимости, несоответствие рыночным условиям). Это приводит к росту издержек, неопределённости и снижению прозрачности ценообразования. Переоценка ведет к неэффективному расходованию бюджетных средств, а недооценка – к срывам контрактов или низкому качеству работ.

Во-вторых, сметный расчет востребован в деятельности Роскадастра и иных государственных структур, отвечающих за учет недвижимости и земель. ППК (публичная правовая компания) «Роскадастр» выполняет значительный объем кадастровых работ. Для планирования деятельности и финансирования важно иметь типовые нормативы трудоемкости и стоимости. Это позволяет обосновывать бюджетные запросы, рассчитывать экономическую эффективность мероприятий и контролировать цены на работы, выполняемые подрядными организациями.

В-третьих, смета обеспечивает соблюдение требований СРО и Росреестра к качеству кадастровой деятельности, включая: прозрачность ценообразования; учёт трудоёмкости и затрат ресурсов; применение

коэффициентов за работу в сложных условиях (например, при обследовании объектов с нестандартной конфигурацией).

В-четвертых, для коммерческих организаций смета играет роль при подготовке предложений клиентам и заключении договоров. Пункт поставлен четвертым. Однако он имеет едва ли основной вес при определении значимости смет в кадастровой деятельности. Наличие детального сметного расчета работ повышает доверие со стороны клиентов, особенно если смета составлена на основе официальных норм – это демонстрирует обоснованность цены. Многие исполнители предпочитают определять цену «примерно» или только исходя из цены, складывающейся на рынке и устанавливаемой конкурентами, не раскрывая детализацию стоимости работ. В результате заказчик не имеет ясного понимания, за что именно он платит. Таким образом, смета часто превращается в формальность или вовсе не составляется, особенно в малом и среднем бизнесе. Разный подход к определению объёма работ и дополнительных услуг при межевании приводит к существенному разбросу цен между кадастровыми инженерами. В рамках анализа стоимости кадастровых работ по межеванию земельных участков выявлена существенная дифференциация цен. В среднем стоимость межевания участка до 10 000 кв. м составляет 5 000-7 000 рублей, а участка в 6 соток от 10 до 30 тысяч рублей. Стоимость работ для участка в 10 гектаров может составлять от 50 до 150 тысяч рублей. В отдельных случаях (для земельных участков ЛПХ, садоводства, ИЖС и др.) субъекты РФ вправе устанавливать предельные максимальные цены кадастровых работ [1]. Однако на сегодня в большинстве регионов такие ограничения не установлены. При отсутствии утверждённых предельных цен в регионе стоимость работ устанавливается договором подряда. В конкурентной среде смета может стать преимуществом: заказчик скорее выберет подрядчика, который прозрачно показал состав работ и стоимость каждой позиции. Кроме того, смета служит дополнительной защитой обеим сторонам при

заключении договора: она фиксирует перечень работ и их объем, что снижает вероятность споров в будущем.

### **Автоматизация расчёта стоимости кадастровых работ: дефицит решений как системная проблема**

Еще одной проблемой определения стоимости кадастровых работ является дефицит доступных и удобных средств автоматизации расчета. С этой проблемой в первую очередь сталкиваются организации малого и среднего бизнеса, которые не имеют возможности приобретения дорогостоящих комплексных решений. Расчёт стоимости зачастую выполняется специалистами вручную, что приводит к высоким временным затратами и рискам ошибок. Кроме того, без автоматизации сложно своевременно актуализировать расчеты при изменении нормативов или условий – например, при выходе новых коэффициентов или цен. Причины этого две: с одной стороны, многие просто игнорируют сложные нормативные методики, а с другой - те, кто хотел бы их применять, сталкиваются с неудобством самих методик. Стоимость кадастровых услуг формируется под влиянием региональных рыночных факторов и уровня спроса со стороны населения. В большинстве случаев специалисты определяют цену работ без применения четких методических подходов, основываясь главным образом на личном восприятии текущей рыночной ситуации. Представители малого и среднего бизнеса, а также индивидуальные предприниматели самостоятельно разрабатывают ценовую стратегию, ориентируясь преимущественно на рыночные предложения конкурентов и значительно реже — на фактические затраты собственной деятельности. Бизнес-процесс по оценке стоимости выполнения кадастровых работ представлен в виде блок-схемы на рисунке 1.

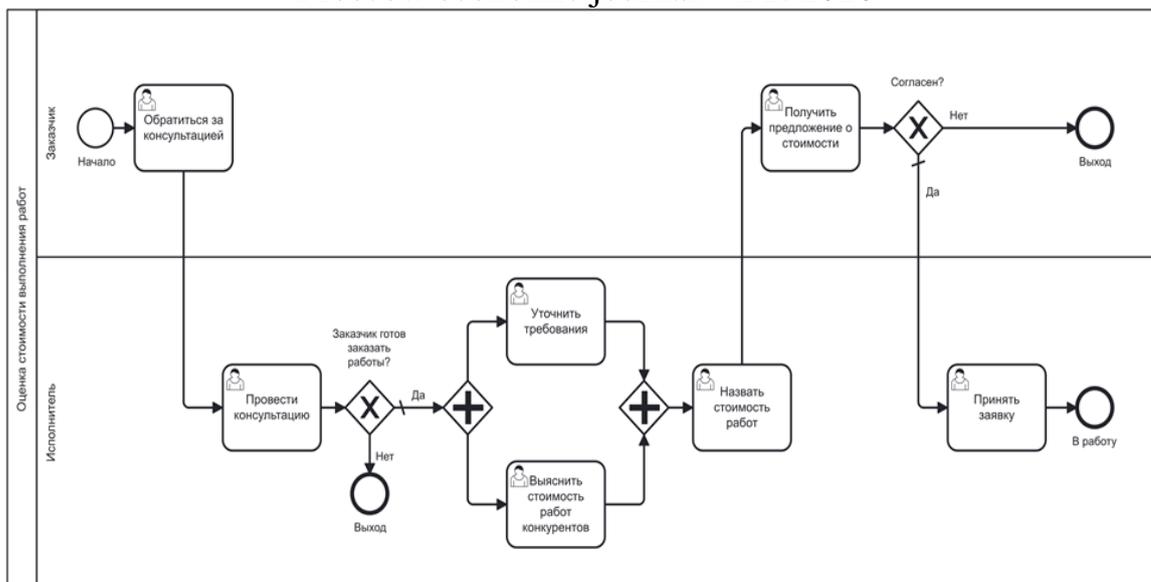


Рисунок 1. Бизнес-процесс «Оценка стоимости выполнения работ»

Схематическое представление процесса показывает, что расчет стоимости услуг носит во многом эмпирический характер и ориентирован главным образом на рыночные предложения конкурентов, а также на индивидуальные требования заказчика. Обоснованные затраты на выполнение работ при формировании цены субъектами малого и среднего предпринимательства учитываются недостаточно полно. Методика расчета сводится к тому, что выполняются одни и те же действия, которые необходимо автоматизировать. Однако, количество коэффициентов и переменных, влияющих на конечную стоимость, достаточно велико, чтобы гибко настроить электронные таблицы (Excel, Google Sheet). Без специальной программы пользоваться существующими методиками оценки кадастровых работ на практике крайне затруднительно - особенно в полевых условиях или при сжатых сроках подготовки предложения. Специализированное программное обеспечение (ПО), предназначенное для таких расчетов, либо недоступно широкому кругу (по финансовым причинам), либо устарело. Конкурентоспособность предприятий малого и среднего бизнеса во многом обусловлена их оперативностью и возможностью гибкого регулирования цен на оказываемые услуги. Приложение, доступное для использования на мобильных

устройствах, позволит предпринимателям укрепить эти позиции за счет получения дополнительного средства для точного и экономически обоснованного определения стоимости работ. Для проведения анализа потребностей рынка в программном приложении по определению сметной стоимости кадастровых работ в рамках исследования через «Яндекс.Формы» [16] проведен опрос специалистов, выполняющих кадастровые работы в коммерческих организациях малого и среднего звена. Респондентам предлагалось ответить на ряд вопросов, в том числе о профессиональной деятельности и опыте работы, трудностях, испытываемых при определении стоимости работ, составлении сметной документации. Также отмечен интерес к возможности автоматизированного расчета смет и стоимости работ. Опрос прошли 30 респондентов, 77% опрошенных имеют опыт работы более 5 лет, это представители среднего и малого бизнеса. Анализ результатов опроса показал, что большинство респондентов используют для определения стоимости работ редакторы таблиц или самостоятельные решения (определяют стоимость исходя из опыта и рынка цен на услуги). Специалисты отмечают ограниченные возможности и доступность применяемых программных средств, значительных временных затрат на самостоятельные расчеты. Из опрошенных более 50% заинтересованы в автоматизированном решении возникающих проблем. Респонденты также указали ряд наиболее необходимых и ожидаемых от приложения функций и требований. Оптимальной ежемесячной стоимостью подписки названа плата до 500 рублей в месяц. Выводы по оценке результатов опроса позволяют утверждать, что заинтересованность потенциальных пользователей в предлагаемом решении существует. Результаты опроса показали, что рынок ощущает потребность в новом поколении инструментов - более простых в использовании, доступных по цене и актуальных по заложенным в них данным. Инновации и новые подходы к решению практических задач в кадастровой деятельности поддерживаются государственными

инициативами, требованиями рынка и глобальными трендами цифровизации. Актуальность внедрения IT-технологий в кадастровые работы обусловлена необходимостью повышения эффективности, точности, прозрачности и масштабируемости процессов. Для оперативного решения проблем расчета смет и стоимости кадастровых работ предлагается создание Веб-приложения, способного автоматизировать расчет стоимости кадастровых работ, с возможностью внедрения в реальную работу кадастровых инженеров.

### **Анализ существующих программных решений по составлению смет при выполнении кадастровых работ**

Одним из этапов исследования стал сравнительный анализ программного обеспечения, представленного на рынке по состоянию на конец 2025 года и адаптированного к российским нормативным правовым актам и отраслевым требованиям. Было установлено, что таких решений существует немного. Поисковая выдача по запросу «расчет стоимости кадастровых работ» в основном включает инструменты для приблизительного определения цены услуг заказчиками, тогда как специализированные средства расчета для исполнителей фактически не представлены. Некоторое количество программных продуктов все же доступно исполнителям, основные из них: 1. Excel/Google Sheets; 2. аС-Смета; 3. Кредо Смета; 4. Твердая смета (Solidprice) [12,13,14]. Последние три осуществляют автоматический расчёт стоимости кадастровых работ по методике, утверждённой приказом Минэкономразвития РФ от 18.01.2012 № 14. Проведенный анализ показал в какой степени рассматриваемые ПО закрывают потребности пользователей. Сравнение проводилось по нескольким критериям (таблица 1).

**Таблица 1 Сравнительный анализ программного обеспечения, применяемого для расчета смет в кадастровых работах**

Критерий	Excel/Google Sheets	аС-Смета Кадастр	Кредо Смета	Твердая смета (Solidprice)
Мультиплатформенность	Все	Desktop	Desktop	Mobile
Наличие сайта	Да	Да	Да	Да
Синхронизация	Да	Нет	Нет	Да
Автоматизация	Нет	Да	Да	Да
Соответствие НПА	Нет	Да	Да	Да
UI/UX	Да	Нет	Нет	Да
Период оплаты	Вечная	Вечная	Неизвестно	Год
Стоимость в год (руб.)	0	12000	Неизвестно	7190

Введем единую оценку критериев для проведения сравнительного анализа рассматриваемых программных средств между собой. Критерий отражается в виде числового показателя (рейтинга), как основы для подсчёта совокупного количества закрытых критериев и формирования итоговой суммы. Итоговый рейтинг программ по ряду критериев представлен в таблице 2.

**Таблица 2. Итоговый рейтинговые показатели**

Критерий	Excel/Google Sheets	аС-Смета Кадастр	Кредо Смета	Твердая смета (Solidprice)
Мультиплатформенность	3	1	1	1
Сайт	1	1	1	1
Синхронизация	1	0	0	1
Автоматизация	0	1	1	1
Соответствие НПА	0	1	1	1
UI/UX	1	0	0	1
Период оплаты	1	1	0	0.5
Стоимость в год	1	0.75	0	0.5
<b>ИТОГО</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>6</b>

Исследование показало, что ни одно из имеющихся программных решений не удовлетворяет полному перечню требований пользователей. Таблицы «Excel» и «Google Sheets» являются универсальными инструментами, но все параметры к расчетам требуется вводить самостоятельно. Также необходимо постоянно отслеживать и своевременно вносить актуальные нормативные или методические изменения. Сервис «Solidprice» реализован исключительно в формате мобильного приложения. А его демо-версия имеет ограничения к доступу. Программный комплекс «Кредо Смета» не обновлялся с момента своего выхода, т.е. более пяти лет. Пользователям не предоставляется быстрый способ приобретения. Стоимость использования четко не определена, программа не представлена в мобильной версии, не синхронизируется между разными устройствами. Система «АС-Смета Кадастр» предлагает комплексное решение по автоматизации расчета стоимости работ в соответствии с НПА. Вместе с тем данное решение характеризуется устаревшим интерфейсом, доступно исключительно в настольной версии для операционной системы Windows, не обеспечивает синхронизацию данных между устройствами и располагает неактуальным и малоинформативным веб-сайтом.

Далее приведены результаты анализа востребованности и доступности рассматриваемых ПО. Исследование проводилось посредством сервиса поисковых запросов «Яндекс Вордстат» [15]. Графическая интерпретация количества запросов по месяцам за три года (2023-2025) представлена на рисунке 2. Приведены статистические данные по запросам: «кадастровая смета»; «твердая смета»; «Кредо смета»; «ас смета».

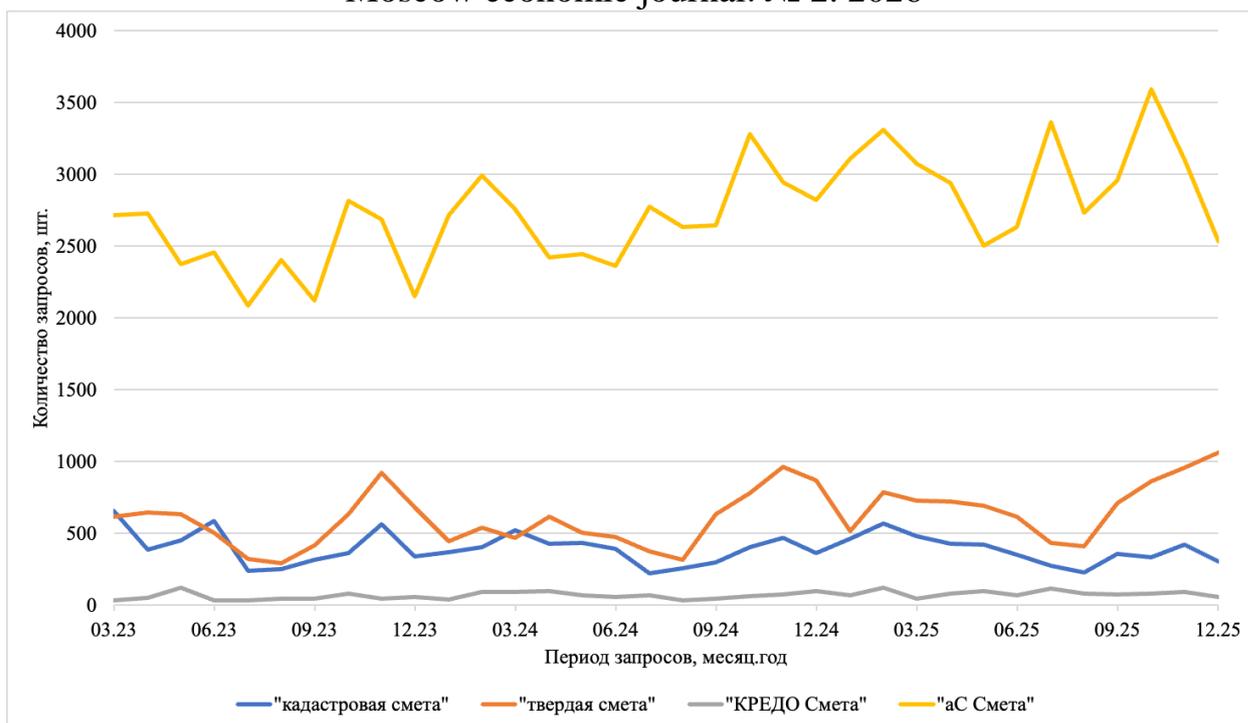


Рисунок 2. Статистика поисковых запросов

Как видно на графике, наиболее популярным является запрос по «аС Смете». Отметим, что сервис предлагает также программу расчета смет на изыскательские работы, и количество запросов может быть завешенным за счет этого. «Кредо Смета» не пользуется популярностью у пользователей. Достаточность наличия и увеличения поисковых запросов «кадастровая смета» также подтверждает актуальность запроса у пользователей. Следовательно, обоснована актуальность создания доступного приложения, обеспечивающего автоматизированный процесс расчета смет и стоимости кадастровых работ, и выполняющего все основные запросы пользователей.

Для постановки корректной задачи по созданию веб-приложения требуется предварительное формирование системы четких требований к разрабатываемому продукту. Современные информационные системы традиционно характеризуются совокупностью функциональных и нефункциональных требований, что в полной мере относится и к проектируемому приложению. С целью дальнейшей реализации проекта далее представлены предлагаемые требования по указанным группам,

определенные с учетом интересов пользователей на основании данных опроса, проведенного через платформу «Яндекс.Формы». Основные функциональные требования следующие: поддержка автоматизированный расчета стоимости с учетом нормативно утвержденных требований; возможность печати сформированной документации, с возможностью экспорта в docx/pdf; многоплатформенность и синхронизация данных с другими устройствами; гибкая настройка параметров системы; хранение и управление информацией; генерация отчетности; аутентификация пользователей. К нефункциональным требованиям предлагаются следующие: высокая производительность (скорость расчета); совместимость с современными браузерами и мобильными платформами; безопасность данных; резервное копирование; удобство пользователя (простой и понятный пользовательский интерфейс, адаптивный дизайн, обеспечивающий корректное отображение на различных устройствах); стабильность работы системы; быстрое восстановление системы после сбоев.

**Выводы:** Реализация приведенных в исследовании предложений по совершенствованию процесса расчета смет при выполнении кадастровых работ, включая обновление нормативно-методической базы и создания веб-приложения для автоматизации расчетов, позволит заказчикам лучше ориентироваться на рынке услуг и повысит его прозрачность, а предприниматели смогут удерживать преимущество на рынке, получив инструмент для простого, корректного и обоснованного расчёта стоимости услуг.

#### **Список источников**

1. О кадастровой деятельности: Федеральный закон от 24.07.2007 № 221-ФЗ (ред. от 31.07.2025) // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2007. – № 31, 30 июля. – Ст. 4017
2. Об утверждении цен и общественно необходимых затрат труда на изготовление проектной и изыскательской продукции землеустройства,

земельного кадастра и мониторинга земель: Приказ Комитета Российской Федерации по земельным ресурсам и землеустройству от 28.12.1995 №70 // Собрание законодательства Российской Федерации. – 1996. – №1. – Ст. 19

3. О порядке проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий: Приказ Госстроя России от 08.04.2002 № 79 // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2002. – № 18, 6 мая. – Ст. 1759

4. Об утверждении методики определения платы и предельных размеров платы за проведение кадастровых работ федеральными государственными унитарными предприятиями, находящимися в ведении Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии, в целях выдачи межевого плана: Приказ Министерства экономического развития Российской Федерации от 18.01.2012 № 14 // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2012. – № 8. – Ст. 983

5. СТО 11468812.001-2025 «Правила выполнения кадастровых работ»: стандарт организации / Ассоциация «Национальное объединение саморегулируемых организаций кадастровых инженеров». – Москва, 2025

6. Беденко, А. Е. Экономическая эффективность комплексной методики проведения кадастровых работ при межевании протяженных линейных объектов / А. Е. Беденко, И. Т. Елагин // Журнал монетарной экономики и менеджмента. – 2025. – № 11. – С. 324-329. – DOI 10.26118/2782-4586.2025.57.38.042. – EDN IYMIYP

7. Пушкарева, И. И. Заключение договора подряда и составление сметы на проведение кадастровых работ / И. И. Пушкарева // Основные принципы развития землеустройства и кадастров, Новочеркасск, 22–23 апреля 2024 года. – Новочеркасск: Лик, 2024. – С. 178-187. – EDN GCQKRA

8. Слипец, А. А. К вопросу о стоимости кадастровых работ / А. А. Слипец, Л. А. Соколова, В. А. Васильева // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием,

посвящённой 150-летию со дня рождения Алексея Григорьевича Дояренко: Материалы конференции, Калуга, 18 апреля 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 30-35. – EDN IPZFW

9. Соврикова, Е. М. Расчет сметы расходов при кадастровых работах для целей подготовки документов на Кадастровый учет / Е. М. Соврикова // Дневник науки. – 2025. – № 3(99). – EDN UHHSLJ

10. Соврикова, Е. М. Составление сметных расходов при оформлении технических документов кадастровых работ на земельный участок / Е. М. Соврикова // Кадастр недвижимости, геодезия, организация землепользования: опыт практического применения: материалы V Всероссийской (национальной) заочной научно-практической конференции, Барнаул, 29 апреля 2025 года. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2025. – С. 340-343. – EDN HJUZXL

11. Титова, В. Э. К вопросу о структуре договора подряда при выполнении кадастровых работ в отношении объектов недвижимости / В. Э. Титова, В. С. Товкач // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2022. – № 4. – С. 243–246. – EDN NJQHVW

12. aC Смета [Электронный ресурс]: официальный сайт. – URL: <https://smeta-kadastr.ru/> (дата обращения: 18.12.2025)

13. Credo-Dialogue [Электронный ресурс]: официальный сайт. – URL: <https://credo-dialogue.ru/> (дата обращения: 18.12.2025)

14. Solidprice [Электронный ресурс]: официальный сайт. – URL: <https://solidprice.ru/> (дата обращения: 18.12.2025)

15. Яндекс Вордстат [Электронный ресурс]: сервис анализа поисковых запросов [Электронный ресурс] // Яндекс. – URL: <https://wordstat.yandex.ru/> (дата обращения: 29.12.2025)

16. Яндекс Формы: онлайн-сервис для создания опросов и форм [Электронный ресурс] // Яндекс. – URL: <https://forms.yandex.ru/admin/> (дата обращения: 02.12.2025)

**Refereces**

1. O kadastrovoj deyatel`nosti: Federal`ny`j zakon ot 24.07.2007 № 221-FZ (red. ot 31.07.2025) // Sobranie zakonodatel`stva Rossijskoj Federacii. – 2007. – № 31, 30 iyulya. – St. 4017
2. Ob utverzhdenii cen i obshhestvenno neobxodimy`x zatrat truda na izgotovlenie proektnoj i izy`skatel`skoj produkcii zemleustrojstva, zemel`nogo kadastra i monitoringa zemel`: Prikaz Komiteta Rossijskoj Federacii po zemel`ny`m resursam i zemleustrojstvu ot 28.12.1995 №70 // Sobranie zakonodatel`stva Rossijskoj Federacii. – 1996. – №1. – St. 19
3. O poryadke provedeniya gosudarstvennoj e`kspertizy` proektnoj dokumentacii i rezul`tatov inzhenerny`x izy`skanij: Prikaz Gosstroya Rossii ot 08.04.2002 № 79 // Sobranie zakonodatel`stva Rossijskoj Federacii. – 2002. – № 18, 6 maya. – St. 1759
4. Ob utverzhdenii metodiki opredeleniya platy` i predel`ny`x razmerov platy` za provedenie kadastry`x rabot federal`ny`mi gosudarstvenny`mi unitarny`mi predpriyatiyami, naxodyashhimisya v vedenii Federal`noj sluzhby` gosudarstvennoj registracii, kadastra i kartografii, v celyax vy`dachi mezhevogo plana: Prikaz Ministerstva e`konomicheskogo razvitiya Rossijskoj Federacii ot 18.01.2012 № 14 // Sobranie zakonodatel`stva Rossijskoj Federacii. – 2012. – № 8. – St. 983
5. STO 11468812.001-2025 «Pravila vy`polneniya kadastry`x rabot»: standart organizacii / Associaciya «Nacional`noe ob`edinenie samoreguliruemy`x organizacij kadastry`x inzhenerov». – Moskva, 2025
6. Bedenko, A. E. E`konomicheskaya e`ffektivnost` kompleksnoj metodiki provedeniya kadastry`x rabot pri mezhevanii protyazhenny`x linejny`x ob`ektov / A. E. Bedenko, I. T. Elagin // Zhurnal monetarnoj e`konomiki i menedzhmenta. – 2025. – № 11. – S. 324-329. – DOI 10.26118/2782-4586.2025.57.38.042. – EDN IYMIYP
7. Pushkareva, I. I. Zaklyuchenie dogovora podryada i sostavlenie smety` na provedenie kadastry`x rabot / I. I. Pushkareva // Osnovny`e principy` razvitiya

zemleustrojstva i kadastrov, Novocherkassk, 22–23 aprelya 2024 goda. – Novocherkassk: Lik, 2024. – S. 178-187. – EDN GCQKRA

8. Slipecz, A. A. K voprosu o stoimosti kadastryv`x rabot / A. A. Slipecz, L. A. Sokolova, V. A. Vasil`eva // Materialy` Vserossijskoj (nacional`noj) nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodny`m uchastiem, posvyashhyonnoj 150-letiyu so dnya rozhdeniya Alekseya Grigor`evicha Doyarenko: Materialy` konferencii, Kaluga, 18 aprelya 2024 goda. – Kaluga: IP Yakunina V.A., 2024. – S. 30-35. – EDN IPZFWQ

9. Sovrikova, E. M. Raschet smety` raschodov pri kadastryv`x rabotax dlya celej podgotovki dokumentov na Kadastryv`j uchet / E. M. Sovrikova // Dnevnik nauki. – 2025. – № 3(99). – EDN UHSLJ

10. Sovrikova, E. M. Sostavlenie smetny`x raschodov pri oformlenii texnicheskix dokumentov kadastryv`x rabot na zemel`ny`j uchastok / E. M. Sovrikova // Kadastr nedvizhimosti, geodeziya, organizaciya zemlepol`zovaniya: opy`t prakticheskogo primeneniya: materialy` V Vserossijskoj (nacional`noj) zaочноj nauchno-prakticheskoj konferencii, Barnaul, 29 aprelya 2025 goda. – Barnaul: Altajskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet, 2025. – S. 340-343. – EDN HJUZXL

11. Titova, V. E`. K voprosu o strukture dogovora podryada pri vy`polnenii kadastryv`x rabot v otnoshenii ob`ektov nedvizhimosti / V. E`. Titova, V. S. Tovkach // Nauka. Texnika. Texnologii (politexnicheskij vestnik). – 2022. – № 4. – S. 243–246. – EDN NJQHVW

12. aS Smeta [E`lektronny`j resurs]: oficial`ny`j sajt. – URL: <https://smeta-kadastr.ru/> (data obrashheniya: 18.12.2025)

13. Credo-Dialogue [E`lektronny`j resurs]: oficial`ny`j sajt. – URL: <https://credo-dialogue.ru/> (data obrashheniya: 18.12.2025)

14. Solidprice [E`lektronny`j resurs]: oficial`ny`j sajt. – URL: <https://solidprice.ru/> (data obrashheniya: 18.12.2025)

15. Yandex Wordstat [E`lektronny`j resurs]: servis analiza poiskovy`x zaprosov [E`lektronny`j resurs] // Yandex. – URL: <https://wordstat.yandex.ru/> (data obrashheniya: 29.12.2025)

16. Yandex Formy` : onlajn-servis dlya sozdaniya oprosov i form [E`lektronny`j resurs] // Yandex. – URL: <https://forms.yandex.ru/admin/> (data obrashheniya: 02.12.2025)

© *Старенькова О.А., Стареньков А.Ю., 2026. Московский экономический журнал, 2026, № 2.*

Научная статья

Original article

УДК 69.055

doi: [https://doi.org/10.55186/2413046X\\_2026\\_11\\_2\\_21](https://doi.org/10.55186/2413046X_2026_11_2_21)

edn: KSTSZI

**АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ФАКТОРОВ, ОКАЗЫВАЮЩИХ  
ВЛИЯНИЕ НА СТРОИТЕЛЬСТВО СООРУЖЕНИЙ В  
ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ**

**AN ANALYTICAL REVIEW OF THE FACTORS INFLUENCING THE  
CONSTRUCTION OF STRUCTURES IN EXTREME CONDITIONS**



**Рожков Евгений Александрович**, к.т.н., доцент кафедры физики, ФГБОУ ВО Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар, E-mail: [zhenyacool31@yandex.ru](mailto:zhenyacool31@yandex.ru)

**Гвоздева Александра Михайловна**, землеустроительный факультет, ФГБОУ ВО Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар, E-mail: [gvozdeva.sasha04@bk.ru](mailto:gvozdeva.sasha04@bk.ru)

**Rozhkov Evgeniy Alexandrovich**, Candidate of Technical Sciences, Docent of the Department of Physics, Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, Krasnodar, E-mail: [zhenyacool31@yandex.ru](mailto:zhenyacool31@yandex.ru)

**Gvozdeva Alexandra Mikhailovna**, Faculty of Land Management, Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, Krasnodar, E-mail: [gvozdeva.sasha04@bk.ru](mailto:gvozdeva.sasha04@bk.ru)

**Аннотация.** Освоение территорий с экстремальными природно-климатическими условиями, такими как Арктика, регионы вечной мерзлоты, сейсмоопасные зоны, высокогорья и пустыни, является приоритетной задачей современного строительства. Эти регионы характеризуются

уникальными вызовами, включая нестабильность грунтов, воздействие экстремальных температур (низких и высоких), сильные ветровые нагрузки, высокую влажность, циклическое замерзание/оттаивание, а также интенсивные геодинамические и сейсмические процессы. Традиционные строительные подходы часто оказываются неэффективными, что приводит к деформациям, преждевременному износу и обрушениям сооружений, увеличивая эксплуатационные риски и затраты. В данной статье представлен аналитический обзор и систематизация ключевых природных, техногенных и организационных факторов, влияющих на проектирование, возведение и эксплуатацию объектов в таких условиях. Рассмотрено влияние экстремальных температур на прочность материалов, таких как бетон (разрушение при замерзании/оттаивании) и древесина (обезвоживание в жару, температурные напряжения), а также воздействие сильных ветровых нагрузок, коррозионных процессов при высокой влажности и специфические требования к фундаментам на многолетнемерзлых грунтах (исключение теплового воздействия). Особое внимание уделено применению геофизических методов исследования (сейсморазведка, электроразведка, магниторазведка, георадиолокация) как неотъемлемых инструментов для оценки состояния грунтов, выявления скрытых аномалий и прогнозирования геологических рисков на этапе предпроектных изысканий. Обсуждены принципы динамического расчета сооружений как колебательных систем, необходимых для обеспечения их устойчивости к сейсмическим и ветровым нагрузкам. На примере расчета деревянного дома в условиях Якутии (Оймякон) показано, что для древесины изменение влажности является более существенным деформирующим фактором, чем температурные колебания, что требует особых конструктивных решений и прогнозирования повреждаемости до 53% за 15 лет эксплуатации. Результаты исследования подчеркивают критическую необходимость комплексного подхода, использования адаптированных материалов и технологий, а также

постоянного мониторинга для обеспечения надежности, долговечности и безопасности сооружений в экстремальной среде.

**Abstract.** The development of territories with extreme natural and climatic conditions, such as the Arctic, permafrost regions, seismic zones, high mountains, and deserts, represents a priority for modern construction. These regions present unique challenges, including soil instability, exposure to extreme temperatures (both low and high), strong wind loads, high humidity, cyclic freezing/thawing, as well as intense geodynamic and seismic processes. Traditional construction approaches often prove ineffective, leading to deformations, premature wear, and structural collapses, thereby increasing operational risks and costs. This article provides an analytical review and systematization of key natural, technogenic, and organizational factors influencing the design, erection, and operation of structures in such conditions. The study examines the impact of extreme temperatures on material strength (e.g., concrete degradation during freeze-thaw cycles, wood dehydration in heat, and thermal stresses), the effects of strong wind loads, corrosion processes under high humidity, and specific foundation requirements for permafrost soils (e.g., preventing thermal impact from structures). Particular attention is given to the application of geophysical survey methods (seismic, electrical, magnetic exploration, ground-penetrating radar) as essential tools for assessing soil conditions, detecting hidden anomalies, and forecasting geological risks during pre-design investigations. The principles of dynamic structural analysis, treating structures as oscillatory systems, are discussed as crucial for ensuring their stability against seismic and wind loads. Using the example of a wooden house in Yakutia (Oymyakon), it is demonstrated that for timber, humidity changes are a more significant deforming factor than temperature fluctuations, necessitating specific structural solutions and predicting potential damage up to 53% over 15 years of operation. The research findings underscore the critical need for an integrated approach, the use of adapted materials and technologies, and

continuous monitoring to ensure the reliability, durability, and safety of structures in extreme environments.

**Ключевые слова:** землеустройство, геофизика, строительство, экстремальные условия, материалы, факторы

**Keywords:** land management, geophysics, construction, extreme conditions, materials, factors

**Введение.** Освоение территорий с экстремальными природно-климатическими условиями является одной из приоритетных задач современного строительства не только в России, но и в других зарубежных странах. Развитие промышленных объектов, транспортной и энергетической инфраструктуры, добывающих комплексов и исследовательских станций требует активного продвижения в районы, которые ранее долгое время считались труднодоступными или небезопасными. К ним относятся арктические зоны, регионы вечной мерзлоты, сейсмоопасные территории, высокогорные районы, пустыни и шельфовые участки [1, 2]. Во всех этих регионах строительная деятельность сталкивается с уникальными вызовами: нестабильностью грунтов, воздействием экстремальных температур, высокой влажностью, сезонным промерзанием почв, интенсивными геодинамическими процессами, опасностью землетрясений и подземных подвижек. В связи с этим проблема оценки факторов, оказывающих влияние на эксплуатационные свойства зданий и сооружений, достаточно актуальна в современных реалиях даже в настоящее время.

Экстремальные условия, такие как низкие или высокие температуры, сильные ветры, высокая влажность, сейсмическая активность, многолетняя мерзлота создают значительные нагрузки на строительные материалы и конструкции. Например, в холодных регионах низкие температуры и циклическое замерзание/оттаивание воды в порах бетона приводят к его разрушению [3]. В жарком климате температура выше 25°C и низкая

влажность вызывают обезвоживание материалов в «мокрых» процессах (бетонирование, отделочные работы).

Сильные ветры могут повреждать конструкции, а их динамическое воздействие может вызвать резонанс и прогрессирующие разрушения. Высокая влажность способствует коррозии металлических конструкций, росту плесени и грибков, что ускоряет деградацию материалов. Многолетняя мерзлота предъявляет особые требования к проектированию фундаментов: необходимо исключать тепловое воздействие на грунт от сооружений и коммуникаций, использовать свайные фундаменты с воздушной прослойкой [4, 5].

Игнорирование этих факторов может привести к деформациям, обрушениям и преждевременному выходу объектов из строя. Учёт физических факторов позволяет оптимизировать затраты на строительство и эксплуатацию объектов. Правильный выбор материалов и технологий снижает риск дорогостоящего ремонта или реконструкции. Так, например, использование энергоэффективных решений (многослойное утепление, системы теплозащиты) сокращает расходы на отопление и кондиционирование. В условиях низких температур рациональное проектирование фундаментов в зонах вечной мерзлоты предотвращает дополнительные затраты на борьбу с просадками и деформациями.

Освоение новых территорий и развитие глобальной инфраструктуры неизбежно сталкивают строительную отрасль с необходимостью возведения зданий и сооружений в условиях, значительно отличающихся от стандартных. К таким условиям относятся регионы с экстремальными климатическими показателями (Крайний Север, Арктика, пустыни), зоны с высокой сейсмической активностью, высокогорные районы, а также территории со сложными геологическими и гидрологическими характеристиками [6]. Строительство в таких "экстремальных" средах сопряжено с рядом специфических вызовов, которые требуют

фундаментального пересмотра традиционных подходов к проектированию, выбору материалов, организации строительного процесса и последующей эксплуатации объектов.

Сложность заключается в комплексном воздействии множества негативных факторов. Низкие температуры ведут к повышению хрупкости материалов и деградации вечномёрзлых грунтов. Высокая сейсмическая активность требует внедрения дорогостоящих конструктивных решений для обеспечения устойчивости. В пустынных регионах основными проблемами становятся резкие суточные перепады температур, ветровая эрозия и недостаток водных ресурсов [7, 8].

Несмотря на наличие значительного числа исследований, посвященных отдельным аспектам строительства (например, в условиях вечной мерзлоты или высокой сейсмичности), ощущается недостаток комплексных аналитических работ, которые бы систематизировали и обобщали весь спектр факторов для различных типов экстремальных сред. Данная работа призвана восполнить этот пробел путем проведения всестороннего обзора и анализа накопленных знаний.

**Целью настоящего исследования** является аналитический обзор и систематизация основных факторов, влияющих на процессы проектирования и возведения сооружений в экстремальных условиях.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Классифицировать основные типы экстремальных условий, встречающихся в строительной практике.
2. Проанализировать влияние ключевых природно-климатических факторов (температура, ветровые и снеговые нагрузки, влажность, солнечная радиация, сейсмичность) на конструктивные системы и строительные материалы.

3. Рассмотреть основные технологические и конструктивные особенности, применяемые при строительстве в каждом из выделенных типов экстремальных условий.

4. Выявить и систематизировать специфические риски, а также логистические, экономические и экологические проблемы, сопутствующие реализации строительных проектов в сложных условиях.

5. Обобщить существующие подходы к обеспечению надежности, долговечности и безопасности сооружений, эксплуатируемых в экстремальных средах.

Ожидаемые результаты исследования позволят сформировать целостное представление о совокупности факторов, влияющих на строительство в экстремальных условиях, и разработать научно обоснованные подходы к их учёту в процессе проектирования и строительства.

**Материалы и методы исследования.** Объектом исследования являются процессы проектирования и строительства инженерных сооружений, осуществляемые в экстремальных природных условиях, таких как районы вечной мерзлоты, арктические территории, сейсмоопасные зоны, пустынные регионы и шельфовые платформы.

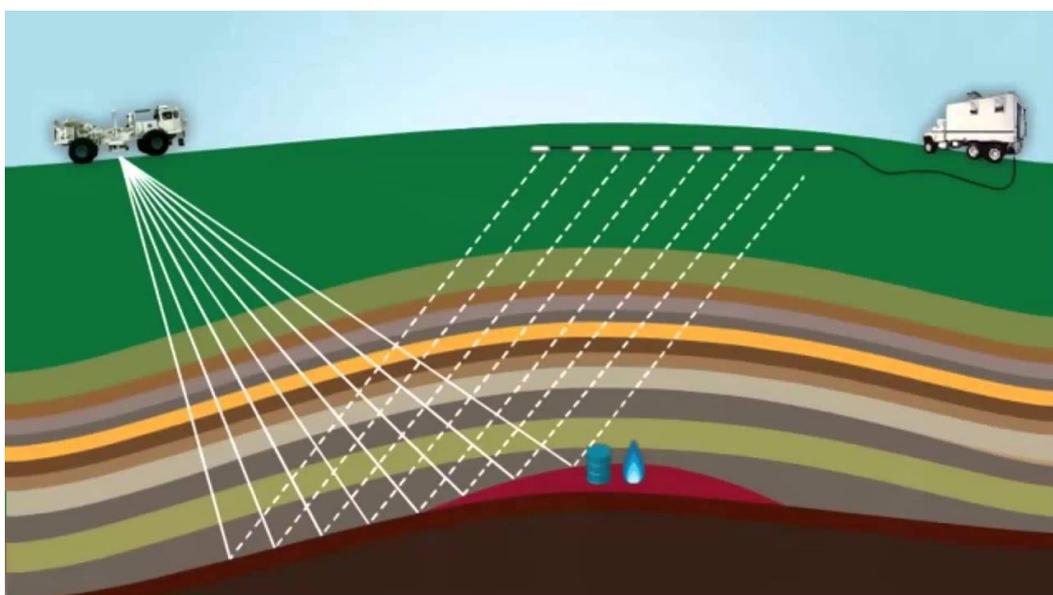
Предметом исследования являются геофизические методы и технологии, применяемые для оценки состояния грунтов, анализа геологических рисков и обеспечения безопасности строительных объектов в сложных условиях.

Материалы исследования включают: данные инженерно-геофизических изысканий, полученные с использованием сейсморазведки, георадиолокации, электроразведки, магнитометрии и методов электротомографии, результаты лабораторных испытаний грунтовых образцов (влажность, плотность, прочность, ледистость, теплопроводность), картографические и геодезические материалы (геологические карты, разрезы, цифровые модели рельефа), архивные данные по сейсмичности и геодинамике регионов,

нормативно-техническую документацию, регламентирующую строительство в экстремальных условиях [9].

Среди задач, которые решают геофизические исследования, можно выделить определение структуры и состава грунтов, локализацию подземных водоносных слоёв, обнаружение подземных инженерных сетей или старых фундаментов, оценку сейсмической устойчивости площадки. Рассмотрим различные методы проведения подготовительных работ перед строительством высотных зданий и сооружений.

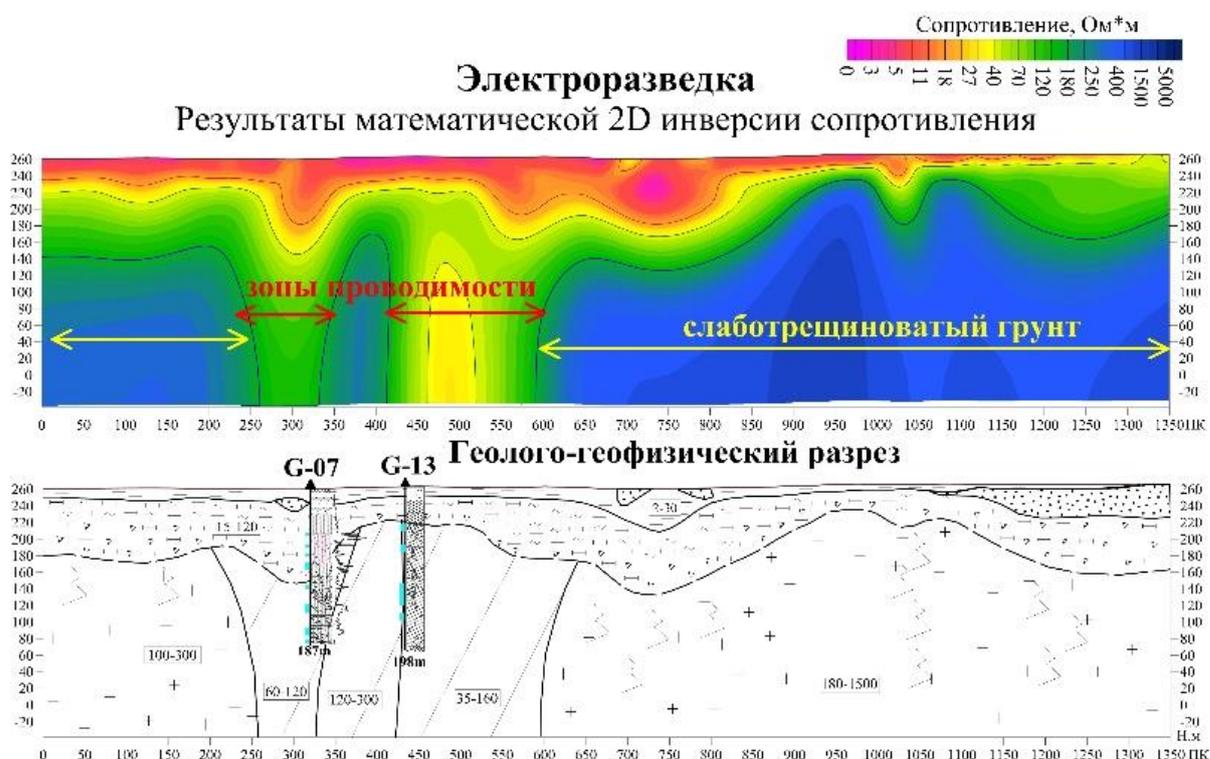
Сейсморазведка является одним из наиболее распространённых методов геофизических изысканий. Она основана на изучении распространения сейсмических волн, создаваемых искусственным источником (например, ударом или вибрацией) [10]. В зависимости от свойств грунтов и пород, сейсмические волны изменяют скорость, амплитуду и траекторию. На основе этого специализированные автоматизированные установки принимают решение о состоянии грунта и прогнозируют его пригодность для использования в качестве основы для строительства зданий и сооружений, как показано на рисунке 1.



**Рисунок 1. Технологическая схема использования сейсморазведки перед проектированием зданий и сооружений**

В проектировании зданий сейсморазведка помогает определить этажность сооружения, выбрать материалы конструкции, разработать систему фундаментов, планировать расположение несущих элементов. Применение сейсморазведки позволяет снизить риски разрушения зданий, оптимизировать затраты на строительство, увеличить срок службы сооружений. Технологические решения по сейсморазведке используют в работе следующие этапы: использование современных сейсмографов, применение цифровых методов обработки данных, 3D-моделирование геологических структур, компьютерное прогнозирование поведения грунтов, интеграцию с системами мониторинга.

Электроразведка – это геофизический метод исследования подземных структур, основанный на измерении электрических свойств грунтов (проводимости и сопротивления). Так, на рисунке 2 представлен пример построения карты местности с помощью электроразведки.

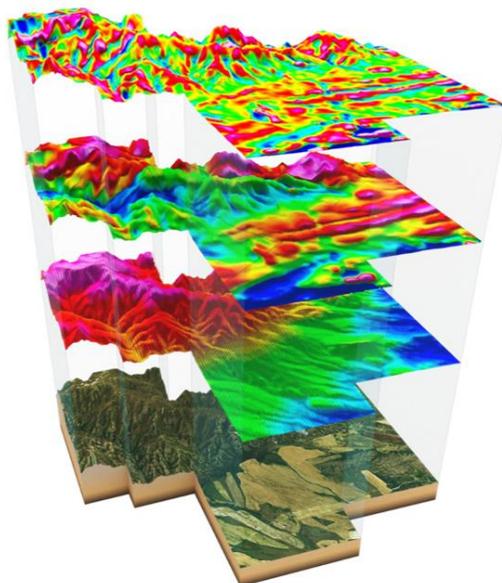


**Рисунок 2. Пример использования электроразведки при диагностике состояния грунта**

Разные типы грунтов обладают разным удельным сопротивлением в зависимости от состава, плотности, влажности и наличия минеральных включений. Проведение электроразведки на этапе предпроектных изысканий позволяет выявить неоднородности грунта (зоны разуплотнения, карстовые полости, древние овраги), определить уровень грунтовых вод и водоносные горизонты, обнаружить зоны повышенной агрессивности грунтов (коррозионно-опасные участки) [11].

Без таких исследований возрастает риск неравномерных осадок и трещин в зданиях, размыва оснований и потери устойчивости фундамента, коррозии арматуры и подземных конструкций, а также непредвиденных затрат на усиление грунтов и ремонт.

Одним из важных методов землеустройства является магниторазведка — геофизический метод исследования подземных объектов, основанный на измерении локальных аномалий магнитного поля Земли. На рисунке 3 приведен процесс построения карты местности на основе магнитного анализа почвы.



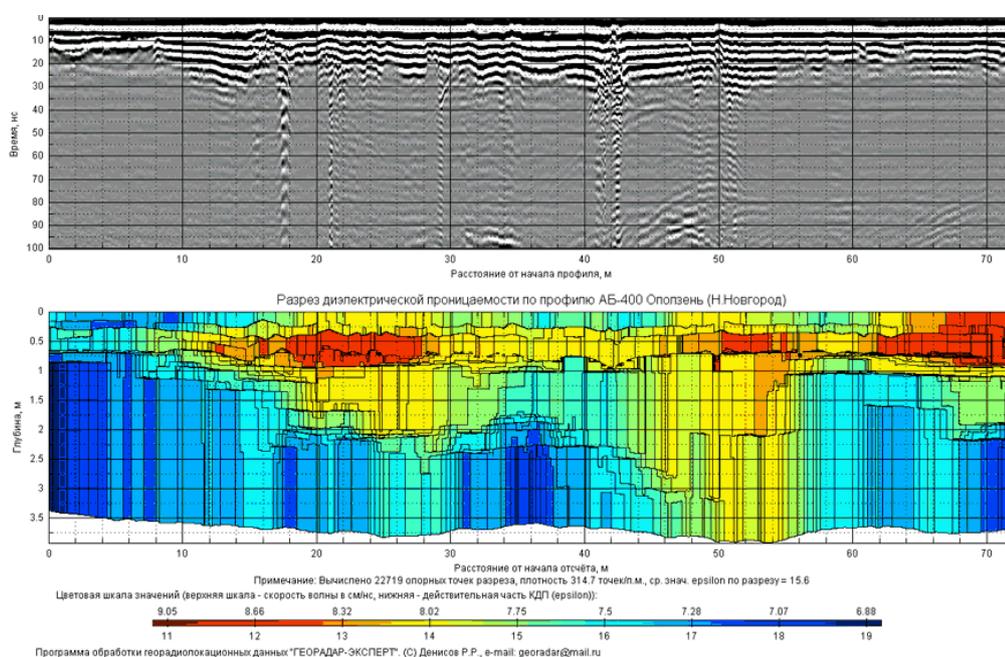
**Рисунок 3. Построение карты местности с помощью магниторазведки**

Эти аномалии возникают из-за различий в магнитной восприимчивости горных пород и техногенных объектов, залегающих в грунте. Проведение магниторазведочных работ перед возведением зданий позволяет локализовать подземные металлические объекты: трубопроводы, кабели, арматурные каркасы старых фундаментов, заброшенные резервуары, металлолом, выявить железосодержащие горные породы и минералы (магнетит, титаномагнетит), которые могут влиять на устойчивость грунтов, обнаружить техногенные нарушения грунта: засыпанные котлованы, старые подвалы, тоннели, колодцы, подземные ходы.

Магниторазведка является достаточно эффективным инструментом инженерно-геологических изысканий, позволяющим: минимизировать риски повреждения коммуникаций, оптимизировать объёмы земляных работ, избежать непредвиденных затрат на извлечение скрытых объектов, повысить безопасность и точность проектирования. Её применение особенно ценно на территориях старой застройки, в зонах плотной инженерной инфраструктуры и на площадках с неизвестной историей освоения.

Георадиолокация (георадарное зондирование, GPR – Ground-Penetrating Radar) — неразрушающий геофизический метод исследования подповерхностной среды с помощью электромагнитных волн радиодиапазона. Позволяет «видеть» под землёй без бурения и раскопок, выявляя слои грунта, коммуникации, пустоты и иные объекты. Георадар генерирует короткие электромагнитные импульсы, которые проникают в грунт. Волны отражаются от границ между слоями с разной диэлектрической проницаемостью (например, влажный/сухой грунт, песок/глина, грунт/бетон). Затем приёмная антенна фиксирует отражённые сигналы, фиксируя время задержки и амплитуду, а специальное ПО строит радарограмму — визуализацию подповерхностных структур в виде разрезов (профилей) или 3D-моделей.

Георадиолокация – эффективный инструмент инженерно-геологических изысканий, позволяющий снизить риски повреждения коммуникаций при земляных работах, оптимизировать проектирование фундаментов и инженерных сетей, избежать непредвиденных затрат на устранение скрытых проблем, а также повысить безопасность и долговечность сооружений. Её применение особенно ценно на территориях старой застройки, в зонах плотной инженерной инфраструктуры, при реконструкции объектов, на участках с неизвестной историей освоения. На рисунке 4 приведен пример построения карты местности с помощью георадарного зондирования.



**Рисунок 4. Процесс визуализацию подповерхностных структур при помощи георадиолокации**

Наиболее рациональным решением при землеустройстве и планировании постройки высотных зданий и сооружений является использование геофизических изысканий — комплекса неразрушающих методов исследования подземной среды, основанный на измерении физических свойств грунтов и пород (плотности, упругости, электропроводности, магнитной восприимчивости и др.). Ключевое преимущество — возможность получить детальную информацию о подповерхностной обстановке без

масштабных земляных работ, что делает метод экономически выгодным, экологически безопасным и высокопроизводительным.

На подготовительном этапе проводится анализ архивных данных (геология, топография, коммуникации), разработка программы работ и сети наблюдений и выбор методов и оборудования. Далее проводятся полевые измерения посредством разметки профилей и точек наблюдения, калибровки приборов и съёмки по заданной методике. Следующим этапом проводится обработка и интерпретация результатов: фильтрация помех (ЛЭП, поверхностные объекты), расчёт глубин и параметров аномалий, построение разрезов, карт, 3D-моделей, сопоставление с геологическими данными. На финальной стадии производится подготовка отчёта с графическими материалами (разрезы, планы, аномальные зоны) и описанием выявленных объектов и рисков.

Для выявления факторов, оказывающих влияние на строительство сооружений в экстремальных условиях, зачастую используют динамику сооружений – раздел строительной механики, посвящённый расчёту конструкций на динамические нагрузки. Цель динамического расчёта – обеспечить несущую способность сооружения при совместном действии статических и динамических нагрузок, а также ограничить уровень колебаний для предотвращения разрушений, соблюдения требований прочности, жёсткости и выносливости, исключения вредного влияния на людей и технологические процессы.

К основным задачам динамики сооружений можно отнести:

- определение частот и форм собственных колебаний сооружения;
- проверку на резонанс (опасное усиление колебаний при совпадении частот внешней нагрузки и собственных колебаний системы);
- проверку динамической прочности (оценка максимальных напряжений и деформаций);
- проверку динамической жёсткости (контроль перемещений и прогибов).

Рассмотрим процесс моделирования сооружений как колебательной системы. В расчётах сооружение рассматривают как колебательную систему, которая может быть:

1. Диссипативной – с рассеянием энергии (реальные сооружения: есть трение, демпфирование, потери на нагрев).
2. Консервативной – без учёта рассеяния энергии (упрощённая модель для аналитических решений).

Для упрощения расчётов используют дискретные модели с сосредоточенными массами: массы располагают в точках приложения значительных нагрузок (оборудование, грузы), распределённую массу заменяют сосредоточенными «приведёнными массами», вычисленными из условия равенства кинетических энергий, каждая сосредоточенная масса в плоскости имеет 3 степени свободы (2 поступательных перемещения + 1 поворот).

В качестве основных методов расчёта используются:

1. Кинетостатический метод (принцип Даламбера), при котором к действующим силам добавляют инерционные (равные произведению массы на ускорение, направленные противоположно ускорению) и составляют уравнения динамического равновесия.
2. Кинематический метод, который основан на принципе возможных перемещений и который удобен при наличии сосредоточенных и распределённых масс.
3. Энергетический метод, который использует закон сохранения механической энергии (сумма потенциальной и кинетической энергий постоянна) и применяется для анализа собственных колебаний консервативных систем.

Рассмотрим основные этапы динамического расчёта. Вначале по заданным начальным параметрам производится определение динамических характеристик материала (модуль упругости, плотность, коэффициент

демпфирования), числа степеней свободы системы и построение расчётной модели. Далее производится расчёт собственных частот и форм колебаний (решение характеристического уравнения) и проверка на резонанс. Важным этапом динамического расчета является расчёт динамических перемещений, усилий и напряжений с учётом инерционных сил, а также проверка прочности и жёсткости конструкций. При необходимости выполняется расчёт мер по снижению колебаний (демпферы, динамические гасители, изменение жёсткости).

Общую оценку возможной поврежденности здания и сооружения производится по следующей формуле:

$$\varepsilon = \frac{(\alpha_1 \varepsilon_1 + \alpha_2 \varepsilon_2 + \dots + \alpha_i \varepsilon_i)}{(\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_i)}, \quad (1)$$

где  $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_i$  – максимальная величина повреждений отдельных видов конструкций;  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_i$  – коэффициенты значимости отдельных видов конструкций.

При анализе повреждений учитывают их максимальные значения, которые зачастую характерны лишь для отдельных конструктивных элементов. Это обусловлено тем, что аварии, как правило, возникают вследствие критического дефекта в одном конкретном элементе системы. Коэффициенты значимости определяют на основе экспертных оценок. При этом принимают во внимание социально-экономические последствия возможного разрушения и вероятный характер и масштаб разрушений.

Если исходные данные отсутствуют, применяют следующие стандартные значения коэффициентов значимости  $\varepsilon$ : плиты и панели перекрытия и покрытия:  $\varepsilon=2$ ; балки:  $\varepsilon=4$ ; фермы:  $\varepsilon=7$ ; колонны:  $\varepsilon=8$ ; несущие стены и фундаменты:  $\varepsilon=3$ ; прочие строительные конструкции:  $\varepsilon=2$ .

Величину повреждения строительных конструкций через  $t$  лет ее эксплуатации определяют по формуле:

$$\varepsilon = 1 - e^{-\lambda t}, \quad (2)$$

где  $\lambda$  – постоянная износа, определяемая по данным обследования на основании изменения несущей способности в момент обследования;  $t$  – срок эксплуатации в годах на момент обследования.

Зачастую в строительстве и землеустройстве используют прямые динамические расчеты зданий и сооружений, которые необходимо выполнять с использованием расчетных акселерограмм, которые описываются соотношением:

$$a_i(t) = A_i y_i(t), \quad (3)$$

где  $i$  – номер составляющей вектора колебаний;  $A_i$  – максимальное значение амплитуды ускорений;  $y_i(t)$  – нормированная на единицу функция, которая описывает колебание грунта во времени. Также в данном методе производится расчет теплового сопротивления материалов ( $R$ -значение), расчет которого производится по формуле:

$$R = \frac{d}{\lambda}, \quad (4)$$

где  $d$  – толщина утеплителя. Значение  $R$  отражает, насколько хорошо материал препятствует прохождению тепла через конструкцию. При увеличении толщины утеплителя  $R$ -значение растет, что обеспечивает лучшую защиту от холода.

Прямой динамический метод – способ расчёта сооружений на динамические воздействия (прежде всего сейсмические), при котором нагрузки задаются как функции времени (акселерограммы, сейсмограммы), уравнения движения решаются непосредственно во временной области с пошаговым интегрированием, учитывается реальная история нагружения и нелинейное поведение материалов. В отличие от спектрального метода, прямой динамический даёт не обобщённые (спектральные) характеристики, а детализированную картину отклика конструкции на конкретное воздействие в каждый момент времени.

Метод обязателен или предпочтителен для зданий и сооружений с принципиально новыми конструктивными решениями (не имеющими

экспериментальной проверки), объектов повышенного уровня ответственности (АЭС, мосты, стадионы, высотки > 50 м), сооружений в зонах с сложной сейсмотектоникой и нестандартными грунтовыми условиями, случаев, когда результаты спектрального метода вызывают сомнения или дают заниженные нагрузки, анализа нелинейного поведения (пластичность, трещины, проскальзывание соединений).

**Результаты и их обсуждение.** Рассчитаем нагрузки и риски для жилого дома в экстремальных условиях Якутии (например, в Оймяконе). Сделаем акцент на реальные местные проблемы: чрезвычайные морозы, вечная мерзлота, большие годовые перепады температур.

Основной задачей является расчет ключевых факторов для проектирования одноэтажного деревянного дома на свайном фундаменте в условиях Якутии (Оймякон). Приведем исходные данные для расчета. Гравитация на широте Оймякона (~63° с.ш.) из-за сплюснутости Земли и центробежной силы  $g$  отличается от стандартных значений и принимается равной  $9.818 \text{ м/с}^2$  (стандарт для высоких широт).

Рассмотрим температурный режим участка для строительства. Стена планируется из бруса (сосна вдоль волокон). Коэффициент линейного температурного расширения  $\alpha = 5 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$  (вдоль волокон). Модуль упругости древесины  $E = 1.0 \cdot 10^{10} \text{ Па}$ . Абсолютный минимум:  $T_{\min} = -65^\circ\text{C}$ , летний максимум:  $T_{\max} = +30^\circ\text{C}$ . Монтаж сруба производился при средней температуре  $T_{\text{м}} = +10^\circ\text{C}$ . Перепад для расчета максимального напряжения: от  $+10^\circ\text{C}$  до  $-65^\circ\text{C}$ .

Рассмотрим параметры строительных материалов с учетом влажности. Древесина – гигроскопичный материал. Расчетное изменение влажности  $\Delta w = 15\%$  (0.15 в долях) при переходе от равновесной зимней влажности в отапливаемом доме к летней. Начальный условный параметр деформации  $e_0 = 1.0$ , коэффициент влияния влажности  $\beta = 0.15$  (для древесины — значительный).

Для учета циклов замораживания/оттаивания древесины, УФ-излучение, биопоражения примем эмпирический коэффициент повреждения для суровых условий  $\lambda = 0.05$  1/год (выше, чем в Гималаях, из-за больших циклических нагрузок). Массу одной несущей стены длиной 10 м, высотой 3 м из бруса 150x150 мм (плотность  $\sim 500$  кг/м<sup>3</sup>) примем  $m \approx 2000$  кг.

Для выбора необходимых строительных материалов, методов и способов проведения коммуникаций необходимо произвести расчет следующих физических параметров:

1. Силу тяжести, действующую на несущую стену.
2. Максимальное тепловое напряжение в древесине стены, если она жёстко закреплена в углах.
3. Изменение относительной деформации стены при охлаждении от монтажной температуры до зимнего минимума.
4. Изменение деформационных характеристик материала (условного модуля) из-за колебаний влажности.
5. Величину повреждения конструкции стены через  $t = 15$  лет эксплуатации.
6. Суммарную относительную деформацию от температуры и влажности (как основные факторы для древесины).

Вначале проводим расчет силы тяжести по следующей формуле:

$$F_{\text{тяж}} = m \cdot g \quad (5)$$

$$F_{\text{тяж}} = 2000 \text{ кг} \cdot 9,818 \text{ м/с}^2 \approx 19636 \text{ Н} \approx 19,6 \text{ кН} \quad (6)$$

Основная задача свайного фундамента— передать эту нагрузку на вечномёрзлый грунт, не допуская его оттаивания. Поэтому данный параметр оказывает существенное влияние на дальнейший расчет.

Следующим этапом производится расчет максимальных тепловых напряжений:

$$\sigma = \alpha \cdot E \cdot \Delta T \quad (7)$$

$$\Delta T_{\text{max}} = T_{\text{min}} - T_{\text{м}} = -65^{\circ}\text{C} - (+10^{\circ}\text{C}) = -75^{\circ}\text{C} \quad (8)$$

$$\sigma = 5 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^{\circ}\text{C} \cdot 1,0 \cdot 10^{10} \text{ Па} \cdot |-75^{\circ}\text{C}| \quad (9)$$

$$\sigma = 5 \cdot 10^{-6} \cdot 1,0 \cdot 10^{10} \cdot 75 = 3,75 \cdot 10^6 \text{ Па} = 3,75 \text{ МПа} \quad (10)$$

При полном ограничении деформаций в древесине возникнет растягивающее напряжение 3,75 МПа. Это близко к пределу прочности сосны на растяжение вдоль волокон (~5-10 МПа, в зависимости от сорта). Риск образования трещин в углах сруба при экстремальном охлаждении очень высок. На практике углы должны иметь возможность для небольших подвижек (например, с помощью скользящих креплений или компенсаторов усадки/усушки).

Далее, отталкиваясь от расчетных значений тепловых напряжений, выполняем расчет изменения температурной деформации:

$$\varepsilon_T = \alpha \cdot \Delta T \quad (11)$$

$$\varepsilon_T = 5 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C} \cdot (-75^\circ\text{C}) = -3,75 \cdot 10^{-4} \quad (12)$$

Из этого можно сделать вывод, что стена «стремится» укоротиться на 0.0375%. Для стены длиной 10 м это укорочение составило бы  $\Delta L_T = -3,75 \cdot 10^{-4} \cdot 10 \text{ м} = -0,00375 \text{ м} = -3,75 \text{ мм}$ .

Обязательно произведем учёт влияния влажности на деформационные характеристики согласно формуле:

$$E_{\text{влаж}} = e_0 + \beta \cdot w \quad (13)$$

Здесь  $w$  — изменение влажности  $\Delta w = 0,15$ .

$$E_{\text{влаж}} = 1,0 + 0,15 \cdot 0,15 = 1,0 + 0,0225 = 1,0225 \quad (14)$$

Таким образом, условный параметр, характеризующий деформируемость, увеличился на 2.25%. Для древесины влияние влажности на модуль упругости ( $E$ ) критично: при увеличении влажности от 0% до 30% модуль упругости может снижаться в 2-3 раза. Наша оценка по упрощенной формуле показывает заметное изменение. Реально при набухании/усушке возникают собственные напряжения и деформации, значительно большие, чем от температуры.

Выполним прогнозирование поврежденности конструкции через 15 лет по формуле:

$$\varepsilon = 1 - e^{(-\lambda t)} \quad (15)$$

$$\varepsilon = 1 - e^{(-0,05 \cdot 15)} = 1 - e^{(-0,75)} \quad (16)$$

$$e^{(-0,75)} \approx 0,4724 \quad (17)$$

$$\varepsilon = 1 - 0,4724 = 0,5276 \approx 52,8\% \quad (18)$$

Из проведенного расчета видно, что через 15 лет эксплуатации в якутских условиях прогнозируемая степень повреждения деревянной конструкции (расслоение, трещины от усушки/набухания, поражение грибком в зонах конденсата, ослабление соединений) может достичь 53%. Это означает необходимость капитального ремонта или замены несущих элементов. Такой высокий  $\lambda$  диктует требования к регулярным (раз в 3-5 лет) осмотрам и профилактике.

Оценим суммарную относительную деформацию. Для древесины деформация от влажности (усушка/набухание)  $\varepsilon_{\text{в}}$  на порядок больше температурной. Коэффициент усушки/набухания вдоль волокон  $\alpha_{\text{в}} = 0,1...0,3\%$  на 1% изменения влажности. Возьмем  $\alpha_{\text{в}} = 0,2\% / 1\% = 0,002$  1/%.

При изменении влажности  $\Delta w = 15\%$  получаем следующее выражение:

$$\varepsilon_{\text{в}} = \alpha_{\text{в}} \cdot \Delta w = 0,002 \cdot 15 = 0,03 \text{ (или } 3\%) \quad (19)$$

Проводя сравнение деформации от температуры  $\varepsilon_{\text{т}} \approx 0,0375\%$  и деформации от влажности  $\varepsilon_{\text{в}} \approx 3\%$ , приходим к следующему соотношению:

$$\frac{\varepsilon_{\text{в}}}{\varepsilon_{\text{т}}} \approx 80 \quad (20)$$

В результате проведенных расчетов можно сделать вывод, что в условиях Якутии для деревянного дома главным деформирующим фактором является изменение влажности древесины, а не перепад температур. Суммарная деформация может достигать десятков миллиметров на длине стены, что полностью определяет конструктивные решения: скользящие обсадные коробки для окон/дверей, компенсаторы усадки (домкраты) на столбах, обязательную внешнюю отделку с вентилируемым зазором.

**Выводы.** Подводя итоговую оценку проекта дома в Якутии, приходим к следующим выводам. Фундамент можно использовать свайно-винтовой,

заглублённый в вечную мерзлоту. Главное – предотвратить теплопередачу от дома к грунту во избежание протаивания и потери несущей способности. Конструкция стен из бруса или бревна обеспечивает достаточную прочность и устойчивость в таких экстремальных условиях. Ключевая задача – управление влажностным режимом и компенсация усушки. В этом случае обязательны: технологические компенсаторы усадки; скользящие крепления в узлах; качественная паро- и ветроизоляция по принципу «двойного контура».

Теплоизоляция должна быть сверхнормативная. Любой мостик холода приведёт к конденсату и обледенению внутри конструкции, что в разы ускорит процесс повреждения ( $\lambda$  увеличится).

Срок службы при агрессивном коэффициенте повреждения  $\lambda=0,05$  ресурс несущих элементов без капитального ремонта составляет 15-20 лет. Это требует использования специально подготовленной древесины (камерной сушки, антисептирования) и защитных фасадных систем.

#### **Список источников**

1. Мартинцов, С. М. Анализ конструктивных особенностей широко используемых скважинных фильтров и выявление факторов, способствующих потере их работоспособности / С. М. Мартинцов // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – 2025. – № 7(391). – С. 32-38.
2. Рожков, Е. А. Параметры и режимы работы оптико-электронной установки для сортировки семян пшеницы в селекционных центрах : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Рожков Евгений Александрович, 2024. – 174 с.
3. Интегральная оценка защищённости горнопромышленных территорий на основе геоинформационного анализа факторов риска / Г. Л. Козенкова, Е. А. Рожков, П. В. Прокофьев, Р. А. Черкасов // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2025. – № 2. – С. 59-65.

4. Jin, B. The impact of the digital economy on the structure of industrial agglomerations: data from 31 administrative regions of China / B. Jin, R. O. Voskerichyan // RUDN Journal of Economics. – 2025. – Vol. 33, No. 3. – P. 427-450. – DOI 10.22363/2313-2329-2025-33-3-427-450.
5. Геоинформационные технологии в подземной урбанистике / В. В. Агафонов, Е. И. Хабарова, А. М. Погорелый, Я. А. Рейсбих // Устойчивое развитие горных территорий. – 2025. – Т. 17, № 1(63). – С. 513-524. – DOI 10.21177/1998-4502-2025-17-1-513-524.
6. Лебедев, Д. В. Зависимость качества изображения объекта от угла наклона камеры фотосепаратора / Д. В. Лебедев, Е. А. Рожков, Е. Е. Рудь // Сельский механизатор. – 2022. – № 1. – С. 28-29.
7. Смирнов, А. И. Влияние цифровых технологий на ресурсосбережение в строительстве инфраструктурных объектов / А. И. Смирнов // Вестник науки. – 2026. – Т. 2, № 1(94). – С. 64-73.
8. Юдина, А. Ф. Организация технологических процессов на объекте капитального строительства / А. Ф. Юдина. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "КноРус", 2026. – 224 с. – ISBN 978-5-406-15792-3.
9. Касумов, Р. Б. Архитектура зданий и сооружений с большепролетными покрытиями : учебное пособие / Р. Б. Касумов. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2026. – 73 с. – ISBN 978-5-4497-4844-7.
10. Рожков, Е. А. Анализ влияния кривизны земли на составление топографических карт / Е. А. Рожков, Е. А. Гайтян // Московский экономический журнал. – 2025. – Т. 10, № 4. – С. 327-343. – DOI 10.55186/2413046X\_2025\_10\_4\_114.
11. Lubova, T. N. Monitoring the sustainability of development of agricultural activities / T. N. Lubova // Актуальные проблемы современности. – 2025. – No. 2(48). – P. 68-73.

## References

1. Martintsov, S. M. Analiz konstruktivnykh osobennostei shiroko ispol'zuemykh skvazhinykh fil'trov i vyyavlenie faktorov, sposobstvuyushchikh potere ikh rabotosposobnosti / S. M. Martintsov // Stroitel'stvo neftyanykh i gazovykh skvazhin na sushe i na more. – 2025. – № 7(391). – S. 32–38.
2. Rozhkov, E. A. Parametry i rezhimy raboty optiko-elektronnoi ustanovki dlya sortirovki semyan pshenitsy v selektsionnykh tsentrah : dissertatsiya na soiskanie uchenoi stepeni kandidata tekhnicheskikh nauk / Rozhkov Evgenii Aleksandrovich, 2024. – 174 s.
3. Integral'naya otsenka zashchishchennosti gornopromyshlennykh territorii na osnove geoinformatsionnogo analiza faktorov riska / G. L. Kozenkova, E. A. Rozhkov, P. V. Prokof'ev, R. A. Cherkasov // Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Nauki o Zemle. – 2025. – № 2. – S. 59–65.
4. Jin, B. The impact of the digital economy on the structure of industrial agglomerations: data from 31 administrative regions of China / B. Jin, R. O. Voskerichyan // RUDN Journal of Economics. – 2025. – Vol. 33, No. 3. – P. 427–450. – DOI 10.22363/2313-2329-2025-33-3-427-450.
5. Geoinformatsionnye tekhnologii v podzemnoi urbanistike / V. V. Agafonov, E. I. Khabarova, A. M. Pogorelyi, Ya. A. Reisbikh // Ustoichivoe razvitie gornykh territorii. – 2025. – T. 17, № 1(63). – S. 513–524. – DOI 10.21177/1998-4502-2025-17-1-513-524.
6. Lebedev, D. V. Zavisimost' kachestva izobrazheniya ob"ekta ot ugla naklona kamery fotoseparatora / D. V. Lebedev, E. A. Rozhkov, E. E. Rud' // Sel'skii mekhanizator. – 2022. – № 1. – S. 28–29.
7. Smirnov, A. I. Vliyanie tsifrovyykh tekhnologii na resursoberezhenie v stroitel'stve infrastrukturykh ob"ektov / A. I. Smirnov // Vestnik nauki. – 2026. – T. 2, № 1(94). – S. 64–73.
8. Yudina, A. F. Organizatsiya tekhnologicheskikh protsessov na ob"ekte kapital'nogo stroitel'stva / A. F. Yudina. – Moskva : Obshchestvo s ogranichennoi

otvetstvennost'yu «Izdatel'stvo „KnoRus“», 2026. – 224 s. – ISBN 978-5-406-15792-3.

9. Kasumov, R. B. Arkhitektura zdaniy i sooruzheniy s bol'sheproletnymi pokrytiyami : uchebnoe posobie / R. B. Kasumov. – Moskva : Ai Pi Ar Media, 2026. – 73 s. – ISBN 978-5-4497-4844-7.

10. Rozhkov, E. A. Analiz vliyaniya krivizny zemli na sostavlenie topograficheskikh kart / E. A. Gaityan // Moskovskii ekonomicheskii zhurnal. – 2025. – T. 10, № 4. – S. 327–343. – DOI 10.55186/2413046X\_2025\_10\_4\_114.

11. Lubova, T. N. Monitoring the sustainability of development of agricultural activities / T. N. Lubova // Aktual'nye problemy sovremennosti. – 2025. – No. 2(48). – P. 68–73.

© Рожков Е.А., Гвоздева А.М., 2026. Московский экономический журнал,  
2026, № 2.

Научная статья

Original article

УДК 626.82.047.56

doi: [https://doi.org/10.55186/2413046X\\_2026\\_11\\_2\\_22](https://doi.org/10.55186/2413046X_2026_11_2_22)

edn: NPYOLU

**УПРАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ РИСКАМИ ВОДНЫХ  
РЕСУРСОВ – ОСНОВА ГАРАНТИРОВАННОЙ  
ВОДОБЕСПЕЧЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ ЮГА РОССИИ  
ENVIRONMENTAL RISK MANAGEMENT OF WATER RESOURCES IS  
THE BASIS FOR GUARANTEED WATER SUPPLY IN THE  
CONDITIONS OF SOUTHERN RUSSIA**



**Бандурина Инна Петровна**, старший преподаватель кафедры управления и маркетинга, ФГБОУ ВО Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар, E-mail: 908.inna@gmail.com

**Bandurina Inna Petrovna**, Senior Lecturer at the Department of Management and Marketing, I.T. Trubilin Kuban State Agrarian University, Krasnodar, E-mail: 908.inna@gmail.com

**Аннотация.** В статье рассматривается проблема эффективного управления водными ресурсами как ключевого фактора устойчивого развития сельскохозяйственного производства в современном мире. Одним из важнейших вопросов, гарантирующих устойчивое развитие сельского хозяйства в современном мире, является эффективное управление водными ресурсами. На примере Юга России обоснована необходимость комплексного подхода к управлению экологическими рисками водных ресурсов, которые являются основой качественного орошения. Проанализированы природно-климатические особенности региона,

определяющие специфику водопользования, а также степень антропогенного воздействия на состояние поверхностных и подземных водных объектов. Данный макрорегион, включающий территории Ростовской области, Краснодарского и Ставропольского краев, Астраханской области и республик Северного Кавказа, характеризуется высокой сельскохозяйственной освоенностью, развитой оросительной инфраструктурой и одновременно – острым дефицитом водных ресурсов, усугубляемым периодическими засухами и опустыниванием. Систематизированы природно-климатические особенности Юга России, определяющие специфику водопользования: неравномерность распределения стока по территории и сезонам, высокая испаряемость, маловодность рек в меженные периоды, а также участившиеся случаи экстремальных гидрологических явлений (наводнений и засух), связанных с изменением климата. Рассмотрено влияние хозяйственной деятельности человека на состояние водных объектов: сброс недостаточно очищенных сточных вод, потери воды при транспортировке, нарушение режима водоохраных зон, деградация малых рек. Особое внимание уделено динамике изменения площадей орошаемых земель и уровню их загрязнения, что подчеркивает актуальность разработки стратегии сохранения водных ресурсов. Рассмотрены государственные инициативы и программы, направленные на охрану водных объектов и повышение качества жизни населения. В качестве практических мер снижения экологических рисков предложено внедрение современных систем фильтрации и автоматизированного мониторинга качества воды. Сделан вывод о том, что рациональное использование водных ресурсов не только способствует поддержанию экологического баланса в регионе, но и обеспечивает устойчивый рост продуктивности сельскохозяйственного производства.

**Abstract.** This article examines the issue of effective water resource management as a key factor in the sustainable development of agricultural production in the

modern world. One of the most important issues guaranteeing the sustainable development of agriculture in the modern world is effective water resource management. Using the example of southern Russia, the need for an integrated approach to managing environmental risks to water resources, which are the basis for high-quality irrigation, is substantiated. The natural and climatic characteristics of the region, which determine the specifics of water use, are analyzed, as well as the degree of anthropogenic impact on the condition of surface and groundwater bodies. This macroregion, including the territories of the Rostov Region, Krasnodar and Stavropol Krai, Astrakhan Region, and the republics of the North Caucasus, is characterized by a high level of agricultural development, developed irrigation infrastructure, and, simultaneously, an acute shortage of water resources, exacerbated by periodic droughts and desertification. The natural and climatic features of southern Russia that determine the specifics of water use are systematized. These include uneven runoff distribution across territory and seasons, high evaporation, low river flows during low-water periods, and the increasing frequency of extreme hydrological events (floods and droughts) associated with climate change. The impact of human economic activity on the condition of water bodies is considered, including the discharge of insufficiently treated wastewater, water losses during transportation, violation of water protection zones, and the degradation of small rivers. Particular attention is paid to the dynamics of changes in the area of irrigated land and the level of pollution, emphasizing the relevance of developing a water conservation strategy. Government initiatives and programs aimed at protecting water bodies and improving the quality of life are considered. The introduction of modern filtration systems and automated water quality monitoring are proposed as practical measures to reduce environmental risks. It is concluded that the rational use of water resources not only contributes to maintaining the ecological balance in the region but also ensures sustainable growth in agricultural productivity.

**Ключевые слова:** управление водными ресурсами, экологические риски, орошение, юг России, сельское хозяйство, водные ресурсы, экологическая безопасность

**Keywords:** water resources management, environmental risks, irrigation, southern Russia, agriculture, water resources, environmental safety

Большая часть опасностей для окружающей среды во всем мире связана с водой: погодные катаклизмы составляют 10,06%, загрязнение окружающей среды – 10,24%, а кризисы с водоснабжением – 10,27%. Эти цифры эквивалентны таким глобальным опасностям, как рост выбросов парниковых газов (10,76%) и изменение климата (10,89%). Высокий процент этих рисков свидетельствует о том, что управлению водными ресурсами следует уделять первоочередное внимание, особенно в уязвимых районах Юга России, где орошение и сельское хозяйство в значительной степени зависят от устойчивого водоснабжения и экологической безопасности [1].

Эффективное и устойчивое орошение в климатических условиях юга России оказывает существенное влияние на продовольственную безопасность, развитие сельского хозяйства и сохранение биоразнообразия. Учитывая растущие экологические угрозы, связанные с истощением и загрязнением водных ресурсов, необходим комплексный подход к управлению водными ресурсами. Разработка экологически чистых технологий и водосбережение водных ресурсов становятся краеугольными камнями поддержания продуктивности сельского хозяйства на Юге России с минимально возможным негативным воздействием на окружающую среду, а также важнейшей предпосылкой для стабильного сельскохозяйственного производства является управление экологическими рисками, связанными с нехваткой водных ресурсов, которое также является современной частью экологической политики России [9].

Современные экологические проблемы оказывают значительное влияние на устойчивость природных систем, что требует методичного подхода к управлению рисками (рисунок 1).



**Рисунок 1. Доля воздействия экологических рисков на устойчивость природных систем, %**

В условиях растущего антропогенного воздействия, изменения климата и ухудшения состояния окружающей среды водные ресурсы становятся особенно уязвимыми, а их нарастающая нехватка на Юге России из года в год только увеличивается.

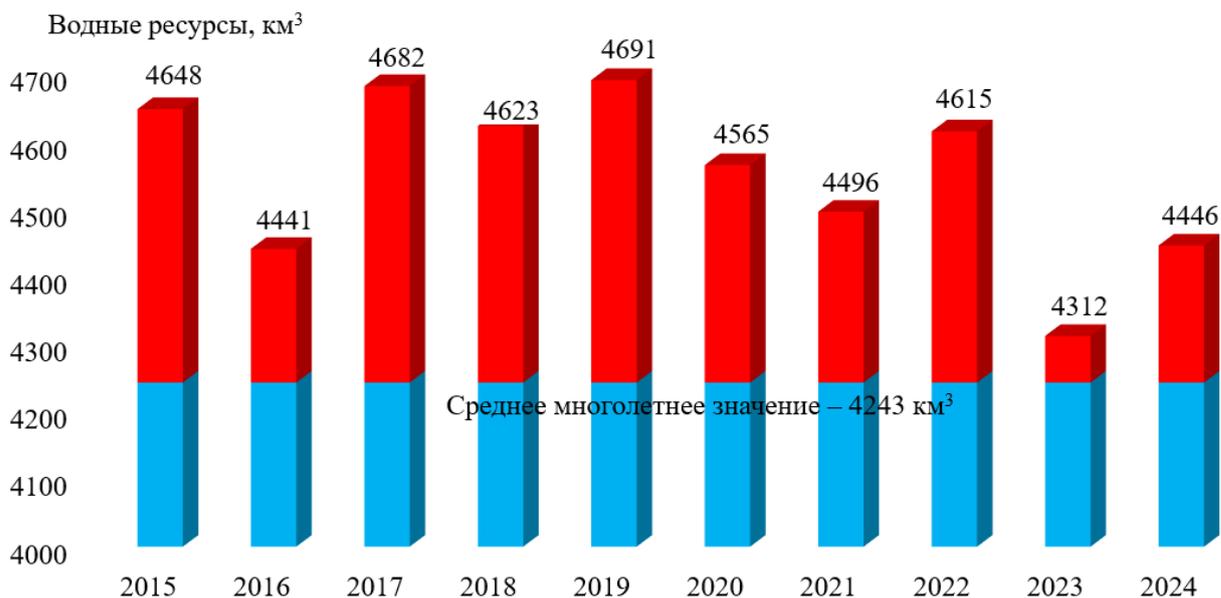
Россия имеет стратегическое значение для обеспечения водной безопасности и устойчивого развития, поскольку обладает одними из крупнейших в мире запасами пресной воды. Водные ресурсы России разнообразны – от рек и озер до подземных вод и ледников, что открывает огромные возможности для энергетики, сельского хозяйства и водоснабжения. Однако эти ресурсы неравномерно распределены по всей площади государства, и к некоторым из них трудно добраться в коммерческих целях [4].

Общий запас водных ресурсов России на 2024 г. составляет 4445,6 км<sup>3</sup>, что на 5% превышает показатель средней многолетней нормы. На юге России гидрологическая обстановка характеризовалась выраженной пространственной неоднородностью и значительными отклонениями от климатических норм для большинства речных бассейнов региона. Наиболее существенное снижение водности зафиксировано в бассейнах основных водных артерий, так годовой сток р. Дон составил 22,3 км<sup>3</sup>, что на 12,5% ниже среднемноголетних показателей. Еще более критическая ситуация сложилась в бассейне р Кубань, где объем водных ресурсов достиг лишь 9,93 км<sup>3</sup>, продемонстрировав отрицательную аномалию более 28%. В Республике Адыгея зафиксировано резкое падение водности с незначительным превышением нормы (+5%) до глубокого дефицита (-24%). В Краснодарском крае, напротив, после многоводного периода 2021–2023 гг. произошла стабилизация показателей, приблизившихся к нормативным значениям (отклонение составило всего 0,4%) [2].

Аномально высокая водность сохранялась в Республике Крым, где уровень превысил норму более 40%, что демонстрирует усиление положительной тенденции по сравнению с предыдущим годом (+20,0% в 2023 г.). В Ростовской области, несмотря на незначительную положительную динамику последних двух лет, дефицит водных ресурсов сохраняется на уровне понижения на 13%, что продлевает непрерывный маловодный период до 18 лет. Резкий контраст на этом фоне представляет Республика Калмыкия, где зафиксировано превышение нормы водности более 75%.

В целом по Югу России суммарное отклонение доступных водных ресурсов от среднемноголетнего уровня составило менее 5%, что свидетельствует о некотором ухудшении ситуации относительно 2023 г. на 3% (рисунок 1). Реакция водохранилищ Юга России на гидрологические условия текущего года была ожидаемой, так на Краснодарском водохранилище объем запасов сократился на 0,92 км<sup>3</sup>, что привело к падению

уровня воды на 2,93 м. В Цимлянском водохранилище также зафиксировано уменьшение запасов на 1,82 км<sup>3</sup> при снижении уровня воды на 0,79 м.



**Рисунок 2. Динамика понижения водного стока в России за 2015-2024 гг., км<sup>3</sup>**

Экологическое состояние водных объектов Юга России формируется под влиянием двух основных факторов: сохраняющегося антропогенного пресса и естественных гидрологических условий, определяющих способность экосистем к самоочищению. В 2024 г. на фоне пространственно неоднородного распределения водных ресурсов (общее снижение по югу России на 5,8% при разнонаправленных региональных трендах) зафиксированы различные сценарии трансформации качества вод.

Рассмотрим гидрохимическое состояние бассейна р. Дон в условиях маловодья, где бассейн р. Дон на протяжении последних 18 лет находится в затяжном маловодном периоде. В 2024 г. водность реки сохранялась на уровне 13% ниже нормы в Ростовской области и 12% ниже нормы в целом по бассейну. В Астраханской и Волгоградской областях снижение водности фиксируется четвертый год подряд (от 8% до 7%). Сокращение объема стока в условиях сохраняющегося (снижение с 42,6 до 34,2 млрд м<sup>3</sup>) сброса

сточных вод закономерно приводит к росту относительных концентраций загрязняющих веществ, особенно в меженный период, и снижению ассимиляционной емкости водных экосистем. В период 2023–2024 гг. качество воды в р. Дон существенно не изменилось, однако структурные сдвиги внутри классов качества отражают описанный гидрологический тренд. Основная масса створов (53%) сохранила принадлежность к 3-му классу («загрязненная» и «очень загрязненная»), хотя их доля сократилась на 14% относительно 2023 г. При этом незначительно, с 323% до 39%, возросло число створов 4-го класса («грязная»), что может свидетельствовать о накоплении загрязнителей в условиях недостаточного разбавления. Позитивным сигналом является появление 7% створов со 2-м классом («слабо загрязненная»), которые в 2023 г. отсутствовали, что указывает на локальные улучшения, вероятно связанные с реализацией природоохранных мероприятий [4].

Характерными загрязняющими веществами для р. Дон выступают сульфаты (84–290 мг/л), органические соединения (по БПК<sub>5</sub> и ХПК). На участке от г. Константиновска до устья фиксируется устойчивое загрязнение нефтепродуктами (1–2 ПДК), обусловленное судоходством и портовой инфраструктурой. В черте г. Ростов-на-Дону и ниже по течению отмечается присутствие соединений ртути (1–3 ПДК). В 2024 г. зарегистрирован случай экстремально высокого загрязнения ртутью. В условиях пониженной водности даже фоновые концентрации этих веществ могут достигать критических значений, что требует особого внимания в период летней межени.

Изменение гидрохимического состояния бассейна р. Кубань на фоне резкого падения водности, где бассейн р. Кубань в 2024 г. столкнулся с опасным снижением водных ресурсов на 28,6% ниже нормы. Закономерным следствием этого стало ухудшение качества воды: доля створов 3-го класса («загрязненная» и «очень загрязненная») возросла до 70,8%, что на 8,3%

превышает показатель 2023 г. Одновременно произошло сокращение на 8,3% доли створов со 2-м классом («слабо загрязненная»), составившей всего 4,2%. В целом по бассейну р. Кубани в 2024 г. отмечено увеличение доли створов 3-го класса с 57,5% до 66,0% и 4-го класса — с 6,3% до 8,5%. Доля створов со 2-м классом сократилась с 21,3% до 10,6%, снижение водности напрямую коррелирует с ростом доли более загрязненных вод, что подтверждает гипотезу о снижении разбавляющей способности реки [3].

Для водных объектов бассейна Кубани характерен специфический набор загрязняющих веществ, связанный с сельскохозяйственным производством. Повсеместно фиксируются соединения меди (2–6 ПДК), общего железа (1–3 ПДК) и летучие фенолы (1–5 ПДК). Концентрации нитритного азота варьируют от 1 до 9 ПДК, причем критические уровни отмечены на участке 24,5 км ниже г. Краснодар, что связано с поступлением недостаточно очищенных коммунальных стоков [3].

Отдельного внимания заслуживает воздействие рисоводческих систем Краснодарского края, где технология возделывания риса предполагает внесение значительных объемов химических материалов, включая гербициды (в частности, оризан), что приводит к поступлению пестицидов со сбросными водами в естественные водотоки.

Анализ внутриклассового распределения по рекам Юга России выявляет следующие тенденции:

- сокращение доли наиболее загрязненных разрядов «в» и «г» 4-го класса («очень грязная») с 5,6% до 4,2%;
- увеличение доли створов в пределах разрядов «а» и «б» 4-го класса («грязная») с 39,2% до 45,8%;
- рост доли створов со 2-м классом качества с 4,2% до 7,6%;
- стабилизация доли водных объектов с экстремально высоким уровнем загрязнения (5-й класс) на уровне 1,4%.

Анализ пространственного распределения качества вод подтверждает связь с гидрологическим режимом, например, в республике Адыгея, где водность резко снизилась (от 5% до 24%), доля вод 3-го класса за три года достигла 100%, что является наглядной иллюстрацией влияния маловодья.

В Краснодарском крае, где после многоводного периода 2021–2023 гг. водность вернулась практически к норме ниже 0,4%, структура качества воды выглядит более благополучной: 61,5% створов 3-го класса, 5,2% – 1-го класса («условно чистая») и 17,9% – 2-го класса («слабо загрязненная»). Это свидетельствует о восстановлении способности экосистемы к самоочищению при нормализации водного стока.

Наиболее контрастный пример представляет Республика Крым, где водность продолжала оставаться высокой (40,0% выше нормы) и даже выросла относительно 2023 г. Здесь зафиксировано наилучшее качество воды в округе: 46,2% створов 1-го класса и 34,6% – 2-го класса. Высокая водность обеспечивает эффективное разбавление поступающих загрязнителей и поддерживает устойчивость водных экосистем [3].

Наиболее напряженная обстановка сохраняется в Ростовской области, где многолетнее маловодье (18 лет) в сочетании с высокой антропогенной нагрузкой привело к тому, что качество воды в 81% створов соответствует 4-му классу («грязная» и «очень грязная»), а в 3% створов фиксируется 5-й класс («экстремально грязная»).

Анализ поступления загрязняющих компонентов за период 2020–2024 гг. свидетельствует о разнонаправленных процессах. Фиксируется устойчивое сокращение объемов сброса сточных вод: с 42,6 млрд м<sup>3</sup> в 2020 г. до 34,2 млрд м<sup>3</sup> в 2024 г. Содержание сульфатов и нитратов в сбросах снизилось, как показано выше, позитивный эффект от снижения нагрузки может нивелироваться в условиях маловодья из-за роста относительных концентраций.

Колебания концентраций хлоридов, жиров и масел, фенола, соединений свинца и ртути, а также пестицидное загрязнение от рисовых систем указывают на необходимость дальнейшего совершенствования систем очистки.

Проведенный анализ позволяет заключить, что снижение водности рек Юга России, особенно в Ростовской области и бассейне р. Дона (многолетний тренд) и в бассейне р. Кубани (резкое падение в 2024 г.), в условиях сохраняющегося поступления загрязняющих веществ усугубляет проблему загрязнения. Снижение ассимиляционной емкости водных экосистем и рост относительных концентраций загрязнителей в меженный период требуют ужесточения нормативов предельно допустимых сбросов именно для маловодных лет и внедрения адаптивных механизмов управления водными ресурсами. Поддержание экологического баланса в регионе невозможно без учета гидрологической составляющей при планировании природоохранных мероприятий [7].

Развитие орошаемого земледелия, имеет особое значение в свете изменения климата и растущих требований к продовольственной безопасности. На Юге России где засушливые периоды и неустойчивые осадки создают значительные препятствия, орошаемые земли позволяют повысить урожайность и устойчивость сельскохозяйственного производства [5].

В условиях нарастающей аридизации климата и возрастающей нагрузки на водные ресурсы, орошаемое земледелие Юга России приобретает стратегическое значение для обеспечения продовольственной безопасности страны. Анализ современных тенденций и плановых показателей развития мелиоративного комплекса позволяет оценить масштабы предстоящих преобразований и выявить ключевые направления институциональной и технологической поддержки агропромышленного сектора.

По состоянию на июль 2025 г., центром орошаемого земледелия на Юге России является Краснодарский край, где площадь мелиорируемых земель достигла 154 тыс. га. Данный показатель закономерно отражает исторически сложившуюся специализацию региона на выращивании риса, овощных и технических культур, требующих гарантированного водообеспечения. Высокая продуктивность орошаемых агроландшафтов Кубани (превышающая продуктивность богарных земель в 2–5,6 раза) служит экономическим обоснованием для дальнейшего наращивания мелиоративного фонда [5].

В соответствии с утвержденными федеральными программами, к 2030 г. предусмотрено увеличение площади орошаемых земель в субъектах Юга России до 1,6 млн га. Планируемый прирост распределен по федеральному округу следующим образом: Краснодарский край должен увеличить свои орошаемые площади на 38%, Республика Калмыкия – на 26%, Ростовская область – на 22%, Волгоградская область – на 19%, Астраханская область – на 18%, Республика Адыгея – на 2%. Данная дифференциация темпов прироста отражает как существующий потенциал регионов, так и их текущую обеспеченность мелиоративной инфраструктурой. Относительно скромный показатель Республики Адыгея – 2%, объясняется высокой долей уже освоенных орошаемых земель в структуре сельхозугодий республики и ограниченными возможностями дальнейшего расширения без коренной реконструкции систем.

Реализация поставленных задач преследует несколько взаимосвязанных целей. Во-первых, расширение орошаемого клина призвано компенсировать негативные последствия участившихся засух, характерных для степной и сухостепной зон Ростовской, Волгоградской и Астраханской областей. Во-вторых, увеличение площадей гарантированного земледелия в Республике Калмыкия и на востоке Ростовской области создает предпосылки для восстановления и развития животноводства за счет создания устойчивой

кормовой базы, что особенно актуально в свете ранее отмеченной деградации пастбищных угодий. В-третьих, наращивание производства овощной продукции закрытого и открытого грунта на Кубани и в Нижнем Поволжье позволит сократить импортозависимость по ключевым позициям продовольственной корзины.

Однако экстенсивный путь развития орошения сопряжен с рядом серьезных вызовов, требующих научно обоснованного подхода. Как было показано в предыдущих разделах, водные ресурсы региона характеризуются значительной пространственно-временной изменчивостью, а бассейны основных рек – Дона и Кубани – уже сегодня испытывают дефицит стока в маловодные годы. В связи с этим для достижения плановых показателей необходим комплекс взаимоувязанных мероприятий [5]:

1. Модернизация гидромелиоративных систем, так как существующая инфраструктура, значительная часть которой была создана во второй половине XX века, характеризуется высоким уровнем физического износа и низким коэффициентом полезного действия (потери воды на фильтрацию и испарение в открытых каналах достигают 30–40%). В этой связи целевые региональные программы должны предусматривать не столько строительство новых систем, сколько реконструкцию существующих с внедрением закрытых трубопроводов, капельного орошения и автоматизированных систем водораспределения.

2. Адаптация технологий к местным агроклиматическим и гидрогеологическим условиям, а именно унифицированные подходы к орошению неприменимы в условиях Юга России ввиду разнообразия почвенного покрова (от черноземов до каштановых и солонцеватых почв), рельефа и качества поливной воды. Для Республики Калмыкия и восточных районов Ростовской области критическое значение приобретает использование минерализованных вод и промывной режим орошения для предотвращения вторичного засоления. Для рисовых систем Краснодарского

края необходим переход на ресурсосберегающие технологии (лазерная планировка чеков, дифференцированное внесение удобрений и пестицидов), позволяющие снизить водозатраты и сброс загрязненных коллекторно-дренажных вод в естественные водотоки [2].

3. Учет водохозяйственного баланса и экологических ограничений, так как увеличение водозабора на орошение не должно приводить к дальнейшему ухудшению гидрологического режима рек и снижению их самоочищающей способности, описанной выше. Это требует разработки адаптивных режимов орошения, учитывающих фактическую водность года (в многоводные годы поливные нормы могут быть увеличены, в маловодные – ограничены в пользу поддержания экологического стока). Необходимо также ужесточение контроля за возвратными водами, содержащими биогенные элементы и пестициды, путем создания замкнутых систем водооборота и внедрения биоплато.

4. Институциональная и экономическая поддержка, требуется создание экономических стимулов для водосбережения. Это может включать субсидирование приобретения дождевальной техники и систем капельного орошения, дифференциацию платы за забор воды (повышающие коэффициенты при сверхлимитном водопотреблении), а также развитие агрострахования с государственной поддержкой, покрывающего риски гибели урожая от засухи даже на орошаемых землях.

5. Научно-методическое сопровождение и подготовка кадров, так как эффективная реализация программ невозможна без участия отраслевой науки. Требуется адаптация зональных систем земледелия к условиям орошения, разработка сортов и гибридов, максимально реализующих потенциал мелиорированных земель, а также подготовка инженерных и агрономических кадров, владеющих современными методами проектирования и эксплуатации гидромелиоративных систем.

Планируемое увеличение орошаемых площадей на Юге России до 2030 г.

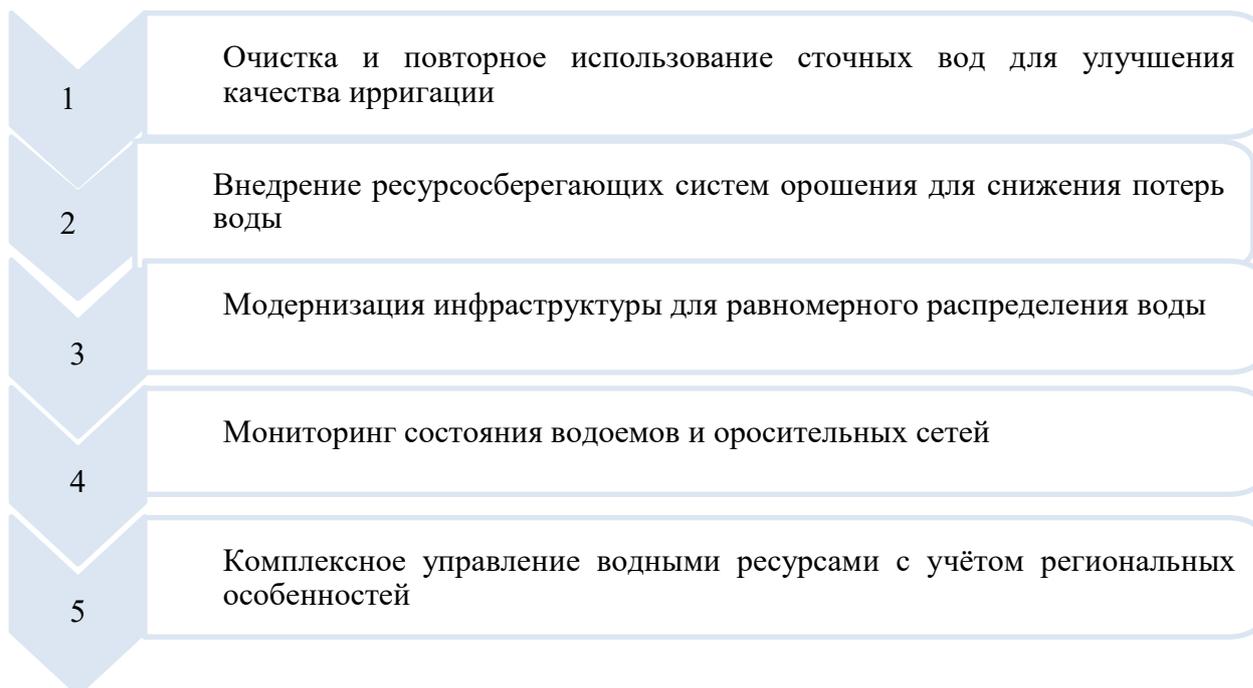
является объективно необходимым шагом для стабилизации сельскохозяйственного производства в условиях климатических изменений, так как достижение заявленных показателей, например, более 38% прироста в Краснодарском крае, до 26% в Республике Калмыкия и 22% в Ростовской области, возможно лишь при условии комплексного, научно обоснованного подхода, интегрирующего инженерно-технические, экологические, и экономические меры. В противном случае существует риск не только не получить ожидаемой отдачи, но и усугубить водно-экологический кризис в регионе, что потребует еще более масштабных и дорогостоящих мероприятий по восстановлению нарушенных агроландшафтов и водных экосистем [8, 10].

Стратегические приоритеты в сфере реализации государственной программы РФ «Воспроизводство и использование природных ресурсов», постановление Правительства России от 23 сентября 2025 г. № 1465 имеют решающее значение для поддержания экологической безопасности и устойчивого развития водных ресурсов, что особенно важно для Юга России из-за их уникального климата. Более 308 000 чел., проживающих в местах, уязвимых к наводнениям и другим опасностям, будут защищены от неблагоприятного воздействия воды, и более 0,8 млн чел. будут жить в комфортных условиях вблизи водоемов, согласно прогнозируемым показателям указанной выше федеральной программы на 2025 г., которые демонстрируют значительное улучшение (табл. 1). Согласно этим выводам, устойчивый рост площадей орошаемого земледелия на Юге России зависит от методичного управления экологическими рисками, связанными с водными ресурсами, поскольку разумное использование и охрана водных объектов напрямую влияют на стабильность и продуктивность сельского хозяйства [6].

Таблица 1. Показатели государственной программы РФ «Воспроизводство и использование природных ресурсов» на 2025 г.

Наименование показателя	Единицы измерения	2025 г.
<b>Федеральный проект «Вода России» национальный проект «Экологическое благополучие»</b>		
Численность населения, для которого созданы комфортные условия проживания вблизи водных объектов, нарастающим итогом	млн. человек, нарастающим итогом	0,8221
<b>Федеральный проект «Защита от наводнений и иных негативных воздействий вод и обеспечение безопасности гидротехнических сооружений»</b>		
Численность населения, проживающего на подверженных негативному воздействию вод территориях, защищенного в результате проведения мероприятий по повышению защищенности от негативного воздействия вод, нарастающим итогом	тыс. человек, нарастающим итогом	308,073

Снижение экологических рисков, связанных с водными ресурсами, особенно важно на Юге России, учитывая активизацию сельскохозяйственного производства в регионе и растущие климатические проблемы [5, 11]. Основные стратегии решения этих проблем, которые сосредоточены на комплексном управлении водными объектами и их сохранении, представлены на рисунке 3.



**Рисунок 3. Пути снижения экологических рисков водных ресурсов на Юге России**

Предлагаемые пути снижения экологических рисков помогают предотвратить загрязнение, разумно использовать водные ресурсы и восстановить их – все это имеет решающее значение для поддержания эффективного и качественного орошения в этом районе. Для поддержания экологической безопасности и устойчивого роста полезно представить основные приоритеты и ориентиры в области управления водными ресурсами. Основой, гарантированной водообеспеченности орошения на Юге России, является управление водными ресурсами с учетом экологических рисков. Комплексный подход к сохранению водных ресурсов и их рациональному использованию необходим для устойчивого роста сельского хозяйства в связи с особыми климатическими условиями и потребностями человека. Эффективное управление водными ресурсами помогает свести к минимуму негативное воздействие на природные экосистемы региона. Внедрение новых современных методов орошения и охраны водных

объектов, а также систематическое снижение экологических рисков напрямую связаны с устойчивым развитием Юга России.

#### Список источников

1. Бандурина, И. П. Направления повышения эффективности использования ресурсной базы орошаемого земледелия Краснодарского края / И. П. Бандурина, А. В. Толмачев // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2024. – № 113. – С. 24-31. – DOI 10.21515/1999-1703-113-24-31.
2. Васильева, Н. К. Анализ эффективности и устойчивости рисоводства на Кубани / Н. К. Васильева, Е. А. Коврякова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 101. – С. 1676-1686.
3. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2024 году» URL: [https://www.mnr.gov.ru/docs/o\\_sostoyanii\\_i\\_ob\\_okhrane\\_okruzhayushchey\\_sredy\\_rossiyskoy\\_federatsii/gosudarstvennyy\\_doklad\\_o\\_sostoyanii\\_i\\_ob\\_okhrane\\_okruzhayushchey\\_sredy\\_rossiyskoy\\_federatsii\\_v\\_2024](https://www.mnr.gov.ru/docs/o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federatsii/gosudarstvennyy_doklad_o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federatsii_v_2024) (дата обращения: 17.02.2026).
4. Попова, К. Ю. Значение водных ресурсов и систем водопользования в сельском хозяйстве России / К. Ю. Попова // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2023. – № 2(96). – С. 131-140. – DOI 10.33938/232-131.
5. Российская экономическая модель-8: будущее в условиях кризиса глобализации : Коллективная монография / Е. Ю. Агарков, Э. К. Арутюнов, Ю. И. Арутюнян [и др.]. – Краснодар : ФГБУ "Российское энергетическое агентство" Минэнерго России Краснодарский ЦНТИ- филиал ФГБУ "РЭА" Минэнерго России, 2018. – 409 с. – ISBN 978-5-91221-349-6.
6. Смирнов, В. В. Конъюнктура развития мировых региональных зерновых рынков / В. В. Смирнов, А. В. Толмачев // Экономика и предпринимательство. – 2024. – № 4(165). – С. 332-336. – DOI 10.34925/EIP.2024.165.4.063.

7. Титова, М. И. Цифровые решения для управления водными ресурсами в сельском хозяйстве России / М. И. Титова // Управление рисками в АПК. – 2023. – № 2(48). – С. 82-88. – DOI 10.53988/24136573-2023-02-10.
8. Трансформация глобальных экологических рисков в экономические риски российских предприятий и управление их минимизацией / Н. В. Пахомова, К. К. Рихтер, Г. А. Автончук, Г. Б. Малышков // Проблемы современной экономики. – 2021. – № 1(77). – С. 159-166.
9. Трубилин, А. И. Вызовы и современные ответы на проблемы устойчивого развития сельских территорий / А. И. Трубилин, К. Э. Тюпаков, А. А. Адаменко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2022. – № 100. – С. 7-14. – DOI 10.21515/1999-1703-100-7-14.
10. Aytimbetova, Z. M. Development of effective models for optimizing the processes of effective management of agricultural water resources in a green economy / Z. M. Aytimbetova // Экономика и предпринимательство. – 2025. – No. 6(179). – P. 1074-1080. – DOI 10.34925/EIP.2025.179.6.195.
11. Agro-industrial complex 4.0: knowledge management in the agrarian economy / T. N. Litvinova, Sh. T. Islamov, A. V. Tolmachev, M. A. Sanovich // Proceedings on Engineering Sciences. – 2024. – Vol. 6, No. 3. – P. 1197-1204. – DOI 10.24874/pes06.03a.013.

### References

1. Bandurina, I. P. Napravleniya povysheniya effektivnosti ispol'zovaniya resursnoy bazy oroshayemogo zemledeliya Krasnodarskogo kraya / I. P. Bandurina, A. V. Tolmachev // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2024. – № 113. – P. 24-31. – DOI 10.21515/1999-1703-113-24-31.
2. Vasil'yeva, N. K. Analiz effektivnosti i ustoychivosti risovodstva na Kubani / N. K. Vasil'yeva, Ye. A. Kovryakova // Politematicheskiy setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – № 101. – P. 1676-1686.

3. Gosudarstvennyy doklad «O sostoyanii i ob okhrane okruzhayushchey sredy Rossiyskoy Federatsii v 2024 godu» URL: [https://www.mnr.gov.ru/docs/o\\_sostoyanii\\_i\\_ob\\_okhrane\\_okruzhayushchey\\_sredy\\_rossiyskoy\\_federatsii/gosudarstvennyy\\_doklad\\_o\\_sostoyanii\\_i\\_ob\\_okhrane\\_okruzhayushchey\\_sredy\\_rossiyskoy\\_federatsii\\_v\\_2024](https://www.mnr.gov.ru/docs/o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federatsii/gosudarstvennyy_doklad_o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federatsii_v_2024) (data obrashcheniya: 17.02.2026).
4. Popova, K. YU. Znachenije vodnykh resursov i sistem vodopol'zovaniya v sel'skom khozyaystve Rossii / K. YU. Popova // *Ekonomika, trud, upravleniye v sel'skom khozyaystve*. – 2023. – № 2(96). – P. 131-140. – DOI 10.33938/232-131.
5. Rossiyskaya ekonomicheskaya model'-8: budushcheye v usloviyakh krizisa globalizatsii : Kollektivnaya monografiya / Ye. YU. Agarkov, E. K. Arutyunov, YU. I. Arutyunyan [i dr.]. – Krasnodar : FGBU "Rossiyskoye energeticheskoye agentstvo" Minenergo Rossii Krasnodarskiy TSNTI- filial FGBU "REA" Minenergo Rossii, 2018. – 409 s. – ISBN 978-5-91221-349-6.
6. Smirnov, V. V. Kon'yunktura razvitiya mirovykh regional'nykh zernovykh rynkov / V. V. Smirnov, A. V. Tolmachev // *Ekonomika i predprinimatel'stvo*. – 2024. – № 4(165). – P. 332-336. – DOI 10.34925/EIP.2024.165.4.063.
7. Titova, M. I. Tsifrovyye resheniya dlya upravleniya vodnymi resursami v sel'skom khozyaystve Rossii / M. I. Titova // *Upravleniye riskami v APK*. – 2023. – № 2(48). – P. 82-88. – DOI 10.53988/24136573-2023-02-10.
8. Transformatsiya global'nykh ekologicheskikh riskov v ekonomicheskiye riski rossiyskikh predpriyatiy i upravleniye ikh minimizatsiyey / N. V. Pakhomova, K. K. Rikhter, G. A. Avtonchuk, G. B. Malyshkov // *Problemy sovremennoy ekonomiki*. – 2021. – № 1(77). – P. 159-166.
9. Trubilin, A. I. Vyzovy i sovremennyye otvety na problemy ustoychivogo razvitiya sel'skikh territoriy / A. I. Trubilin, K. E. Tyupakov, A. A. Adamenko // *Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2022. – № 100. – S. 7-14. – DOI 10.21515/1999-1703-100-7-14.

10. Aytimbetova, Z. M. Development of effective models for optimizing the processes of effective management of agricultural water resources in a green economy / Z. M. Aytimbetova // Экономика и предпринимательство. – 2025. – No. 6(179). – P. 1074-1080. – DOI 10.34925/EIP.2025.179.6.195.

11. Agro-industrial complex 4.0: knowledge management in the agrarian economy / T. N. Litvinova, Sh. T. Islamov, A. V. Tolmachev, M. A. Sanovich // Proceedings on Engineering Sciences. – 2024. – Vol. 6, No. 3. – P. 1197-1204. – DOI 10.24874/pes06.03a.013.

© Бандурина И.П., 2026. *Московский экономический журнал*, 2026, № 2.

Научная статья

Original article

УДК 338.242.2

doi: [https://doi.org/10.55186/2413046X\\_2026\\_11\\_2\\_23](https://doi.org/10.55186/2413046X_2026_11_2_23)

edn: FDMGZY

**РЕЦИКЛИНГ КАК ДРАЙВЕР СОВРЕМЕННОЙ БИЗНЕС-МОДЕЛИ  
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ  
RECYCLING AS A DRIVER OF THE MODERN BUSINESS MODEL OF A  
MANUFACTURING ENTERPRISE**



**Боровик Виталий Александрович**, руководитель направления сбыта, АО «ПЕТРОМАКС», аспирант АОЧУ ВО Московский финансово-юридический университет, E-mail: walaroo@mail.ru, г. Москва, Россия

**Петрова-Шатохина Татьяна Рудольфовна**, канд. экон. наук, доцент кафедры экономики, технологии и ИЗО, ФГБОУ ВО Благовещенский государственный педагогический университет, E-mail: avrora-amur@mail.ru, г. Благовещенск, Россия

**Реймер Валерий Викторович**, д-р экон. наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории экономических исследований в АПК, ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский институт сои», г. Благовещенск, Россия; декан факультета экономики и бизнеса, АОЧУ ВО Московский финансово-юридический университет, E-mail: valer-ken@rambler.ru, г. Москва, Россия

**Borovik Vitalii Alexandrovich**, head of Sales Department, JSC «PETROMAX», graduate student Moscow University of Finance and Law, E-mail: walaroo@mail.ru, Moscow, Russia

**Petrova-Shatokhina Tatyana Rudolfovna**, Candidate of Economics, Associated professor of the Departments of Economics, Technology and Art, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Blagoveshchensk State Pedagogical University», avrora-amur@mail.ru, Blagoveshchensk, Russia

**Reimer Valery Viktorovich**, Doctor of Economics, Professor, Chief Researcher at the Laboratory of Economic Research in the Agro-Industrial Complex of the Federal State Budget Scientific Institution Federal Research Center «All-Russian Scientific Research Institute of Soybean», Blagoveshchensk, Russia; Dean of the Faculty of Economics and Business, Moscow University of Finance and Law, valer-ken@rambler.ru, Moscow, Russia

**Аннотация.** Предприятия на законодательном уровне обязаны уплачивать специализированные экологические сборы, размер которых может варьироваться в зависимости от степени вовлеченности отходов производства во вторичный оборот. Неликвиды предприятий, которые ранее вывозились на полигоны твердых бытовых отходов, целесообразно рассматривать с точки зрения механизма рециклинга и возможности их повторного использования как вторичного сырья в производственном процессе, а полученный доход – как дополнительный инструмент оптимизации финансовых потоков. Внедрение механизма рециклинга может стать ключевым инструментом в решении вышеуказанных задач. Рециклинг не только снижает нагрузку в виде необходимости нести расходы на утилизацию отходов, но и позволяет вторично использовать ресурсы в производственном процессе, снижая себестоимость сырья. Первоначально, внедрение систем сортировки и переработки отходов несет дополнительные трудозатраты, но потенциальные результаты оправдывают вложения за счет улучшения экономических показателей компании, а также, несет в себе пролонгированный положительный эффект для экологической обстановки в целом. Бизнесу следует уже сегодня рассматривать потенциал превращения производственных отходов в ликвидный актив и внести свой вклад в

устойчивое развитие системы природопользования, а отдельные элементы и механизмы рециклинга целесообразно внедрять на уровне локальных нормативных документов в компаниях.

**Abstract.** Enterprises at the legislative level are required to pay specialized environmental fees, the amount of which may vary depending on the degree of involvement of industrial waste in recycling. Illiquid enterprises that were previously exported to landfills of solid household waste should be considered from the point of view of the recycling mechanism and the possibility of their reuse as secondary raw materials in the production process, and the income received as an additional tool for optimizing financial flows. The implementation of a recycling mechanism can be a key tool in solving the above tasks. Recycling not only reduces the burden of having to bear the costs of waste disposal, but also allows for the reuse of resources in the production process, reducing the cost of raw materials. Initially, the introduction of waste sorting and recycling systems incurs additional labor costs, but the potential results justify the investment by improving the company's economic performance, and also has a prolonged positive effect on the environmental situation as a whole. Businesses should already consider the potential of turning industrial waste into a liquid asset and contribute to the sustainable development of the environmental management system, and it is advisable to implement certain elements and recycling mechanisms at the level of local regulatory documents in companies.

**Ключевые слова:** рециклинг, отходы, вторичные ресурсы, финансовые потоки, неликвиды, утилизация, экологические сборы, оптимизация

**Keywords:** recycling, waste, secondary resources, financial flows, illiquid, recycling, environmental charges, optimization

**Введение.** В условиях внешних санкционных ограничений, затрагивающих международные цепочки поставок, растущей конкуренции и ужесточения экологических требований, основными задачами для бизнеса

являются сохранение финансовой устойчивости и быстрое реагирование на возникающие проблемы на различных этапах производственного цикла. В рамках финансовой оптимизации, важным фактором является наличие возможности у предприятия изыскивать дополнительные резервы и формировать собственные потенциально ликвидные активы.

Внедрение механизма рециклинга может стать ключевым инструментом в решении вышеуказанных задач. Рециклинг не только снижает нагрузку в виде необходимости нести расходы на утилизацию отходов, но и позволяет вторично использовать ресурсы в производственном процессе, снижая себестоимость сырья.

Кроме того, актуальность темы обусловлена ужесточением экологического законодательства за счет поэтапного введения государством более строгих требований по обращению с отходами, увеличивая тем самым финансовую нагрузку на предприятия и в целом, то как компания относится к вопросам экологии, влияет на её имидж в «глазах» потребителей и партнеров по бизнесу [3, 10]. Внедрение современных технологий переработки вторичного сырья открывает новые пути для оптимизации финансовой стратегии предприятия.

**Результаты.** Рециклинг на промышленном предприятии – это процесс сбора, сортировки и дальнейшей переработки отходов с целью получения сырья для повторного вовлечения в его производство, что позволяет снять вопрос о необходимости снижения объема отходов, которые вывозятся на полигоны твердых бытовых отходов (ТБО) и уменьшаются затраты приобретение первичных ресурсов. Отдельные элементы механизма рециклинга могут быть применимы, не только для производственных предприятий, а также, для широкого круга коммерческих компаний с разным профилем деятельности.

Законодательство обязывает производителей уплачивать специальные экологические платежи [5]. На 2024-2027 годы коэффициенты и базовые

ставки экологического сбора утверждены постановлением Правительства Российской Федерации [4]. Так, например, в 2026 году для производителя ПЭТ-бутылок базовый сбор составит 4774 руб. за тонну произведенной продукции. Для производителей всевозможные механизмы снижения платежей за счет рециклинга прозрачны и закреплены на законодательном уровне. Этот сбор можно снизить на 30,0%-50,0% за счет подтверждения факта переработки в специализированных компаниях-утилизаторах, или использовать свою же продукцию на переплавку [7].

Наряду с преимуществами внедрения механизма рециклинга для крупных производственных предприятий, практически любая компания (оператор услуг связи, сервисный центр, торгово-офисный центр и т.п.) может оптимизировать расходы по нескольким направлениям (а зачастую и получить дополнительный доход), таким как:

- позволяет снизить затраты на вывоз и захоронение мусора;
- обеспечить дополнительные доходы от продажи производственных отходов, потенциально пригодных к дальнейшей переработке и использованию в производственном процессе.

Рециклинг, в данном случае, становится не только экологической необходимостью, но и эффективным инструментом оптимизации финансовой стратегии предприятия.

Необходимо определить этапы, которые можно предпринять для потенциальной оценки целесообразности работы с отходами как с потенциальным ликвидным вторичным сырьем:

1. Провести анализ состояния действующей системы обращения с отходами в компании, определить перечень основных видов образующихся отходов и их суммарный объем. Провести ранжирование по уровню их ликвидности, рассчитать потенциальную стоимость с учетом возможности использования в качестве вторичного сырья. Данная информация позволит предварительно

определить целесообразность внедрения рециклинга и оценить текущие затраты на вывоз образующихся отходов на полигоны хранения ТБО.

2. Соотнести экономию на снижении вывозимых объёмов отходов и сформировать предложения по организации системы сбора и сортировки отходов по категориям с учетом индивидуальных особенностей организации бизнес-процессов. Кроме того, осуществить выбор оборудования (это могут быть специализированные инструменты, например, ручной пресс-компактор для картона), определить непосредственные места для накопления отходов и назначить ответственных сотрудников по контролю за корректной сортировкой.

3. Выбрать схему работы с учетом собственной сортировки отходов и дальнейшей самостоятельной реализации их как вторичного сырья или осуществить поиск партнёров по утилизации [6]. Другими словами, потребуется решить, как глубоко будет осуществляется переработка внутри компании или целесообразнее это будет сделать с привлечением организаций, которые могут оказывать услуги по утилизации посредством бесплатного вывоза скопившихся отходов [8], в таком случае просто получив экономию за отсутствие необходимости платить за вывоз некоторых видов отходов на полигон.

4. Обучить персонал компании и постепенно все шире вовлекать сотрудников в процесс для повышения качества сбора и сортировки мусора.

Данные шаги могут служить основой для выстраивания собственной системы обращения с отходами и в последующем получить от неё максимальную экономическую выгоду.

На территории России функционируют десятки металлургических комбинатов, которые закупают металлолом, работают мусороперерабатывающие заводы, во дворах жилых домов установлены контейнеры для раздельного сбора отходов – органических, пластмассовых и смешанных. Но кроме этих отходов, подлежащих переработке есть другие

виды сырья это – офисная бумага, картон, стекло, древесина, электронные платы. Рассмотрим, отходы, которые с большой долей вероятности образуются в любой компании, занимающейся, например, офисной работой, или в сервисном центре – это отходы макулатуры (картон, черновики бумаги, неисправная техника и т.п.).

Очевидно, что объем образуемых отходов на кабельном заводе будет более масштабным, а сами отходы (например, кабель, который содержит медные жилы) будут более ликвидны, и подлежат выкупу со стороны металлургических комбинатов по относительно высокой цене. И намного в меньшем масштабе – если сравнивать с отходами, которые образуются в ремонтной мастерской, или офисном центре в шаговой доступности от дома, однако конечная цель заключается в другом. Компании могут оптимизировать свои расходы, не переплачивая за утилизацию своих отходов на полигон, а обеспечить дополнительный доход за счет сдачи данных отходов на переработку, что потенциально может служить дополнительным источником дохода [1].

Представим в виде гипотетического примера – какая на текущий день реальная стоимость данных «отходов»? Отходы офисной бумаги, неотъемлемого спутника жизнедеятельности офиса принимаются по цене от 8 000 рублей за 1 тонну, АБС-пластик от офисной техники принимается по цене от 5 000 рублей за 1 тонну, а, например, микс из бытовых электронных плат, извлеченных из разнообразной техники – уже будет приниматься по цене 450 000 рублей за 1 тонну [9]. В случае с электронными платами, цена за 1 тонну может достигать и 640 000 рублей (материнские платы) и 4 700 000 рублей (платы оперативной памяти персонального компьютера) – цена обусловлена высоким содержанием таких драгоценных металлов как, золото, серебро, платина и палладий. Вышеуказанная оценка потенциальной ликвидности показывает, что рециклинг может быть эффективным способом

в поиске альтернативных источников дохода, не забывая про заботу об экологии.

Оценивая тенденцию последних лет, можно сказать, что крупный бизнес занимается подготовкой своих отходов для последующей реализации, проводит сбор на своей территории и публикует тендеры на выкуп [2]. Данный опыт может быть полезен компаниям широкого спектра деятельности, а внедрение методов рециклинга позволит оптимизировать свои считавшиеся ранее неликвидными «запасы», и получать дополнительный доход. Расширение перечня отходов, подлежащих реализации, включение их в доходную часть компании, позволит делать прогноз и планировать ранее неиспользуемые источники дохода. Ведь даже при минимальной финансовой выгоде, превращая «отход» в «доход» бизнес уже не несет расходы по отправке своих отходов на полигон ТБО, одновременно с этим внося свой вклад в вовлечение сырья во вторичный производственно-хозяйственный оборот, экономию природных ресурсов и улучшение экологической обстановки.

**Выводы.** Рециклинг с позиции комплексного подхода это не просто процесс вывоза отходов для дальнейшей их утилизации, это важный и эффективный механизм устойчивого развития для бизнеса. Рециклинг способствует грамотному природопользованию и непосредственному снижению производственных затрат компании. Это особенно актуально в условиях постоянного возрастания экологических требований на национальном уровне и ужесточения глобальных экономических ограничений (трансграничные платежи, ограничения на транспортировку и страховку) и соответственно отводит циклической экономике все более значимую стратегическую роль.

Кроме того, рециклинг можно использовать как инструмент снижения платежей по экологическим сборам для производственных предприятий независимо от того, крупные они или нет. Вовлечение сырья в повторный

оборот способствует сокращению объема отходов, а государственная поддержка рециклинга путем предоставления различных льгот активно стимулирует переход к более эффективной бизнес-модели производственно-хозяйственной деятельности.

Важно отметить, что приоритетными задачами опережающего развития экономики страны являются поступательное повышение эффективности использования всех ресурсов производственных предприятий, создание новых рабочих мест, и наряду с этим – поиск дополнительных ресурсов для предприятий и оптимизация их расходов.

Таким образом, вторичные производственные ресурсы являются частью финансовой составляющей предприятия, играют роль альтернативных денежных доходов и потенциально могут быть предназначены для выполнения финансовых обязательств и финансирования текущих затрат.

Дальнейшие шаги по оптимизации финансовых потоков предприятия следует рассматривать как совокупность следующих мер:

1. Составление бюджета движения денежных средств, в котором указываются источники поступления денежных средств и направления их использования с учетом прогнозного выбытия товарно-материальных ценностей и отходов как потенциально вторичных производственных ресурсов для реализации.
2. Внедрение сортировки отходов с последующей трансформацией излишков неликвидов для высвобождения объемов «замороженных» средств.
3. Инвестиционное управление дополнительно поступившими денежными средствами (размещение в высоколиквидные и доходные инструменты, модернизация производства и т.п.)

Таким образом, понимание потенциальных сфер использования механизма рециклинга, предоставляет возможность оптимизировать финансовую составляющую предприятия новым источником дополнительного дохода, позволяет трансформировать неликвиды, что

является важным фактором, укрепляющим финансовую устойчивость. В процессе совершенствования финансовой стратегии компании, включение новых подходов оптимизации, позволяет получить дополнительное конкурентное преимущество за счет снижения себестоимости и рационального использования производственных ресурсов. Первоначально, внедрение систем сортировки и переработки отходов несет дополнительные трудозатраты, но потенциальные результаты оправдывают вложения за счет улучшения экономических показателей компании, а также, несет в себе пролонгированный положительный эффект для экологической обстановки в целом. Бизнесу следует уже сегодня рассматривать потенциал превращения производственных отходов в ликвидный актив и внести свой вклад в устойчивое развитие системы природопользования, а отдельные элементы и механизмы рециклинга целесообразно внедрять на уровне локальных нормативных документов в компаниях.

#### **Список источников**

1. В России формируется экономика замкнутого цикла. – Текст : электронный // Vedomosti : [сайт]. – URL: [https://www.vedomosti.ru/esg/national\\_projects/articles/2025/05/22/1112071-v-rossii-formiruetsya-ekonomika-zamknutogo-tsikla](https://www.vedomosti.ru/esg/national_projects/articles/2025/05/22/1112071-v-rossii-formiruetsya-ekonomika-zamknutogo-tsikla) (дата обращения: 18.12.2025).
2. Выбор контрагента ОВ и цен по вывозу продаже макулатуры с объектов. – Текст : электронный // b2b-energo.ru : [сайт]. – URL: <https://www.b2b-energo.ru/market/vybor-kontragenta-ov-i-tsen-po-vyvozu-prodazhe-makulatury-s-ob-ektov/tender-4226842/> (дата обращения: 22.12.2025).
3. Документы Правительства России. Федеральный закон от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления». – Текст : электронный // government.ru : [сайт]. – URL: <http://government.ru/docs/all/96497/> (дата обращения: 18.12.2025).
4. О значениях базовых ставок экологического сбора. Постановление Правительства Российской Федерации от 1 августа 2024 г. № 1041. – Текст :

электронный // government.ru : [сайт]. – URL:  
<http://government.ru/docs/all/154551/> (дата обращения: 22.12.2025).

5. Расширенная ответственность производителей. – Текст : электронный // rpn.gov.ru : [сайт]. – URL:  
[https://rpn.gov.ru/regions/23/for\\_users/management/extended-responsibility/](https://rpn.gov.ru/regions/23/for_users/management/extended-responsibility/) (дата обращения: 22.12.2025).

6. Расширенная ответственность производителя. ООО ПО «ЭкоТехПром» . – Текст : электронный // ecoropoliscorp.com : [сайт]. – URL:  
<https://www.ecopoliscorp.com/services/responsibility/> (дата обращения: 22.12.2025).

7. РОП для начинающих. – Текст : электронный // petromaxi.com : [сайт]. – URL:  
<https://petromaxi.com/katalog-uslug/rop/rop-dlya-nachinayushhih/> (дата обращения: 22.12.2025).

8. Сервис Правительства Москвы по бесплатному вывозу ненужных вещей . – Текст : электронный // mos.ru : [сайт]. – URL:  
<https://www.mos.ru/services/vyvoz/> (дата обращения: 22.12.2025).

9. Экобоксы - прием вторсырья. – Текст : электронный // petromaxi.com : [сайт]. – URL:  
<https://petromaxi.com/ekoboksy/> (дата обращения: 22.12.2025).

10. Экономика замкнутого цикла. – Текст : электронный // национальныепроекты.рф : [сайт]. – URL:  
<https://национальныепроекты.рф/new-projects/ekologicheskoe-blagopoluchie/ekonomika-zamknutogo-tsikla/> (дата обращения: 18.12.2025).

### References

1. V Rossii formiruetsya e`konomika zamknutogo cikla. – Text : digital // Vedomosti : [website]. – URL:  
[https://www.vedomosti.ru/esg/national\\_projects/articles/2025/05/22/1112071-v-rossii-formiruetsya-ekonomika-zamknutogo-tsikla](https://www.vedomosti.ru/esg/national_projects/articles/2025/05/22/1112071-v-rossii-formiruetsya-ekonomika-zamknutogo-tsikla) (date of request: 18.12.2025).

2. Vy`bor kontragenta OV i cen po vy`vozu prodazhe makulatury` s ob`ektov. – Text : digital // b2b-energo.ru : [website]. – URL:  
[https://www.b2b-](https://www.b2b-energo.ru/)

energo.ru/market/vybor-kontragenta-ov-i-tsen-po-vyvozu-prodazhe-makulatury-s-obektov/tender-4226842/ (date of request: 22.12.2025).

3. Dokumenty` Pravitel`stva Rossii. Federal`ny`j zakon ot 24.06.1998 g. № 89-FZ Ob otxodax proizvodstva i potrebleniya. – Text : digital // government.ru : [website]. – URL: <http://government.ru/docs/all/96497/> (date of request: 18.12.2025).

4. znacheniyax bazovy`x stavok e`kologicheskogo shora. Postanovlenie Pravitel`stva Rossijskoj Federacii ot 1 avgusta 2024 g. № 1041. – Text : digital // government.ru : [website]. – URL: <http://government.ru/docs/all/154551/> (date of request: 22.12.2025).

5. Rasshirennaya otvetstvennost` proizvoditelej. – Text : digital // rpn.gov.ru : [website]. – URL: [https://rpn.gov.ru/regions/23/for\\_users/management/extended-responsibility/](https://rpn.gov.ru/regions/23/for_users/management/extended-responsibility/) (date of request: 22.12.2025).

6. Rasshirennaya otvetstvennost` proizvoditelya. ООО ПО «E`koTexProm» . – Text: digital // ecopoliscorp.com : [website]. – URL: <https://www.ecopoliscorp.com/services/responsibility/> (date of request: 22.12.2025).

7. ROP dlya nachinayushhix. – Text : digital // petromaxi.com : [website]. – URL: <https://petromaxi.com/katalog-uslug/rop/rop-dlya-nachinayushhih/> (date of request: 22.12.2025).

8. Servis Pravitel`stva Moskvu` po besplatnomu vy`vozu nenuzhny`x veshhej . – Text : digital // mos.ru : [website]. – URL: <https://www.mos.ru/services/vyvoz/> (date of request: 22.12.2025).

9. E`koboksy` - priem vtorsy`r`ya. – Text : digital // petromaxi.com : [website]. – URL: <https://petromaxi.com/ekoboksy/> (date of request: 22.12.2025).

10. E`konomika zamknutogo cikla. – Text : digital // nacional`ny`eproekty`.rf : [website]. – URL: <https://nacional`ny`eproekty`.rf/new-projects/ekologicheskoe-blagopoluchie/ekonomika-zamknutogo-tsikla/> (date of request: 18.12.2025).

© Боровик В.А., Петрова-Шатохина Т.Р., Реймер В.В., 2026. Московский экономический журнал, 2026, № 2.

Научная статья

Original article

УДК 349.414

doi: [https://doi.org/10.55186/2413046X\\_2026\\_11\\_2\\_24](https://doi.org/10.55186/2413046X_2026_11_2_24)

edn: JHZCQT

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО  
ЗЕМЕЛЬНОГО НАДЗОРА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ  
ГОСУДАРСТВЕННЫХ УСЛУГ  
PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE STATE LAND  
SUPERVISION SYSTEM IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION  
OF PUBLIC SERVICES**



**Гусев Алексей Сергеевич**, к.б.н., доцент кафедры землеустройства, ФГБОУ ВО Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, E-mail: [a\\_anser@mail.ru](mailto:a_anser@mail.ru)

**Овсянникова Валерия Андреевна**, преподаватель кафедры землеустройства, ФГБОУ ВО Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, E-mail: [inyshevav@mail.ru](mailto:inyshevav@mail.ru)

**Броницкая Софья Александровна**, научный сотрудник, ФГБОУ ВО Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, E-mail: [ledysona@mail.ru](mailto:ledysona@mail.ru)

**Беличев Алексей Анатольевич**, к.с.-х.н., доцент кафедры землеустройства, ФГБОУ ВО Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, E-mail: [aabel@list.ru](mailto:aabel@list.ru)

**Вяткина Галина Владимировна**, к.с.-х.н., доцент кафедры землеустройства, ФГБОУ ВО Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, E-mail: [vyatkina.galya@mail.ru](mailto:vyatkina.galya@mail.ru)

**Gusev Alexey Sergeevich**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Land Management Department, Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, E-mail: a\_anser@mail.ru

**Ovsyannikova Valeria Andreevna**, lecturer of the Department of Land Management, Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, E-mail: inyshevav@mail.ru

**Bronitskaya Sofia Alexandrovna**, research associate, Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, E-mail: ledysona@mail.ru

**Belichev Alexey Anatolyevich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Land Management, Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, E-mail: aabel@list.ru

**Vyatkina Galina Vladimirovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Land Management Department, Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, E-mail: vyatkina.galya@mail.ru

**Аннотация.** В статье рассматривается трансформация системы государственного земельного надзора в условиях цифровизации. Анализируются ключевые направления внедрения цифровых технологий: использование геоинформационных систем (ГИС), данных дистанционного зондирования Земли, беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), электронного документооборота и онлайн-сервисов. Описываются преимущества цифровизации — повышение прозрачности управления земельными ресурсами, ускорение обработки информации, снижение затрат на проверки и повышение доступности данных для граждан и организаций. В заключении обозначены перспективы развития системы земельного надзора: объединение данных в едином информационном пространстве, усиление экологического контроля и профилактика нарушений через повышение осведомлённости правообладателей.

**Abstract.** The article examines the transformation of the state land supervision system in the context of digitalization. Key directions for the introduction of digital

technologies are analyzed: the use of geographic information systems (GIS), Earth remote sensing data, unmanned aerial vehicles (UAVs), electronic document management and online services. The advantages of digitalization are described - increasing the transparency of land management, speeding up information processing, reducing the cost of inspections and increasing the availability of data for citizens and organizations. The conclusion outlines the prospects for the development of the land supervision system: combining data in a single information space, strengthening environmental control and preventing violations by increasing the awareness of copyright holders.

**Ключевые слова:** государственный надзор, земельный контроль, земельное законодательство, цифровизация государственных услуг, онлайн-сервисы, мониторинг земель

**Keywords:** state supervision, land control, land legislation, digitalization of public services, online services, land monitoring

В условиях стремительного развития цифровых технологий система государственного земельного надзора претерпевает значительные изменения. Внедрение электронных сервисов, автоматизация процессов, использование данных дистанционного зондирования Земли и геоинформационных систем открывает новые возможности для повышения эффективности, объективности и оперативности контрольных мероприятий. Цифровизация государственных услуг — это необходимость, позволяющая:

- повысить прозрачность управления земельными ресурсами;
- ускорить обработку информации о нарушениях;
- снизить затраты на проведение выездных проверок;
- повысить доступность информации для граждан и организаций.

В рамках национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и региональных программ Свердловской области активно

развивается электронное взаимодействие между органами власти, правообладателями земельных участков и контролирующими структурами. Одним из ключевых направлений цифровизации является применение геоинформационных систем и спутниковых снимков для анализа состояния земель. К преимуществам данного метода относятся: оперативное выявление нарушений, снижение нагрузки на инспекторов, повышение точности и объективности проверок, возможность массового контроля сразу по всему району. Возможности применения:

- автоматическое выявление изменений целевого назначения участков;
- отслеживание самозахватов и нецелевого использования земель;
- мониторинг состояния особо охраняемых природных территорий;
- анализ загрязнения почвы и порчи земель;
- создание интерактивных карт нарушений для публичного доступа.

Беспилотники всё чаще используются в сфере государственного контроля, особенно в сложных для осмотра или труднодоступных местах.

Внедрение электронного документооборота и онлайн-сервисов позволяет значительно ускорить обработку обращений и сократить бюрократические барьеры. К преимуществам данного сервиса относятся: упрощение процедуры обращения граждан, сокращение времени реагирования, повышение прозрачности и доверия к надзорной деятельности, оптимизация работы сотрудников. Основные направления:

- подача жалоб и заявлений через портал Госуслуг и сайт администрации района;
- электронный прием документов от юридических и физических лиц;
- автоматическая генерация актов проверок и предписаний;
- интеграция с ЕГРН и кадастровыми данными;
- создание личного кабинета для правообладателей земельных участков.

На современном этапе всё большее значение приобретает использование систем искусственного интеллекта для анализа больших

массивов данных, связанных с использованием и охраной земель, выявлением аномалий в использовании земель, прогнозированием наиболее вероятных нарушений, автоматическим анализом спутниковых снимков, интеграцией с системой государственной кадастровой оценки.

Для более эффективного управления земельным фондом необходимо создать единую цифровую платформу, которая будет интегрирована с различными системами (таблица 1). Такая платформа позволит сделать систему государственного земельного надзора более открытой, прозрачной и эффективной.

Таблица 1 – Функции цифровой платформы

Функция	Описание
Интерактивная карта района	Отображение всех земельных участков с информацией о целевом назначении, собственнике, наличии нарушений
Камеральный контроль	Автоматическое сравнение данных ЕГРН с фактическим использованием
Подача обращений	Возможность отправки сигналов о нарушениях с фотографиями и координатами
Анализ рисков	Предиктивная аналитика по потенциальным нарушениям
Открытые данные	Публичный доступ к данным о проверках, нарушениях и исполнении предписаний

Органы надзора должны не только контролировать, но и помогать гражданам и организациям легально использовать земельные участки. В этом контексте важна роль цифровых сервисов. В рамках концепции «Умный город» предусмотрено использование цифровых технологий для управления инфраструктурой, включая земельные ресурсы. Возможности внедрения данной концепции:

- интеграция с системой уличного видеонаблюдения для фиксации изменений на участках;
- связь с дорожными камерами и дронами для круглосуточного

наблюдения за проблемными зонами;

- использование датчиков и IoT-устройств для контроля за состоянием почвы и экологической обстановкой;
- автоматическое уведомление собственников о возможных нарушениях.

Цифровизация государственных услуг требует от населения не только технической, но и правовой грамотности. Без понимания норм и возможностей законного использования земель цифровые инструменты будут малоэффективны. В ходе работы были разработаны следующие рекомендации по развитию этого направления:

- онлайн-консультации по вопросам земельного права;
- электронные курсы и обучающие материалы;
- проведение тематических дней открытых дверей;
- создание обучающих видео и инфографики;
- сотрудничество с образовательными учреждениями для введения курсов по земельному праву;
- индивидуальные консультации в многофункциональных центрах (МФЦ);
- чат-боты и мобильные приложения для быстрого получения информации;
- система уведомлений о предстоящих проверках и обязанностях;
- предварительная оценка рисков использования участка.

Предлагаемые мероприятия:

- организация курсов повышения цифровой грамотности в библиотеках и университетах района.

Таким образом, развитие системы государственного земельного надзора в условиях цифровизации государственных услуг открывает широкие перспективы:

1. ГИС-технологии и спутниковый мониторинг позволяют оперативно выявлять нарушения.

2. Использование БПЛА обеспечивает детальный осмотр участков без необходимости выезда.
3. Электронный документооборот и онлайн-сервисы делают работу органов надзора более прозрачной и доступной.
4. Создание единой цифровой платформы поможет объединить данные из разных источников и сформировать единое информационное пространство.
5. Интеграция с системой «Умный город» усиливает контроль над состоянием земель и экологии.
6. Развитие цифровой грамотности населения способствует профилактике нарушений.

#### **Список источников**

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25 октября 2001 г. № 136-ФЗ // Собрание законодательства РФ. — 2001.
2. Алексеев, Р. А. Государственный надзор над использованием и охраной земель в академическом районе города Екатеринбурга / Р. А. Алексеев, С. А. Броницкая // Молодежь и наука. – 2025. – № 9. – EDN UPQKCC.
3. Гордеев, П. А. Государственный надзор над использованием и охраной земель в городе Екатеринбург / П. А. Гордеев // Молодежь и наука. – 2018. – № 5. – С. 50. – EDN XUBKGL.
4. Ибрагимов, Ш. М. Эволюция развития института государственного земельного контроля и государственного земельного надзора / Ш. М. Ибрагимов // Аллея науки. – 2018. – Т. 8, № 5(21). – С. 605-608. – EDN XSVAJV.
5. Колбнева, Е. Ю. Преемственность понятий государственного земельного контроля и государственного земельного надзора / Е. Ю. Колбнева, В. В. Меренкова // Современные проблемы землеустройства, земельного кадастра, охраны земельных ресурсов : Материалы международной научно-практической конференции, Благовещенск, 27 ноября 2013 года. – Благовещенск: Дальневосточный государственный

6. Пархоменко, И. В. Использование электронных государственных информационных ресурсов при осуществлении государственного земельного надзора и муниципального земельного контроля / И. В. Пархоменко // Юрисконсульт в строительстве. – 2017. – № 4. – С. 37-41. – EDN YWWWSO.

7. Савенкова, Т. И. Анализ результатов деятельности государственных инспекторов в сфере государственного земельного надзора / Т. И. Савенкова, А. В. Мурсaikова // Молодой ученый. – 2019. – № 3(241). – С. 57-62. – EDN YUQYJF.

8. Тишуренкова, А. М. Роль Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестра) в осуществлении государственного земельного надзора / А. М. Тишуренкова // Современные социально-гуманитарные исследования: теоретико-методологические и прикладные аспекты : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 2-х ч., Белгород, 30 ноября 2019 года / Под общ. ред. Е. П. Ткачевой. Том Часть I. – Белгород: Общество с ограниченной ответственностью "Агентство перспективных научных исследований", 2019. – С. 63-66. – EDN LKJAIK.

9. Шердакова, К. А. Совершенствование взаимодействия органов государственной власти и местного самоуправления в рамках государственного земельного надзора / К. А. Шердакова, И. А. Черемных // Проблемы строительного производства и управления недвижимостью : Сборник научных статей V Международной научно-практической конференции, Кемерово, 27–28 ноября 2018 года. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2018. – С. 256-259. – EDN ZEIOWP.

## References

1. Land Code of the Russian Federation dated October 25, 2001, No. 136-FZ // Collection of Legislation of the Russian Federation. — 2001.
2. Alekseev, R. A. State Supervision over the Use and Protection of Land in the Academic District of Yekaterinburg / R. A. Alekseev, S. A. Bronitskaya // Youth and Science. — 2025. — No. 9. — EDN UPQKCC.
3. Gordeev, P. A. State Supervision over the Use and Protection of Land in the City of Yekaterinburg / P. A. Gordeev // Molodezh i Nauka. — 2018. — No. 5. — P. 50. — EDN XUBKGL.
4. Ibragimov, Sh. M. Evolution of the Development of the Institute of State Land Control and State Land Supervision / Sh. M. Ibragimov // Alley of Science. — 2018. — Vol. 8, No. 5(21). — Pp. 605-608. — EDN XSVAJV.
5. Kolbneva, E. Yu. Continuity of the Concepts of State Land Control and State Land Supervision / E. Yu. Kolbneva, V. V. Merenkova // Modern Problems of Land Management, Land Cadastre, and Land Resources Protection : Materials of the International Scientific and Practical Conference, Blagoveshchensk, November 27, 2013. — Blagoveshchensk: Far Eastern State Agrarian University, 2013. — Pp. 60-67. — EDN SWXJYD.
6. Parhomenko, I. V. Use of electronic state information resources in the implementation of state land supervision and municipal land control / I. V. Parhomenko // Legal adviser in construction. — 2017. — No. 4. — Pp. 37-41. — EDN YWWWSD.
7. Savenkova, T. I. Analysis of the results of the activities of state inspectors in the field of state land supervision / T. I. Savenkova, A. V. Mursaikova // Young scientist. — 2019. — No. 3(241). — Pp. 57-62. — EDN YUQYJF.
8. Tishurenkova, A. M. The role of the Federal Service for State Registration, Cadastre and Cartography (Rosreestr) in the implementation of state land supervision / A. M. Tishurenkova // Modern social and humanitarian research: theoretical, methodological and applied aspects: a collection of scientific papers based on the materials of the International scientific and practical conference: in 2

parts, Belgorod, November 30, 2019 / Under the general editorship of E. P. Tkacheva. Volume Part I. - Belgorod: Limited Liability Company "Agency for Advanced Scientific Research", 2019. - Pp. 63-66. - EDN LKJAIK.

9. Sherdakova, K. A. Improving the interaction of state authorities and local governments within the framework of state land supervision / K. A. Sherdakova, I. A. Cheremnykh // Problems of construction production and real estate management: Collection of scientific articles of the V International scientific and practical conference, Kemerovo, November 27-28, 2018. - Kemerovo: Kuzbass State Technical University named after T.F. Gorbachev, 2018. - P. 256-259. - EDN ZEIOWP.

© Гусев А.С., Овсянникова В.А., Броницкая С.А., Беличев А.А., Вяткина Галина В., 2026. *Московский экономический журнал*, 2026, № 2.

Научная статья

Original article

УДК 339.138

doi: [https://doi.org/10.55186/2413046X\\_2026\\_11\\_2\\_25](https://doi.org/10.55186/2413046X_2026_11_2_25)

edn: YAVEVD

**МАРКЕТИНГОВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ В ТУРБУЛЕНТНЫХ  
РЫНОЧНЫХ УСЛОВИЯХ**  
**MARKETING PLANNING IN TURBULENT MARKET CONDITIONS**



**Савинова Елена Валерьевна**, аспирант кафедры маркетинга, ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», Москва, E-mail: Savinovaelena.E@edu.rea.ru

**Savinova Elena Valerievna**, postgraduate student of the Marketing Department, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, E-mail: Savinovaelena.E@edu.rea.ru

**Аннотация.** В статье рассматривается исторический аспект возникновения концепций представления мира, таких как SPOD, VUCA, BANI, SHIVA и TACI. Анализируется влияние данных концепций на маркетинг в компаниях. А также изучается необходимость применения компаниями гибкого подхода к маркетинговому планированию и приводятся преимущества применения данного подхода в современных турбулентных рыночных условиях.

**Abstract.** The article examines the historical aspect of the emergence of worldview concepts such as SPOD, VUCA, BANI, SHIVA, and TACI. It analyzes the impact of these concepts on marketing in companies. The article also explores the need for companies to adopt a flexible approach to marketing planning and highlights the benefits of this approach in today's turbulent market conditions.

**Ключевые слова:** маркетинговое планирование, стратегия, гибкий маркетинг, внешняя среда, SPOD, VUCA, BANI, SHIVA, TACI

**Keywords:** marketing planning, strategy, flexible marketing, external environment, SPOD, VUCA, BANI, SHIVA, TACI

В условиях быстрой изменчивости маркетинга возникает разрыв между ожидаемыми и фактическими итоговыми показателями маркетинговой активности предприятия, что способно нарушить устойчивость функционирования организации. Компании обязаны оперативно реагировать на изменения рыночной среды, оказывающие влияние на внутреннюю структуру фирмы. Умение гибко и эффективно приспосабливаться к переменам является ключевым качеством социально-экономической системы адаптации к внешним обстоятельствам, производственной среде, труду и обмену ресурсами. Для организаций жизненно важно вовремя приспособиться к новым рыночным реалиям и регулярно обновлять свои маркетинговые стратегии.

Процесс развития и трансформации неразрывно связаны с адаптацией. Успех достижения целей и выполнение задач предприятия напрямую зависят от правильности принятых управленческих решений и соответствия используемых методов актуальным требованиям внешней среды. Управление маркетинговой деятельностью невозможно рассматривать отдельно от воздействия постоянно меняющихся внешних факторов и решений, принимаемых в ходе стратегического планирования. Следовательно, важным условием успешного ведения бизнеса является эффективное руководство маркетингом и своевременная адаптация компаний к изменяющейся рыночной ситуации [2].

Маркетинг оперирует такими концепциями, как VUCA, BANI, SHIVA и TACI, каждая из которых отражает отдельные характеристики изменчивого мира, в условиях которого действуют современные компании.

Для повышения продуктивности своей деятельности необходимо ясно осознавать обстановку внешнего окружения. Характеристики состояния мира в разные исторические периоды удачно отражают такие концепции, как SPOD, VUCA, BANI, SHIVA и TACI [3].

Начиная с 1985 года, когда была разработана первая современная концепция – VUCA, наблюдался значительный рост научного внимания к вопросам бизнеса в условиях нестабильного и изменчивого мира. Эта концепция помогла осмыслить устройство окружающей действительности путем выявления ключевых ее черт. В течение следующих трех десятилетий идея VUCA стала основой для формирования новых моделей – BANI, SHIVA, TACI, каждая из которых предлагала свою интерпретацию набора характерных признаков с использованием иных определений [2].

Таблица 1. Характеристики концепций представления мира

Концепции	Год	Автор(ы)	Характеристики
SPOD	1945	-	Steady (стабильность) Predictable (предсказуемость) Ordinary (простота) Definite (определенность)
VUCA	1985	Уоррен Беннис, Берт Ханус	Volatility (нестабильность) Uncertainty (неопределённость) Complexity (сложность) Ambiguity (неоднозначность)
BANI	2016	Джемейс Кашио	Brittleness (хрупкость) Anxiety (тревога) Non-linearity (нелинейность) Incomprehensibility (непостижимость)
SHIVA	2022	Марк Розин	Split (расщепленность) Horrible (ужасность) Inconceivable (невообразимость) Vicious (беспощадность) Arising (возрождаемость)
TACI	2022	Сергей Дерябин	Turbulent (турбулентность) Accidental (случайность) Chaotic (хаотичность) Inimical (враждебность)

Источник: составлено автором на основании [2], [3].

Каждая из представленных концепций направлена на описание современных сложных и динамичных условий, в которых функционируют компании. Однако они отличаются акцентами и характеристиками, которые выделяют для описания текущего состояния внешней среды.

Принято считать, что идея SPOD-мир отражает прежнюю эпоху стабильности и предсказуемости, характерную для периода до широкого внедрения компьютеров и интернета. Воздействие на маркетинг – в условиях SPOD-времени разрабатывались стабильные подходы, обеспечивавшие ожидаемые итоги. Это способствовало формированию у компаний уверенности в завтрашнем дне, ощущению надежности и возможности управления перспективами, позволяя строить длительные планы, основываясь на предыдущем опыте. Эта стадия завершила своё существование тогда, когда технологический прогресс начал опережать смену поколений. На смену концепции SPOD пришла концепция VUCA [2].

Концепция VUCA появилась в 1980-х годах. Особенность VUCA состоит в подчёркивании трудностей управления в условиях высокого уровня нестабильности и непостоянства.

Маркетинговая деятельность в рамках VUCA-реальности вынуждает организации проявлять высокую адаптивность и способность оперативно реагировать на перемены. Есть предположение, что период VUCA уже завершился. В 2016 году была предложена свежая концепция – BANI мира.

В 2022 году появились концепции SHIVA и TACI. SHIVA обращает особое внимание на значимость шоков и стрессов, способность обществ и компаний справляться с ними, принимая во внимание разносторонность культуры и взаимозависимость экономик. Особое значение TACI придаёт прозрачности информации и быстрому развитию инновационных процессов, необходимых для выживания в стремительно меняющемся мире. Значение для маркетинга – знание моделей SHIVA и TACI играет ключевую роль, так как позволяет компаниям успешно приспосабливаться к меняющимся

обстоятельствам, создавать адаптивные маркетинговые стратегии и эффективно справляться с непредвиденными ситуациями [3].

В текущих турбулентных условиях и в условиях постоянных быстрых изменений внешней среды традиционные маркетинговые подходы становятся менее эффективными из-за более медленной адаптации к новой конъюнктуре рынка. Компаниям рекомендуется переходить на agile-маркетинг в маркетинговом планировании. Agile-маркетинг (гибкий маркетинг) имеет преимущества перед традиционными подходами в маркетинге в разных аспектах: гибкости, улучшения коммуникации, увеличения скорости реализации кампаний и повышения эффективности.

Применение agile-маркетинга позволяет компаниям быстрее реагировать на основе обратной связи, повысить качество работы, оперативнее выявлять проблемы и разрешать их, отслеживать статус маркетинговых проектов [6]. Преимущества от использования гибкого подхода к маркетинговому планированию представлены на рисунке 1.



**Рисунок 1. Преимущества от использования гибкого подхода к маркетинговому планированию**

Источник: [4].

Таким образом, в условиях постоянных изменений внешней среды и турбулентных рыночных условиях компаниям необходимо справляться с непредвиденными ситуациями и оперативно адаптировать маркетинговые стратегии, используя методы гибкого маркетингового планирования. Применение данного подхода позволит компаниям повысить эффективность работы и улучшить маркетинговые показатели.

#### Список источников

1. Мусатов Б.В., Мусатова Ж.Б. Планирование и метрики маркетинга: учебное пособие / Б.В. Мусатов, Ж.Б. Мусатова. – Москва: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2018. – 192 с.
2. Григорьева, Ю. А. Применение теории спиральной динамики в деятельности организаций в условиях современного мира / Ю. А. Григорьева // Информатизация в цифровой экономике. – 2023. – Т. 4, № 4. – С. 457-478. – DOI 10.18334/ide.4.4.119687. – EDN EOXNBH.
3. Кравченко, А. В. Характеристики бизнес-среды и ключевые предпринимательские риски в современных концепциях представления мира / А. В. Кравченко // Экономика, право, общество сегодня: проблемы, оценки, решения: Сборник статей Международной научно-практической конференции, Петрозаводск, 18 декабря 2025 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства "Новая Наука" (ИП Ивановская И.И.), 2025. – С. 82-88. – EDN AZNKSX.
4. Савинова, Е. В. Гибкий подход к маркетинговому планированию в условиях постоянных изменений внешней среды / Е. В. Савинова // Экономика строительства. – 2025. – № 3. – С. 189-191. – EDN WUTEJO.
5. Agile marketing [Электронный ресурс] / Research Gate. – Электрон. дан. – Режим доступа: [https://www.researchgate.net/publication/370607603\\_AGILE\\_MARKETING](https://www.researchgate.net/publication/370607603_AGILE_MARKETING) (дата обращения: 06.03.2025).
6. Benefits of Agile Marketing: Stats You Need to Know [Электронный ресурс] / Research Gate. – Электрон. дан. – Режим доступа:

<https://marketinginsidergroup.com/content-marketing/benefits-agile-marketing-stats/>  
(дата обращения: 06.03.2026).

### References

1. Musatov B.V., Musatova Zh.B. Planirovanie i metriki marketinga: uchebnoe posobie / B.V. Musatov, Zh.B. Musatova. – Moskva: FGBOU VO «RE`U im. G. V. Plexanova», 2018. – 192 s.
2. Grigor`eva, Yu. A. Primenenie teorii spiral`noj dinamiki v deyatel`nosti organizacij v usloviyax sovremennogo mira / Yu. A. Grigor`eva // Informatizaciya v cifrovoj e`konomie. – 2023. – T. 4, № 4. – S. 457-478. – DOI 10.18334/ide.4.4.119687. – EDN EOXNBH.
3. Kravchenko, A. V. Charakteristiki biznes-sredy` i klyuchevy`e predprinimatel`skie riski v sovremenny`x koncepciyax predstavleniya mira / A. V. Kravchenko // E`konomika, pravo, obshhestvo segodnya: problemy`, ocenki, resheniya: Sbornik statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Petrozavodsk, 18 dekabrya 2025 goda. – Petrozavodsk: Mezhdunarodny`j centr nauchnogo partnerstva Novaya Nauka (IP Ivanovskaya I.I.), 2025. – S. 82-88. – EDN AZNKSX.
4. Savinova, E. V. Gibkij podxod k marketingovomu planirovaniyu v usloviyax postoyanny`x izmenenij vneshnej sredy` / E. V. Savinova // E`konomika stroitel`stva. – 2025. – № 3. – S. 189-191. – EDN WUTEJO.
5. Agile marketing [E`lektronny`j resurs] / Research Gate. – E`lektron. dan. – Rezhim dostupa: [https://www.researchgate.net/publication/370607603\\_AGILE\\_MARKETING](https://www.researchgate.net/publication/370607603_AGILE_MARKETING) (data obrashheniya: 06.03.2025).
6. Benefits of Agile Marketing: Stats You Need to Know [E`lektronny`j resurs] / Research Gate. – E`lektron. dan. – Rezhim dostupa: <https://marketinginsidergroup.com/content-marketing/benefits-agile-marketing-stats/> (data obrashheniya: 06.03.2026).

© Савинова Е.В., 2026. Московский экономический журнал, 2026, № 2.

Научная статья

Original article

УДК 911.3:32+ 341.221(571.6)

doi: [https://doi.org/10.55186/2413046X\\_2026\\_11\\_2\\_26](https://doi.org/10.55186/2413046X_2026_11_2_26)

edn: ХКХJQF

**СЕТЬ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ ЯКУТСКОГО  
ВОЕВОДСТВА: СОЗДАНИЕ, СОСТАВ, ОСОБЕННОСТИ  
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ (СЕРЕДИНА XVII – НАЧЛО XVIII ВЕКОВ)  
THE NETWORK OF TERRITORIAL CONTROL OF THE YAKUT  
VOEVODESTVO: CREATION, COMPOSITION, FEATURES OF  
FUNCTIONING (MID-17TH – OF THE BEGINNING OF 18TH  
CENTURIES)**



**Боенков Сергей Андреевич**, аспирант лаборатории территориально-хозяйственных структур, Тихоокеанский институт географии ДВО РАН (ТИГ ДВО РАН), 690041, РФ, Приморский край, г. Владивосток, ул. Радио 7, E-mail: [boenkov.bf@gmail.com](mailto:boenkov.bf@gmail.com)

**Чурзина Анна Александровна**, младший научный сотрудник лаборатории территориально-хозяйственных структур, Тихоокеанский институт географии ДВО РАН (ТИГ ДВО РАН), 690041, РФ, Приморский край, г. Владивосток, ул. Радио 7, E-mail: [anna-churzina@mail.ru](mailto:anna-churzina@mail.ru)

**Шведов Вячеслав Геннадьевич**, ведущий научный сотрудник лаборатории территориально-хозяйственных структур, Тихоокеанский институт географии ДВО РАН (ТИГ ДВО РАН), 690041, РФ, Приморский край, г. Владивосток, ул. Радио 7, E-mail: [i-svg@yandex.ru](mailto:i-svg@yandex.ru)

ORSID: <https://orcid.org/0000-0002-5075-9985>

**Boenkov Sergey Andreevich**, graduate student of laboratory of territorial and economic structures, Pacific Geographical Institute of FEB RAS (PGI FEB RAS), 690041, RF, Primorsky Krai, Vladivostok city, Radio st. 7, E-mail: boenkov.bf@gmail.com

**Churzina Anna Aleksandrovna**, junior research fellow of laboratory of territorial and economic structures, Pacific Geographical Institute of FEB RAS (PGI FEB RAS), 690041, RF, Primorsky Krai, Vladivostok city, Radio st. 7, E-mail: anna-churzina@mail.ru

**Shvedov Vyacheslav Gennad'evich**, leading researcher of laboratory of territorial and economic structures, Pacific Geographical Institute of FEB RAS (PGI FEB RAS), 690041, RF, Primorsky Krai, Vladivostok city, Radio st. 7, i-svg@yandex.ru. ORSID: <https://orcid.org/0000-0002-5075-9985>

**Аннотация.** Актуальность проведённого исследования обусловлена необходимостью сохранения контроля над северной частью российского Дальнего Востока. Его основой является пространственная сеть, которую составляют населённые пункты, выполняющие роль опорных баз и связывающие их транспортные коммуникации. Создание этой конструкции относится к XVII веку, когда в пределах "Новой Сибири" началась закладка территориальных основ Якутского воеводства. При этом, практически все её элементы сохранились и остаются дееспособными в настоящее время. В свою очередь, данное обстоятельство говорит в пользу необходимости изучения начальной стадии формирования столь устойчивой системы пространственного контроллинга. Таким образом, цель публикации состоит в рассмотрении специфики создания первичной сети территориального контроля в Якутском воеводстве. Отсюда проистекали следующие задачи: 1) выявить составившие её элементы 2) определить пространственные особенности их размещения 3) дать оценку эффективности их функционирования. Новизна проведённого исследования определена рассмотрением открытия и освоения новых территорий с позиции анализа

процесса создания системы пространственного контроля над ними. Его результат состоит в выявлении приоритетов размещения элементов данной сети в пределах Якутского воеводства со времени основания в середине XVII до его упразднения в начале XVIII вв. Обобщающие выводы позволили определить сильные и слабые стороны её построения.

**Abstract.** The relevance of the study is determined by the need to maintain control over the northern part of the Russian Far East. Its basis is a spatial network, which consists of settlements that act as support bases and are connected by transport communications. The creation of this structure dates back to the 17th century, when the territorial foundations of the Yakut Voevodstvo began to be laid within the boundaries of New Siberia. At the same time, almost all of its elements have been preserved and remain operational at the present time. In turn, this circumstance speaks in favor of the need to study the initial stage of the formation of such a stable system of spatial controlling. Thus, the purpose of the publication is to examine the specifics of creating a primary network of territorial control in the Yakut Voevodstvo. The following tasks arose from this: 1) to identify the elements that comprised it; 2) to determine the spatial features of their placement; 3) to assess the effectiveness of their functioning. The novelty of the conducted research is determined by the consideration of the discovery and development of new territories from the standpoint of analyzing the process of creating a system of spatial control over them. The materials for writing of this article were some theoretical provisions of socio-economic and political geography, selected statistical data, factual information drawn from scientific literature on the history of geographical discoveries in the North-East of Eurasia and its mastering. The following methods were used: source study, selective statistical, chrono-spatial reconstruction, territorial structuring, and system analysis. The study's results revealed priorities for the deployment of territorial control network elements. The resulting conclusions allowed us to identify the strengths and weaknesses of its design.

**Ключевые слова.** Новая Сибирь, Якутское воеводство, территориальный контроль, опорные базы, транспортные пути

**Key words:** New Siberia, Yakut Voevodstvo, territorial control, support bases, transport routes

**Введение.** Основным материальным достоянием государства является территория, представляющая собой как пространственное сосредоточение ресурсов – земельных, водных, минеральных, биологических и др., так и место расселения и жизнедеятельности его граждан (подданных) [18]. Но реализация возможностей, которые заложены в этих данностях, возможна лишь при наличии сети территориального контроля (СТК) – совокупности функциональных объектов двух типов. Первый представлен населёнными пунктами, которые выступают в роли опорных баз. Их посредством осуществляется контроль (административный, правовой, экономический, идеологический, оборонный) над конкретными территориями [7]. Они являются центрами выработки и институализации различных норм контроля, местами сосредоточения материальных и людских ресурсов для их исполнения. При этом данные базы могут существенно различаться по значимости и набору функций контроллинга. Объекты другого типа – коммуникации, служащие для передачи информации соответствующего содержания, движения ответственных лиц и силовых подразделений. То есть, построение СТК соответствует принятой в социально-экономической географии конструкции линейно-узлового каркаса, которая применима к проведению исследований различной тематической направленности [15].

Морфология сетей территориального контроля многообразна. Своеобразие каждой из них складывается под переменным воздействием внутренних и внешних факторов. К первым относится специфика размещения населения и экономического потенциала страны, социальной, межэтнической, межконфессиональной, криминогенной обстановки в

различных её частях, а также – влияние компонентов природной среды: рельефа, подстилающей поверхности, гидросети, климата, которые могут как способствовать, так и препятствовать созданию и функционированию СТК. Вторые представлены системой отношений с соседними и, в ряде случаев – отдалёнными странами.

Пространственной организации сетей территориального контроля присуще несколько уровней – от межгосударственного (между союзными странами) до локального. Основными из них представляются государственный и региональный уровни. Значимость первого определена тем, что страна, не контролируя какую-либо часть своей территории, обречена на её утрату. Что касается регионального уровня, то он представляет собой адаптацию единой государственной СТК к местным условиям.

Региональный уровень имеет особое значение для крупных стран. Их размеры предполагают различия (вплоть до контрастных) во внутренних условиях, что непосредственно влияет на особенности построения СТК "от места к месту" [11]. Это в полной мере относится и к России. Одним из её стратегически важных регионов является север Дальнего Востока, занимающий по отношению остальной территории страны северо-восточное положение. Контроль над его территорией осложнён удалённостью от центра страны, экстремальностью природных условий, транспортной труднодоступностью, недостаточным уровнем освоения и слабой заселённостью. Преодоление связанных с этими данностями проблем, в сочетании с поиском доступов к освоению природно-ресурсного потенциала новых земель и обеспечением их безопасности, стали непосредственной задачей созданного в XVII веке Якутского воеводства.

**Материалы и методы.** Материалами для написания статьи послужили некоторые теоретические положения отечественной школы социально-экономической и политической географии, избранные статистические

данные, обширные фактологические сведения, почерпнутые из научной литературы по истории географических открытий на Северо-Востоке Евразии и его освоению, российско-аборигенным отношениям. Использовались методы: изучения и сопоставления источников, выборочно-статистический, хроно-пространственной реконструкции, структурного и системного анализа.

**Результаты и обсуждение.** В начале XVII в. Россия утвердила свой суверенитет в бассейнах Оби и Енисея. Но континентальный массив простирался в восточном направлении и далее. Сведения о нём были отрывочны и не всегда достоверны. Несомненной представлялась информация лишь о его богатых биоресурсах [2]. А поскольку продукция пушного и зверобойного промыслов тогда формировала от 20 до 40 % дохода казны [5], это предположение сыграло решающую роль в дальнейшем. В XVII в. пространство к востоку от бассейна Енисея обозначалось как "Новая Сибирь" [4], и даже представляя собой Terra Incognita, рассматривалось как потенциальный источник увеличения объёма добычи пушнины и моржовых клыков.

Распространённое представление о спонтанности территориального продвижения России в Сибирь не соответствует действительности [13]. С 1599 г. оно управлялось Приказом Казанского дворца, а с 1637 г. – Сибирским приказом. Из них исходили инструкции по организации освоения новых земель, регулированию отношений с аборигенами, производился учёт ясачных и налоговых сборов. Важнейшей стороной деятельности этих приказов было формирование и снабжение отрядов служилых казаков, которые без централизованного обеспечения не смогли бы совершать длительные походы по незнакомой, труднодоступной местности, возводить укрепления, вести боевые действия в глубоком отрыве от своих тылов. Это не исключало появления неуправляемых "ватаг". Но таковые подлежали нейтрализации как наносящие ущерб "государеву делу"; в том числе их

уничтожали, как это было, к примеру, в 1628 г. во время карательной акции на Нижней Тунгуске.

При создании СТК в Новой Сибири возводились опорные базы двух рангов. Наиболее простыми из них были зимовья – укрепленные избы, которые оборудовались складскими отсеками и вмещали несколько десятков человек. В основном они использовались лишь в сезон сбора ясака и охотничьего промысла. Но при этом зимовья осуществляли важные функции первичного контроля. Их наличие на какой-либо территории фиксировало принятие её коренными жителями российского подданства. Пребывавшие в зимовьях отряды устанавливали формы и размеры ясачного обложения местного населения, налаживали меновую торговлю с ним. Гарнизон зимовья был способен пресечь межклановую вражду среди аборигенов, защитить их от притеснений вольными "ватагами", провести силовую акцию.

Другой тип представляли остроги – постоянно действовавшие крупные (по местным меркам) опорные базы [6]. Выбор их расположения обуславливали причины как гражданского свойства (ключевое положение в транспортном отношении, для сбора ясака или торговли с аборигенами), так и военного – в зонах потенциального возникновения мятежей либо на линии соприкосновения с неподчинёнными воинственными племенами [9]).

Остроги оснащались серьёзной фортификационной защитой и, зачастую, тяжёлым вооружением; их гарнизоны могли насчитывать несколько сотен человек. В них помимо гарнизона, как правило, находились некомпатанты – семьи служилых людей, ремесленники, купцы. Наконец, острог был резиденцией сменяемых назначенцев – воевод (представителей дворянского сословия) или "наказных людей" (выдвиженцев из среды командиров казачьих отрядов). На время исполнения службы они обладали всей полнотой военного и гражданского контроля над вверенной территорией. Критериями оценки их деятельности служили регулярность и объём поступлений в казну, подвижки в развитии непромыслового хозяйства,

стабильность в поддержании общего правопорядка и в отношениях с аборигенами.

Линейным типом элементов СТК являлись коммуникации, сообщение по которым в Новой Сибири было проблематичным. Главным препятствием являлись природно-климатические условия: преобладающий горный рельеф, практически повсеместная заболоченность равнин. Поэтому основным видом путей сообщения была густая и разветвлённая речная сеть. Её главным компонентом была охватившая почти 2,5 млн. км<sup>2</sup> гидросистема Лены. Летом реки предоставляли единственную возможность перемещений внутри массива суши Новой Сибири, зимой они служили санными дорогами. Но абрис речных русел был неизменен, и это обстоятельство могло вступать в противоречие с оптимальными маршрутами движения между опорными базами.

Морская навигация ограничивалась коротким летом, поскольку создание и круглогодичное содержание на отдалённом арктическом побережье опорных баз с достаточными запасами провианта и топлива были крайне затруднены. По этой причине мореплавание в Новой Сибири в основном было представлено соединительными прибрежными маршрутами между устьями рек [17].

Суша Новой Сибири летом была де-факто непроходима. Но со временем здесь, в силу необходимости, сложились два относительно устойчивых сухопутных тракта, которые будут упомянуты позже.

Начало установлению контроля над Новой Сибирью положил рейд В. Пянды, который с Нижней Тунгуски волоком перешёл на верхнее течение Лены в 1623 г. Этот поход подтвердил наличие к востоку от Енисея крупной речной системы, позволил определить её судоходность, и наличие богатых охотничьих угодий. Затем состоялся поход П. Бекетова 1630 – 1632 гг., который продвинулся до среднего течения Лены. Здесь была заложена опорная база – Якутский (первоначально Ленский) острог. Он расположился

практически в центре разветвлённой системы судоходных рек. Окружающая его территория была местом расселения наиболее многочисленных якутских кланов, подчинение которых имело решающее (в формате региона) политическое значение, открывало возможность проведения крупного ясачного сбора и стабильного продовольственного обеспечения острожного гарнизона. В результате Якутский острог быстро обрёл значение центра организации контроля над бассейном Лены, который стал расширяться путём создания по широкому периметру вокруг него зимовий. Наиболее важными из них стали:

- Жиганское (1632 г.) – ниже по течению Лены, как опорный пункт при продвижении к Северному Ледовитому океану, на побережье которого предполагалось вести поиск лежбищ моржей;
- Усть-Янское (1634 г.), заложенное в устье Яны после продвижения от Жиганского зимовья на восток по морю Лаптевы;
- Олёмминское и Верхоянское (1635 г.). Первое из них заперло ущелье между Становыми нагорьем и хребтом, за которыми, по слухам, проживали многочисленные воинственные племена (скорее всего – дауры, обладавшие стальным оружием и конницей). Второе основал М. Перфильев, пройдя вверх по Яне и обнаружив богатую пушным зверем Землю юкагиров;
- в 1636 г. для укрепления связи с российской территорией в бассейне Енисея, на кратчайшем пути к ней вдоль Вилюя было возведено три зимовья – Верхневиллюйское, Средневиллюйское и Нижневиллюйское. Одновременно отряд И. Реброва двигаясь морем от Усть-Янского зимовья достиг устья Индигирки, где также было заложено Нижнеиндигирское зимовье.

Таким образом, в короткий срок была создана СТК, которая охватила почти полностью бассейны Лены, Яны, низовья Индигирки и расположенный между ними отрезок морского побережья. Следствием этого стало создание в 1638 г. Якутского воеводства. По исходившей уже из его административного

центра инициативе, некоторые из зимовий для усиления функциональной эффективности местной СТК были преобразованы в остроги:

- Усть-Янское, как отправная база для дальнейшего продвижения вдоль морского побережья далее в восточном направлении;
- Олёкминское, из-за множившейся тревожной информации о воинственности живших к югу от "Становиков" племён;
- Верхоянское, которое было усилено по просьбе принявших российское подданство юкагиrow для их защиты от набегов чукчей.

Наделение Якутского воеводства официальным административным статусом конкретизировало его задачи в области территориального контроля. Одна из них состояла в многосторонней интеграции присоединённых земель в состав Российского государства. Другая исходила из того, что Якутское воеводство де-факто являлось фронтальной территорией [8], и пространственный потенциал Новой Сибири к востоку и югу от него был ещё не исчерпан. Это предоставляло благоприятные условия для последующих территориальных приобретений.

Следует заметить, что после походов В. Пояркова, Е. Хабарова и О. Степанова (с 1643 по 1658 гг.) южное направление обрело самостоятельность вплоть до образования отдельного Албазинского воеводства. Причинами этого стали: возможность обработки обширных площадей в бассейне Амура, что не вписывалось в сложившуюся экономическую специализацию Якутского воеводства на промысловом хозяйстве; а также – обнаруженное за Амуром соседство с Империей Цин, которое быстро переросло в крупный военный конфликт. Поэтому территориальная экспансия Якутского воеводства в дальнейшем развивалась в восточном направлении.

Это продвижение стимулировалось открытием всё более богатых охотничьих угодий. В данной связи решающее значение имело приведение в российское подданство эффективных добытчиков пушнины – юкагиrow и эвенов. Для этого надо было усилить контроль над восточным фронтиром,

ориентировочно проходившем по Индигирке. Выполняя эту задачу, отряд Д. Копылова, выйдя в 1638 г. из Якутска, прошёл вверх по реке Алдан до его слияния с Маей, где заложил Бутальское зимовье. Здесь была получена информация о новой морской акватории на востоке с лежбищами моржей на побережье [16]. На следующий год, перевалив хребет Джугджур, к Охотскому морю вышел, и заложил зимовье отряд И. Москвитина. Этот пункт расширил зону ясачного сбора и зверобойного промысла, а также стал местом сбора информации о Чукотке и Камчатке – их биоресурсах и о населении. Учитывая важность Охотского зимовья, оно вскоре было преобразовано в острог, а для поддержания его регулярной связи с Якутском был проложен тракт по маршруту Джугджур – Юдома – Мая – Алдан.

Между тем, обстановка в бассейне Индигирки начала обостряться. Среди юкагиров и эвенов распространилось мнение, что русские, собирая с них ясаки, не выделили достаточных сил для защиты их стойбищ от чукотских набегов [14]. Это было чревато началом восстания. В связи с этим были приняты меры по усилению контроля над северо-восточным фронтиром.

В 1639 г. отряд П. Иванова, выйдя из Верхоянского острога, перешёл хребет Черского и заложил в верховьях Индигирки Зашиверское и Подшиверское зимовья. Два года спустя их дополнило в низовьях Индигирки Олюбинское (Нижнеиндигирское) зимовье, которое после умиротворения юкагиров, было преобразовано в острог. Ещё одно зимовье, построенное близ современного Оймякона, "заперло" доступ к центральной части воеводства по понижению между хребтами Черского и Сунтар-Хаята.

Таким образом, была создана цепь опорных баз, которая позволила пресечь распространение мятежных настроений среди ясачных племён и прикрыла восточный фронт. Кроме того, Нижнеиндигирский острог сыграл важную роль в дальнейшем распространении российского территориального контроля в восточном направлении. Выйдя в 1643 г. из него, отряд М. Стадухина морем достиг Колымы, где в её устье и на среднем

течении были основаны Нижнеколымский и Среднеколымский остроги и, вслед за ними – Верхнеколымское зимовье (1647 г.). Так подконтрольная России территория вплотную приблизилась к Земле чукчей и северным подступам к Камчатке.

Теперь значение основной опорной базы на побережье Северного Ледовитого океана перешла Нижнеколымскому острогу. Сосредоточенные в нём ресурсы были достаточны для организации длительного похода отряда С. Дежнёва и Ф. Попова. В 1648 г. они морем достигли Берингова пролива, где были разлучены штормом.

Известно, что Попов и его люди были отнесены к Камчатке, что завершилось их гибелью от цинги и рук аборигенов. Дежнёв после кораблекрушения и зимовки в Олюторском заливе прошёл в 1649 г. вверх по Анадырю на 650 км., достигнув Марковской низменности – территории с уникально тёплым для Чукотки климатом. Здесь был заложен Анадырский острог – крайняя восточная и максимально удалённая опорная база Якутского воеводства. Недооценить её значение было сложно.

Биоресурсный потенциал Чукотки представлялся неисчерпаемым. Так, Дежнёв одновременно сдал в казну почти 150 пудов моржовых клыков [10], а также несколько сотен соболиных шкурок. При этом, Анадырский острог находился практически в центре расселения самого активного в военном отношении аборигенного сообщества. Это позволяло отслеживать настроения в чукотских кланах и оперативно реагировать на перемены в них. Для поддержания связи с этой исключительно важной опорной базой, из Якутска к ней по кратчайшему маршруту был проложен сухопутный тракт через Верхоянский, Зашиверский и Нижнеколымский остроги.

Создание Анадырского острога отметило важный этап в расширении территориального контроля Якутского воеводства: его сеть, в совокупности с основанием Охотского острога, достигла знакового природного рубежа – побережья Тихого океана. То есть, это административное образование почти

полностью вобрало в себя территорию Новой Сибири; причём настолько полно, что это название к концу XVII в. исчезло из обихода. Единственным неинтегрированным "осколком" оставалась Земля чукчей. Линия соприкосновения с ней, условно проходя по Анюйскому и Колымскому нагорьям через Анадырский острог, к этому времени превратилась в зону непрерывных боестолкновений.

Завершающим этапом формирования СТК Якутского воеводства стало её распространение на Камчатку, сведения о богатстве биоресурсов которой русские после продвижения за Колыму получали регулярно.

В 1697 г. из Анадырского острога вышел отряд В. Атласова, который заложил в верховьях реки Камчатки первый острог. Позже были возведены остроги Большерецкий на юго-западе полуострова при слиянии рек Быстрой и Большой (1703 г.) и Нижнекамчатский – в низовьях реки Камчатки (1713 г.). Учитывая ромбическую конфигурацию нового территориального приобретения, эти опорные базы позволяли осуществлять контроль над его наиболее населённой южной частью, что способствовало сбору ясака и надзор за наиболее многочисленными кланами коряков и ительменов. Кроме того, Большерецкий острог обозначил перспективу (изначально – гипотетическую) установления морского сообщения с Охотском.

В начале XVIII в. площадь Якутского воеводства превысила 4,5 млн. км<sup>2</sup>. В его пределах была создана СТК, распространившая российские правовые и административные нормы на обширные земли, установившая в их пределах регламент отношений с коренным населением и, в конечном итоге, способствовавшая интеграции Новой Сибири в общегосударственное пространство [1]. Благодаря этому Якутское воеводство обрело важную позицию в экономике России. Так, в 1660 г., в виду возобновления войны с Польшей и Крымским ханством, сибирские воеводства направили в казну сбор в 600 тыс. рублей; большая часть этой суммы поступила из Якутска [19]. Наконец, установленный территориальный контроль способствовал

прекращению (а в случае с чукчами – сдерживанию) межплеменных конфликтов среди коренного населения.

Вместе с тем, в построении и функционале СТК Якутского воеводства выявился ряд недостатков. В значительной мере это было обусловлено тем, что данная сеть создавалась на труднодоступной, экстремальной в климатическом отношении территории. Кроме того, имелись осложнения антропогенного свойства. В первую очередь, следует указать на то, что в XVII в. общее развитие транспортных средств и средств связи, орудий труда и вооружений ещё не достигли того уровня, который позволял ведущими мировым державам (Испании, Португалии, Нидерландам, Англии) устанавливать всеобъемлющий контроль над новоприсоединёнными ими отдалёнными землями [12]; особенно – если местные условия так или иначе не способствовали этому процессу. Это в полной мере относилось и к российскому продвижению в Новой Сибири.

Кроме того, Россия, присоединяя эту территорию, одновременно вступила в полосу непрерывных войн с Польшей, Швецией и Турцией (с 1654 по 1721 гг.), пережила ряд внутренних потрясений (в том числе – восстание С. Разина). Эти события требовали непрерывного притока служилых людей и материальных средств, ограничивая их направление в сибирские воеводства, как находящиеся вне актуальных «болевых зон» страны на её западном и южном рубежах. Это создало хроническую нехватку ресурсов развития "на местах", в том числе – и сфере усиления и повышения эффективности работы СТК. Для Якутского воеводства эта ситуация оказалась наиболее неблагоприятной. Оно было максимально удалено от исторического центра страны и любые проявления дефицита поддержки имели для неё критическое значение. Вдобавок, его связь с остальной территорией России была крайне слаба и осуществлялась лишь по двум зимним волокам с верховий Лены на Нижнюю Тунгуску и Ангару. Наконец, опорные базы СТК в самом Якутском воеводстве размещались на большом

отдалении друг от друга; их расположение нередко соответствовало устаревшим региональным реалиям, а средства на возведение новых находились не всегда. Нехватка служилых людей стала причиной забрасывания некоторых зимовий. Транспортная связь между опорными базами в основном определялась не столько целесообразностью их устройства, сколько абрисом речной сети. Относительно регулярная сухопутная связь осуществлялась лишь по Охотскому и Анадырскому трактам.

Всё это создавало предпосылки для развития административных злоупотреблений на местах, роста трудностей при сборе ясака и налогов, образования в территориальных лакунах каркаса СТК зон ослабления контроля или вовсе – его отсутствия. Воеводство оказалось не в состоянии разрешить конфликт с чукчами, который со временем лишь обострялся.

В XVIII в., начиная с реформ Петра I, политическая доктрина России на её северо-восточных рубежах претерпела серьёзные изменения. Приоритетами здесь стали создание Северного морского пути (вскоре оставлено из-за технической невозможности реализации), организация морской торговли со странами Восточной и Южной Азии, участие в территориальном разделе Северной Америки [20]. Это означало смещение центра российской активности на Северо-Востоке на океаническое пространство и организацию контроля над ним за счёт сооружения портов и прокладки морских трасс [3]. Данные перемены оказали решающее влияние на статус и положение Якутского воеводства. В 1708 г. оно было упразднено и включено в состав новой, Сибирской губернии. Её территория утратила фронтальный статус, и теперь рассматривалась как база обеспечения российской экспансии в Северной Америке и на Тихом океане. Это вызвало пространственную и функциональную перестройку здешней СТК. Данный процесс оказался столь знаковым, что заслуживает освещения в отдельной публикации.

**Заключение.** Проведённое исследование позволило составить целостную хроно-пространственную картину формирования российского территориального контроля над землями, именовавшимися Новой Сибирью, их преобразования в Якутское воеводство. Определено функциональное назначение структурных элементов созданной здесь СТК: опорных баз двух рангов (зимовья и остроги) и путей сообщения трёх видов – речных, морских и сухопутных. Установлено, что их размещение не было спонтанным, а проходило под влиянием императивов поиска доступа к природным ресурсам и решения региональных геостратегических задач. В публикации отмечено, что созданная в своё время основа первичной СТК способствовала разносторонней интеграции в состав Российского государства огромной территории на северо-востоке Евразии, обеспечила расширение её доступ в Северный Ледовитый и обеспечила выход в Тихий океаны.

#### **Список источников**

1. Авдеева О.А. Политика государственного устройства Сибири во второй половине XVI – начале XVII века // Известия Иркутской государственной экономической академии. 2007. № 1 (51). С. 50 – 53.
2. Бакланов П.Я., Романов М.Т., Шведов В.Г. Тихоокеанский вектор в пространственном развитии России и США: основные рубежи и этапы // Известия Российского географического общества. 2021. № 3. С. 3 – 16. DOI 10.311857/M08696607121030022.
3. Боенков С.А. Океанический этап в освоении российского Северо-Востока / Геосистемы Северо-Восточной Азии: природные, социальные и хозяйственные системы. Сборник научных статей. Владивосток, 2024. Под редакцией К.С. Ганзея, А.В. Мошкова. Владивосток: издание Тихоокеанского института географии ДВО РАН, 2024. С. 268 – 271. DOI 10.35735/9785604968338\_108.
4. Борисов А.А. История Якутии. Новосибирск: Наука, 2020. Т. II. 215 с.
5. Вилков О.Н. Очерки социально-экономического развития Сибири в конце XVII – начале XVIII веков. Новосибирск: Наука, 1990. 368 с.

6. Губайдуллин А.М. Фортификационный словарь. Казань: издательство Института истории Академии наук Республики Татарстан, 2003. 104 с.
7. Дружинин А.Г. Типологическая поливариативность опорных баз морской активности России (теоретико-концептуальный аспект) // Вестник Балтийского федерального университета. Серия естественных и медицинских наук. 2021. № 2. С. 23 – 34.
8. Замятина Н.Ю. Зона освоения (фронт) и её образ в американской и русской культурах // Общественные науки и современность. 1998. №5. С. 75 – 89.
9. Зуев А. С. О боевой тактике и военном менталитете коряков, чукчей и эскимосов // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия история, филология. .2008. Т. 7. № 1. С. 35–43.
10. Магидович И.П., Магидович В.И. Очерки по истории географических открытий. М.: Просвещение, 1983. Т. II. 399 с.
11. Маергойз И.М. Территориальная структура хозяйства. Новосибирск: Наука, 1986. 303 с.
12. Максаковский В.П. Историческая география мира. М.: АСТ, 2025. 624 с.
13. Махинов А.Н., Шведов В.Г. Российское землепроходческое движение в Приамурье (XVII век). Историко-географическая ретроспектива. М.: Академия естествознания, 2011. 214 с.
14. Нефёдкин А.К. Очерки военно-политической истории Чукотки (начало I тыс. н. э. — XIX в.). СПб.: Петербургское Востоковедение, 2016. 368с.
15. Саушкин Ю.Г. Экономическая география: история, теория, методы, практика. М.: Мысль, 1973. 559 с.
16. Слободин С.Б. О моржах в Охотском море по историческим источникам // Вестник ДВО РАН. 2010. № 2. С. 15 – 24.
17. Ткаченко Г.Г., Шведов В.Г., Боенков С.А. Основные географические факторы формирования транспортной сети Дальнего Востока в Досоветский период //

Московский экономический журнал. 2025. № 12. С. 277 – 302. DOI 10.25633/ETN.2024.10.10.

18. Шведов В.Г. Историческая политическая география. Обзор становления, теоретические основы, практика. Владивосток: Дальнаука, 2006. 259 с.

19. Штыров В.А. Якутия: прошлое, настоящее, будущее [Электронный ресурс]. URL: <https://libmonster.ru/m/articles/view/Якутия-прошлое-настоящее-будущее> (дата обращения 22.01.2026).

20. Baklanov P.Ya., Romanov M.T, Shvedov V.G. Spatial Development of Russia and the USA in the 16 – 20<sup>th</sup> centuries as formation of the major unit of geopolitical constructs of modernity // Revista San Gregorio. 2020. № 37. pp. 166 – 174.

### References

1. Avdeeva O.A. The politics of state structure in Siberia in the second half of the 16th – early 17th centuries // Bulletin of the Irkutsk State Academy of Economics [Izvestiya Irtutskoj gosudarstvennoj ekonomicheskoy Akademii]. 2007. No. 1 (51). pp. 50 – 53. (in Russian).

2. Baklanov P.Ya., Romanov M.T, Shvedov V.G. The Pacific vector in the spatial development of Russia and the USA: main milestones and stages // Bulletin of the Russian Geographical Society [Izvestiya Rossijskogo geograficheskogo obshchestva]. 2021. No. 3. pp. 3 – 16. DOI 10.311857/M08696607121030022. (in Russian).

3. Boenkov S.A. The Oceanic stage by the development of the Russian North-East / Geosystems of Northeast Asia: natural, social and economic systems [Geosistemy Severo–Vostochnoj Azii: prirodnye, sotsial'nye i khozyajstvennyye sistemy]. Collection of scientific articles, Vladivostok 2024. Ed. by K.S. Ganzej, A.V. Moshkov. Vladivostok: Publishing house of Pacific Institute of Geography FEB RAS, 2024. pp. 268 – 271. DOI 10.35735/9785604968338\_108. (in Russian).

4. Borisov A.A. History of Yakutia. Novosibirsk: Nauka, 2020. Vol. II. 215 P. (in Russian).

5. Vilkov O.N. Essays on the socio-economic development of Siberia in the late 17th – early 18th centuries. Novosibirsk: Nauka, 1990. 368 P. (in Russian).
6. Gubajdullin A.M. Fortification Dictionary. Kazan': Publishing House of Institute of History of Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan, 2003. 104 P. (in Russian).
7. Druzhinin A.G. Typological polyvariability of support bases of maritime activity in Russia (theoretical and conceptual aspect) // Bulletin of the Baltic Federal University. Series on Natural and Medical Sciences [Vestnik Baltijskogo federal'nogo universiteta. Seriya estestvennykh i meditsinskikh nauk]. 2021. No 2. P. 23 – 34. (in Russian).
8. Zamyatina N. Yu. The zone of development (frontier) and its image in American and Russian cultures // Social Sciences and Modernity [Obshchestvennye nauki i sovremennost']. 1998. No 5. pp. 75 – 89. (in Russian).
9. Zuev S.O. About combat tactics and military mentality of Koryaks, Chukchis and Eskimos // Bulletin of Novosibirsk State University. Series of History and Philology [Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya istoriya, filologiya]. 2008. Vol. 7. No 1. P. 35–43. (in Russian).
10. Magidovich I.P., Magidovich V.I. Essays on the history of geographical discoveries. Moscow: Prosveshchenie, 1983. Vol. II. 399 P. (in Russian).
11. Maergojz I.M. Territorial structure of the economy. Novosibirsk: Nauka, 1986. 303 P. (in Russian).
12. Maksakovskij V.P. Historical geography of the world. Moscow: AST, 2025. 624 P. (in Russian). (in Russian).
13. Makhinov A.N., Shvedov V.G. The Russian Pioneer Movement in Priamur'e Region (17th Century). A Historical and Geographical Retrospective. Moscow: Academy of Natural Sciences, 2011. 214 P. (in Russian).
14. Nefedkin A.K. Essays on the military and political history of Chukotka (beginning of the 1st millennium AD – 19th century). Saint Petersburg: St. Petersburg Oriental Studies, 2016. 368 P. (in Russian).
15. Saushkin Yu.G. Economic Geography: History, Theory, Methods, Practice. Moscow: Mysl', 1973. 559 P. (in Russian).

16. Slobodkin S.B. Walrus in the Okhotsk Sea according to historical sources // Bulletin of FEB RAS [Vestnik DVO RAN]. 2010. No. 2. pp. 15 – 24. (in Russian).
17. Tkachenko G.G., Shvedov V.G., Boenkov S.A. The main geographical factors in the formation of the transport network of the Far East in the pre-Soviet period // Moscow Economic Journal [Moskovskij ekonomicheskij zhurnal]. 2025. No 12. pp. 277 – 302. DOI 10.25633/ETN.2024.10.10. (in Russian).
18. Shvedov V.G. Historical political geography. An overview of its development, theoretical foundations, and practice. Vladivostok: Dal'nauka. 2006. 259 P. (in Russian).
19. Shtyrov V.A. Yakutia: Past, Present, Future. Available from: <https://libmonster.ru/m/articles/view/Yakutia-past-present-future> [Accessed 22 January 2026]. (in Russian).
20. Baklanov P.Ya., Romanov M.T, Shvedov V.G. Spatial Development of Russia and the USA in the 16 – 20<sup>th</sup> centuries as formation of the major unit of geopolitical constructs of modernity // Revista San Gregorio. 2020. № 37. pp. 166 – 174. (in Russian).

© *Боенков С.А., Чурзина А.А., Шведов В.Г., 2026. Московский экономический журнал, 2026, № 2.*

Научная статья

Original article

УДК 336.76:330.43

doi: [https://doi.org/10.55186/2413046X\\_2026\\_11\\_2\\_27](https://doi.org/10.55186/2413046X_2026_11_2_27)

edn: ZESDHX

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АНОМАЛЬНЫХ  
ДОХОДНОСТЕЙ КРИПТОВАЛЮТ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ  
ИНФОПОВОДОВ**

**MATHEMATICAL MODELING OF ABNORMAL CRYPTOCURRENCY  
RETURNS UNDER THE INFLUENCE OF INFORMATION EVENTS**



**Сидоров Андрей Алексеевич**, аспирант, факультет экономики и бизнес администрирования, Ясский университет имени А. И. Кузы, Яссы, Румыния

**Бурцева Татьяна Александровна**, д.э.н., доцент, профессор кафедры статистики и математических методов в управлении, ИТУ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», Москва; член редакционной коллегии журналов «Известия высших учебных заведений. Ядерная энергетика», «Вестник Московского университета им. С. Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление»

**Дарда Екатерина Сергеевна**, к.э.н., доцент, зав. каф. статистики и математических методов в управлении, ИТУ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», Москва

**Параскевопуло Ольга Ригасовна**, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей математики-3, Институт перспективных технологий и индустриального программирования, Федеральное государственное

бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», Москва

**Sidorov Andrei Alekseevich**, PhD candidate, Faculty of Economics and Business Administration, Alexandru Ioan Cuza University of Iași, (Bulevardul Carol I nr. 22, Iași 700505, Romania)

**Burtseva Tatyana Aleksandrovna**, Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of the Department of Statistics and Mathematical Methods in Management, Institute of Information Technologies, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “MIREA – Russian Technological University”, Moscow. Member of the Editorial Board of the journals “Proceedings of Higher Educational Institutions. Nuclear Power Engineering” and “Bulletin of the S. Y. Witte Moscow University. Series 1: Economics and Management”

**Darda Ekaterina Sergeevna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Statistics and Mathematical Methods in Management, Institute of Information Technologies, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “MIREA – Russian Technological University”, Moscow

**Paraskevopulo Olga Rigasovna**, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Higher Mathematics-3, Institute of Advanced Technologies and Industrial Programming, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “MIREA – Russian Technological University”, Moscow

**Аннотация.** Целью исследования является анализ влияния публичных заявлений, регуляторных действий и значимых событий на динамику рынка криптовалют на примере Bitcoin, Ethereum, Ripple и Dogecoin. В работе рассматриваются поведенческие реакции рынка на положительные и отрицательные информационные поводы, оценивается уровень волатильности и устойчивости криптовалют, а также исследуются корреляционные связи между основными цифровыми активами. Гипотеза

исследования заключается в том, что внешние информационные факторы и рыночные настроения оказывают существенное влияние на ценовую динамику криптовалют, причем значимую роль играет уровень информационной волатильности. Методологическую основу исследования составляют методы графического и статистического анализа, включая корреляционный анализ и методы анализа и прогнозирования временных рядов (метод Холта). Информационная база включает более 2700 ежедневных наблюдений за период 2017–2024 гг. В результате исследования выявлена высокая корреляция между реакциями Bitcoin и Ethereum (0,93), а также между Dogecoin и Ethereum (0,84), что свидетельствует о сходных тенденциях ценовых движений при воздействии информационных факторов. Установлено, что более волатильные криптовалюты, такие как Dogecoin и Ripple, демонстрируют более сильные и продолжительные реакции на позитивные новости, тогда как относительно стабильные активы быстрее возвращаются к равновесному состоянию. Негативные события, особенно связанные с регуляторными мерами и кризисами, оказывают более длительное и значительное влияние на рынок. Кроме того, выявлена тенденция роста устойчивости криптовалютного рынка по мере увеличения числа инвесторов. Практическая значимость исследования заключается в разработке рекомендаций для инвесторов по учету информационной волатильности при управлении рисками и использовании краткосрочных ценовых колебаний, вызванных информационными шоками. Полученные результаты подтверждают гипотезу о значительном влиянии информационных факторов на криптовалютный рынок и способствуют более глубокому пониманию механизмов формирования цен и поведения инвесторов.

**Abstract.** The purpose of this study is to examine the impact of public statements, regulatory actions, and major events on the cryptocurrency market, focusing on Bitcoin, Ethereum, Ripple, and Dogecoin. The research analyzes behavioral

patterns in market reactions to both positive and negative news, evaluates the volatility and stability of the cryptocurrency market, and investigates correlations among selected digital assets. The research hypothesis suggests that market sentiment and external information factors significantly influence cryptocurrency price movements, with the level of information volatility acting as a key determinant. The methodological framework of the study includes graphical and statistical analysis methods, such as correlation analysis and time series analysis and forecasting (Holt's method). The data set consists of more than 2,700 daily observations covering the period from 2017 to 2024. The results reveal a strong correlation between the reactions of Bitcoin and Ethereum (0.93), as well as between Dogecoin and Ethereum (0.84), indicating similar price movement patterns in response to information triggers. Highly volatile assets such as Dogecoin and Ripple demonstrate stronger and more prolonged reactions to positive news, whereas relatively stable cryptocurrencies tend to stabilize more quickly. Negative events, particularly those related to regulation and crises, have a more persistent and significant negative impact on the market. The findings also indicate increasing market resilience associated with the growth in the number of investors. The practical significance of the research lies in providing recommendations for investors on accounting for information volatility in order to minimize risks and take advantage of speculative opportunities arising from information-driven price fluctuations. Overall, the study contributes to a deeper understanding of the structure of the cryptocurrency market and the key factors influencing its development.

**Ключевые слова:** динамика рынка криптовалют, рыночная капитализация, ежедневная доходность криптовалют, настроение новостей о криптовалютах, эффект инфоповодов, манипулирование рынком, инфоволатильность криптовалют, поведение инвесторов, объем торгов

**Keywords:** cryptocurrency market dynamics, market capitalization, daily cryptocurrency returns, cryptocurrency news sentiment, informational event effect,

market manipulation, cryptocurrency infovolatility, investor behavior, trading volume

## ВВЕДЕНИЕ

С момента появления Биткоина в 2009 г. рынок криптовалют демонстрирует быстрый рост, трансформировавшись из нишевого сегмента в круглосуточно функционирующий глобальный рынок с более чем 500 биржами [1]. Несмотря на это, его капитализация остается значительно ниже по сравнению с мировым фондовым рынком — \$1,86 трлн против \$109 трлн [2][3]. Эффект объявлений на финансовых рынках известен более 60 лет [4], однако современная цифровая среда и социальные сети существенно ускорили распространение информации, одновременно усилив риски манипуляций [5].

Рынок криптовалют характеризуется повышенной уязвимостью к манипулированию ценами, включая схемы «pump-and-dump», спуфинг, wash-трейдинг и инсайдерскую торговлю. В условиях менее жесткого регулирования по сравнению с традиционными финансовыми рынками, несмотря на активизацию деятельности SEC, данные практики сохраняют значительное влияние [6]. Инсайдерская торговля в криптовалютной среде связана преимущественно с использованием конфиденциальной информации о будущих листингах и значимых объявлениях, способных существенно повлиять на рыночную динамику [6].

Целью исследования является анализ влияния информационных событий на рынок криптовалют, включая регуляторные изменения, технологические нововведения, публичные заявления лидеров мнений и «черные лебеди», а также оценка волатильности, устойчивости и прогнозирование цен с учетом рыночных настроений и внешних экономических факторов.

Научная новизна исследования заключается в выявлении различий в реакции стабильных и высоковолатильных криптовалют на различные типы объявлений. Установлено, что положительные новости оказывают

кратковременный эффект на Bitcoin и Ethereum, тогда как Dogecoin и Ripple демонстрируют более продолжительные и резкие ценовые колебания. Негативные события, особенно регуляторного и кризисного характера, приводят к долговременной дестабилизации рынка. Обнаруженные корреляционные связи между основными криптовалютами указывают на наличие перекрестных эффектов, а также подчеркивают значимую роль рыночных настроений и инвестиционной активности в формировании волатильности, что расширяет понимание механизмов реакции криптовалютного рынка на информационные импульсы.

## **1. ИСТОРИЯ РЫНКА КРИПТОВАЛЮТ**

Рынок криптовалют как часть цифрового рынка во многом воспроизводит механизмы традиционных рынков [7]. Глобальная цифровизация повышает эффективность рынков за счет ускоренного распространения информации, при этом криптовалютный рынок в наибольшей степени подвержен влиянию СМИ [8]. В отличие от фондового и валютного рынков, «черные лебеди» могут оказывать на криптовалюты не только негативное, но и положительное воздействие [9]. По своей структуре рынок криптовалют ближе всего к валютному рынку и характеризуется концентрацией торгов в ограниченном числе активов [10].

Цифровая (третья промышленная) революция, начавшаяся в середине XX века, привела к трансформации большинства отраслей [11]. Создание Интернета и Всемирной паутины радикально ускорило информационные потоки и вызвало экспоненциальный рост объема данных, который уже в 2008 г. достиг 9,57 зеттабайт в год [12]. Дополнительным фактором цифровой трансформации выступает развитие искусственного интеллекта, потенциал которого, по оценкам экспертов, будет реализовываться в течение следующих десятилетий [13].

Цифровизация существенно изменила финансовые рынки и институты. В рамках финансовой системы традиционно выделяются денежный рынок и

рынок капиталов; несмотря на многовековую историю денежного рынка, его современная институциональная форма сформировалась лишь в XX веке в результате эволюции финансовых инструментов и практик.

Рынок капитала, как и денежный рынок, имеет многовековую историю. Амстердамская фондовая биржа, основанная в 1602 г. Голландской Ост-Индской компанией, считается первой официальной фондовой биржей в мире [14], хотя элементы инвестиционной деятельности существовали задолго до ее появления. Так, в Римской империи, несмотря на отсутствие формализованного рынка капитала, инвесторы демонстрировали понимание альтернативной стоимости вложений и принципов рационального инвестирования [15]. В дальнейшем рынки капитала эволюционировали, способствуя глобальному обмену финансовыми инструментами.

В условиях цифровизации, роста рисков и стремления к анонимности транзакций сформировалась концепция криптовалют. Согласно определению Оксфордского словаря, криптовалюта представляет собой цифровую валюту, основанную на децентрализованной системе и криптографических методах. Биткоин, запущенный в 2009 г. Сатоши Накамото, является наиболее известной криптовалютой с рыночной капитализацией \$2,01 трлн (2024) [16].

В то же время концептуальные основы криптовалюты возникли значительно раньше. В 1983 г. Дэвид Чаум предложил механизм «слепых подписей» для анонимных платежных систем, затронув проблемы конфиденциальности, безопасности и злоупотреблений [18], а в 1989 г. реализовал данные идеи в системе электронных денег eCash (DigiCash) [17]. Дальнейшее развитие концепции произошло в 1998 г. с публикацией Вэем Даем проекта b-money, в котором были сформулированы принципы децентрализации, доказательства работы, смарт-контрактов и псевдонимной анонимности, позднее реализованные в Биткоине [19].

В 1998 г. Ник Сабо предложил концепцию Bit Gold, которая, хотя и не была реализована, по своим принципам оказалась ближе всего к Биткоину.

Она включала доказательство работы, децентрализованный публичный реестр, одноранговую архитектуру и неизменяемую цепочку записей, оказавшую существенное влияние на формирование технологии блокчейн [20].

Ранее, в 1997 г., Адам Блэк разработал систему Hashcash, предназначенную для борьбы со спамом посредством механизма доказательства работы, основанного на решении вычислительных задач. Данная концепция впоследствии легла в основу механизма майнинга Биткоина [21]. Дальнейшее развитие идея получила в системе Reusable Proof of Work (RPOW), предложенной Хэлом Финни в 2004 г., которая стала важным этапом на пути к децентрализованным системам Proof of Work [27].

Биткоин был создан как альтернатива традиционным платежным системам, характеризующимся высокой стоимостью, низкой скоростью и институциональными ограничениями. При этом анонимность его создателя порождает дискуссии о фундаментальной ценности актива и потенциальных рисках. Несмотря на это, криптовалюты сформировали самостоятельный рынок, насчитывающий более 23 000 цифровых активов [28], что существенно превышает количество официальных фиатных валют, которых в мире насчитывается около 180 [24].

Аналогично валютному рынку, на рынке криптовалют выделяется ограниченный круг наиболее торгуемых активов, включая Bitcoin, Ethereum, Tether USDt, Binance Coin и Ripple [25][26]. Несмотря на это, по уровню капитализации рынок криптовалют существенно уступает мировому фондовому рынку — \$3,91 трлн против \$109 трлн [2][3].

Рынок криптовалют остается менее зрелым по сравнению с традиционными рынками. Распространение брокеров и централизованных платформ привело к утрате анонимности пользователей, поскольку такие сервисы требуют идентификацию, что снижает принципиальные отличия криптовалют от фиатных денег. Основным сохраняющимся преимуществом

остается скорость транзакций по сравнению с системой SWIFT, однако сопутствующие риски могут быть выше. Поведенческие факторы также усиливают нестабильность рынка, поскольку инвесторы склонны к предсказуемо иррациональным решениям [29]. Дополнительные риски связаны с долгосрочной устойчивостью криптографической безопасности блокчейна в условиях развития искусственного интеллекта.

В силу относительно небольшого размера крипторынка эффект объявлений оказывает на него особенно сильное влияние, что делает данный рынок объектом активных научных исследований [30]. Отсутствие реальных активов, стоящих за криптовалютами, существенно повышает риск полной утраты стоимости [31]. Ситуацию осложняют правовые неопределенности, включая различия в национальном регулировании, дискуссии о правовом статусе криптоактивов и обязательную идентификацию пользователей, противоречащую идее анонимности [32]. В совокупности это обуславливает необходимость комплексного междисциплинарного анализа криптовалютного рынка для оценки его устойчивости и перспектив развития.

Завершая теоретический обзор, целесообразно сопоставить концепцию электронных денег Дэвида Чаума с архитектурой Биткоина и блокчейна Сатоши Накамото (таблица 1).

Таблица 1. Различия между ключевыми идеями цифровых валют

Идеи электронных денег Дэвида Чаума	Идеи Биткоина / Блокчейна Сатоши Накамото
<p><b>Фокус на конфиденциальности</b> Работы Чаума, особенно связанные с DigiCash, подчеркивают важность конфиденциальности в цифровых транзакциях. Его концепция «слепых подписей» позволяла осуществлять анонимные транзакции, при которых личность отправителя и получателя могла быть скрыта от всех участников цепочки.</p>	<p><b>Система без доверия</b> Система Биткоина основана на криптографическом доказательстве, а не на доверии к центральному органу. Все транзакции записываются в публичный блокчейн, который поддерживается децентрализованной сетью майнеров, обеспечивающих безопасность сети и проверку всех транзакций.</p>
<p><b>Централизованная модель доверия</b> Система цифровых денег Чаума по-прежнему основывалась на центральном органе (аналогичном банку), который выпускал и проверял валюту.</p>	<p><b>Децентрализация</b> Идея Накамото заключается в устранении необходимости в центральном органе: вместо доверия третьей стороне Биткоин использует одноранговую (peer-to-peer) сеть, где транзакции проверяются множеством так называемых узлов (nodes), обеспечивающих целостность и безопасность посредством вычислительного</p>

	доказательства.
<p><b>Предотвращение двойных трат</b>                  Двойные траты предотвращались тем же центральным органом, который проверял каждую транзакцию.</p>	<p><b>Решение проблемы двойных трат</b>                  Накамото удалось решить проблему двойных трат с помощью распределенного сервера временных меток, который упорядочивает все транзакции в хронологическом порядке. Система защищена механизмом доказательства работы (proof-of-work), что делает невозможным изменение истории транзакций или повторное расходование одного и того же Биткоина.</p>
<p><b>Отсутствие экономических стимулов</b>                  Электронные деньги Чаума не предусматривали стимулов для участников, кроме возможности осуществлять анонимные транзакции. Иными словами, человек мог лишь обменять свои деньги на электронные, выпущенные центральным органом, чтобы затем совершить анонимный платеж.</p>	<p><b>Наличие экономических стимулов</b>                  Система Накамото позволяет участникам (так называемым майнерам — тем, кто предоставляет собственное оборудование в систему) получать вознаграждение в виде биткоинов и комиссий за транзакции за обеспечение безопасности сети.</p>

Источник: D. Chaum, R. L. Rivest и A. T. Sherman (ред.), *Advances in Cryptology*, Бостон, Массачусетс: Springer. S. Nakamoto, «Bitcoin: одноранговая электронная платежная система», 2008. [Онлайн]. Доступно по адресу: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (дата обращения: 15 августа 2025 г.).

На основе сравнительного анализа, представленного в таблице 1, невозможно однозначно определить превосходство одного подхода. Каждый из них обладает как преимуществами, так и ограничениями, эффективность которых зависит от целей использования и контекста применения цифровой валюты. Вместе с тем экономические стимулы участников являются ключевым фактором, обеспечившим значительно более широкое распространение Биткоина по сравнению с электронными деньгами.

Рынок криптовалют привлекает инвесторов потенциально высокой доходностью, однако остается молодым и нестабильным, а также существенно зависимым от медийного воздействия. Показательным примером является рост стоимости Dogecoin на 30% после изменения логотипа платформы X Илоном Маском [33]. Эмпирические исследования подтверждают значимое влияние активности Илона Маска в социальных сетях на крипторынок, одновременно указывая на нестабильность данного эффекта и риски для защиты инвесторов, что актуализирует дискуссию о возможных мерах регулирования, включая требования к раскрытию криптоактивов инфлюенсерами [36].

Значительная часть криптовалют носит спекулятивный характер и относится к так называемым «мем-коином» [34]. Согласно данным CoinGecko, более 50% из 24 000 криптовалют, существовавших с 2014 г., считаются «мертвыми», при этом свыше 8 000 проектов прекратили существование в 2021–2022 гг., что указывает на временный характер интереса к значительной части цифровых активов [35].

В отличие от национальных валют, которые могут быть заменены или деноминированы при участии центральных органов, криптовалюты не предусматривают механизмов восстановления стоимости после краха, что подчеркивает институциональные преимущества централизованных финансовых систем [37]. В связи с этим понимание природы криптовалютного рынка является необходимым условием для оценки рисков, прогнозирования его развития и определения перспектив его устойчивости.

## 2. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

В ряде исследований подтверждается значительная роль объявлений в формировании волатильности криптовалют. Установлено, что волатильность Биткоина резко возрастает перед регуляторными объявлениями, особенно при их освещении крупными СМИ, тогда как макроэкономические новости в целом оказывают ограниченное влияние, за исключением отдельных опережающих индикаторов [38]. Существенное воздействие на волатильность также оказывают хакерские атаки на криптобиржи [38].

Реакция криптовалют на макроэкономические объявления является неоднородной. Валютные криптоактивы, такие как Биткоин, реагируют на заявления ФРС сходно с традиционными финансовыми инструментами, тогда как протокольные активы, например Эфириум, могут демонстрировать противоположную динамику. Отдельную роль играют объявления, связанные с ICO, вызывающие спекулятивные ценовые движения [39]. При этом макроэкономические новости США влияют преимущественно на доходность Биткоина, но слабо отражаются на его объемах торгов и волатильности, что

ставит под сомнение его статус «цифрового золота» и подчеркивает спекулятивный характер рынка [41].

Исследования структуры рынка показывают высокую степень сегментации криптовалютных рынков: арбитражные спреды между биржами в разных странах значительно выше, чем внутри одной юрисдикции, что связано с отсутствием регуляторного надзора и ограничениями движения капитала [40].

Непредсказуемые события («черные лебеди») могут оказывать на крипторынок как негативное, так и положительное влияние. В период пандемии COVID-19, несмотря на краткосрочное падение Биткоина на более чем 50% в марте 2020 г., последовал резкий рост в 2021 г., подтверждающий высокую волатильность и адаптивность рынка [42][43][44]. Эмпирические оценки показывают наличие кластеризации волатильности, «толстых хвостов» и эффектов ARCH/GARCH, указывающих на зависимость динамики криптовалют от новых и прошлых информационных шоков [44][45].

Новости оказывают значимое влияние на цены криптовалют. Аномальные доходности проявляются в день публикации и продолжают изменяться несколько дней после события, при этом отрицательные новости вызывают более сильную реакцию рынка [46][47]. Социальные факторы и новостное настроение влияют на рынок неравномерно: мелкие и новые криптовалюты реагируют сильнее [48][52], а публичная информация, например в Twitter (X), влияет на цены Ripple в зависимости от рыночных условий [49].

Некоторые исследования показывают, что Биткоин реагирует сильнее на положительные новости, а традиционные валюты — немедленно на экономические события [53]. Сетевые эффекты и активность в социальных сетях усиливают влияние новостей на цены криптовалют, отражая ключевую роль онлайн-настроений [54].

Даже профессиональные инвесторы подвержены риску: стейблкоин USD Coin мог способствовать недавнему краху банка Silvergate, демонстрируя уязвимость к ошибкам инвестиций [55].

### 3. СБОР ДАННЫХ

Для исследования выбраны четыре криптовалюты, входящие на 26 ноября 2024 г. в топ-10 по рыночной капитализации: Биткоин — самая ценная и сильная криптовалюта; Эфириум с капитализацией более \$400 млрд; XRP с \$78 млрд; и Dogecoin, популярность которого во многом обусловлена продвижением Илона Маска через Twitter (X) [56][57].

Эти криптовалюты различаются по рыночной капитализации, степени упоминаний в соцсетях и функциональному назначению: Биткоин — хранение стоимости и цифровая валюта; Эфириум — децентрализованная платформа для приложений и смарт-контрактов; Dogecoin — мем и способ обмена мелкими суммами; XRP — быстрые и дешевые трансграничные платежи [58]. Такое разнообразие позволяет изучать влияние различных триггеров — рыночных настроений, регуляторных событий, технологических разработок, «черных лебедей» — на разные сегменты крипторынка [59].

Выбор ограничен этими четырьмя криптовалютами из-за их истории, медийного внимания и волатильности цен, связанных с событиями, такими как регуляторные решения, одобрение знаменитостей и технологические достижения. Dogecoin выделяется среди них: хотя он задумывался как шутка, его успех в значительной степени основан на эффекте объявлений, в отличие от большинства мем-коинов, которые не продвигались активно [60].

Криптовалюты, привязанные к доллару США, в исследование не включены, поскольку они поддерживают фиксированное соотношение 1:1 с долларом, что снижает их волатильность. Основное внимание уделено высоковолатильным активам, независимым или связанным с другими криптовалютами, чтобы оценить эффект объявлений и возможные корреляции между ценами [61].

Исторические данные о курсах всех выбранных криптовалют взяты с Investing.com за период 3 июня 2017 г. — 27 октября 2024 г., включающий более 2700 дневных наблюдений. Период охватывает основные и второстепенные объявления (Таблица 2), классифицированные как положительные или отрицательные с учетом их влияния на выбранные криптовалюты и другие рынки за период с 12 июля 2019 г. по 27 июля 2024 г. Источники объявлений: BBC News, CNN, Reuters, The New York Times, The Wall Street Journal, Forbes, Bloomberg, The Financial Times и Twitter (X) [61][62][63][64].

Таблица 2. Список выбранных объявлений

№	Дата	Позитивное/Негативное Влияние на рынок криптовалют	Тип новости	Событие
1	27.07.2024	Позитивное	Публичное выступление лидера мнений	Дональд Трамп пообещал сделать США «криптовалютной столицей планеты», если победит на выборах 2024 года, предложив прекратить «войну с криптовалютой», создать федеральный резерв Биткоина и способствовать майнингу и транзакциям с Биткоином.
2	13.07.2023	Позитивное	Действие регулятора	Судья США постановил, что XRP не является ценной бумагой на биржах, что вызвало рост цены XRP и усилило положительные настроения на рынке криптовалют.
3	07.11.2022	Негативное	Банкротство криптовалютной биржи FTX	Вinance объявила о планах продать все свои активы FTT после критики регуляторной позиции генерального директора FTX Сэма Бэнкмана-Фрида. Это вызвало падение цены FTT на 19%.
4	24.02.2022	Смешанное	Черный лебедь	Начало СВО
5	12.05.2021	Негативное	Твит (пост в социальной сети) лидера мнений	Твит: Маск объявил, что Tesla перестанет принимать Биткоин из-за экологических соображений. Влияние: Цена Биткоина резко упала, но затем восстановилась на фоне обсуждений по устойчивой энергетике.
6	28.04.2021	Позитивное	Твит лидера мнений	Твит: Маск назвал себя «The Dogefather» перед своим выступлением на SNL. Влияние: Dogecoin вызвал рост интереса и краткосрочный всплеск цены.
7	01.04.2021	Позитивное	Твит лидера мнений	Твит: Маск объявил, что SpaceX «буквально разместит Dogecoin на Луне». Влияние: Цена Dogecoin резко выросла, повысив его популярность.
8	08.02.2021	Позитивное	Твит компании	Твит: Tesla объявила о вложении \$1,5 млрд в Биткоин и приеме его в качестве платежного средства. Влияние: Биткоин подскочил до тогдашнего

				рекордного уровня в \$44 000.
9	29.01.2021	Позитивное	Твит лидера мнений	Твит: Маск добавил «#Bitcoin» в свой профиль в Twitter. Влияние: Цена Биткоина выросла до новых рекордных значений.
10	22.12.2020	Негативное	Действие регулятора	Иск SEC против Ripple по поводу XRP как незарегистрированной ценной бумаги вызвал резкое падение цены XRP и усилил общие опасения по поводу регулирования криптовалют.
11	20.12.2020	Позитивное	Твит лидера мнений	Твит: Маск написал в Twitter: «Одно слово: Doge». Влияние: Цена Dogecoin резко выросла..
12	12.03.2020	Смешанное	Черный лебедь	Пандемия COVID-19 вызвала крах рынка, при котором Биткоин за один день упал более чем на 50%, что продемонстрировало его сильную корреляцию с традиционными рынками в кризисные периоды.
13	11.07.2019	Негативное	Твит лидера мнений	Твит: Трамп назвал Биткоин волатильным и необоснованным. Влияние: Его критика намекала на ужесточение регулирования в США, что кратковременно снизило цену Биткоина, после чего она восстановилась.

#### 4. МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для исключения искажений данные о курсах криптовалют стандартизируются, учитывая значительные различия в ценах: на 27.10.2024 курс 1 Биткоина превышает \$60 000, тогда как 1 Dogecoin или 1 XRP — менее \$1. Важно выявить корреляцию между выбранными криптовалютами (Биткоин, Эфириум, Dogecoin, XRP), поскольку объявления, влияющие на одну из них, могут автоматически отражаться на других.

Регрессионный анализ может быть неэффективен из-за малого числа криптовалют, отсутствия явного результирующего фактора, высокой волатильности и эмоциональной зависимости рынка. Возможная мультиколлинеарность между переменными затрудняет интерпретацию коэффициентов, требуя применения методов вроде анализа главных компонент (PCA) для уменьшения числа коррелированных предикторов.

В связи с этим для оценки взаимосвязи между ценами выбранных криптовалют используется корреляционный анализ и построение корреляционной матрицы. Для анализа влияния объявлений рассчитываются ежедневные доходности по формуле [65].

$$R_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right)$$

где:

$P_t$  – цена закрытия актива в день  $t$

$P_{t-1}$  – цена закрытия актива на предыдущий день

Для прогнозов будет использован метод линейного тренда Холта. Этот метод расширяет метод простого экспоненциального сглаживания с учетом трендов и включает два компонента: уровень (Level) и тренд (Trend). Метод Холта–Винтерса, который расширяет метод Холта и учитывает сезонность, использоваться не будет, так как наличие сезонности не подтверждено. Метод линейного тренда Холта включает три ключевые формулы [66]:

Уровень (сглаженное значение на момент времени  $t$ ):

$$l_t = \alpha y_t + (1 - \alpha)(l_{t-1} + b_{t-1})$$

где:

$l_t$ -сглаженный уровень на момент времени  $t$

$\alpha$ - параметр сглаживания уровня ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )

$y_t$ - фактическое наблюдение на момент времени  $t$

$l_{t-1}$ - сглаженный уровень на предыдущем шаге времени

$b_{t-1}$ - сглаженный тренд на предыдущем шаге времени

Тренд (скорость изменения на момент времени  $t$ ):

$$b_t = \beta(l_t - l_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1}$$

где:

$b_t$ - сглаженный тренд на момент времени  $t$

$\beta$ - параметр сглаживания тренда ( $0 \leq \beta \leq 1$ )

$l_t - l_{t-1}$ - изменение уровня между текущим и предыдущим шагом времени

Прогноз:

$$\hat{y}_{t+k} = l_t + kb_t$$

где:

$\hat{y}_{t+k}$ -прогноз на  $k$  шагов вперед

$k$ - горизонт прогноза

$l_t$ - сглаженный уровень на последнем шаге времени

$b_t$ - сглаженный тренд на последнем шаге времени

Для расчета общей доходности актива за определенный период времени на основе его ежедневных логарифмических доходностей будет использована следующая формула [67]:

$$R_{cum} = \exp \left( \sum_{k=t_0+1}^t \ln \left( \frac{P_k}{P_{k-1}} \right) \right)$$

где:

$t_0$ - исходный день, день перед началом расчета первой доходности

$t$ - случайный целевой день, до которого будет рассчитан общий рост

$P_k$ - цена закрытия актива на день  $k$

$P_{k-1}$ - цена закрытия актива на предыдущий день

Представленная методология соответствует международным стандартам, как в части числа наблюдений, так и в части измерителей.

## 5. АНАЛИЗ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты корреляционного анализа представлены в Таблице 3.

Таблица 3. Корреляционная матрица для выбранных криптовалют

	<b>BITCOIN</b>	<b>DOGECOIN</b>	<b>ETHEREUM</b>	<b>RIPPLE(XRP)</b>
<b>BITCOIN</b>	1	0.74	0.93	0.49
<b>DOGECOIN</b>	0.74	1	0.84	0.62
<b>ETHEREUM</b>	0.93	0.84	1	0.59
<b>RIPPLE(XRP)</b>	0.49	0.62	0.59	1

Выводы корреляционного анализа:

1. Между Биткоином и Dogecoin наблюдается сильная положительная зависимость ( $r = 0,74$ ): рост Биткоина обычно сопровождается ростом

Dogecoin, падение — снижением, при этом остаются другие влияющие факторы.

2. Биткоин и Эфириум демонстрируют крайне сильную положительную корреляцию ( $r = 0,93$ ), цены движутся вместе предсказуемо, с возможными незначительными отклонениями.

3. Между Биткоином и Ripple (XRP) выявлена умеренная зависимость ( $r = 0,49$ ), что отражает некоторую взаимосвязь, но другие факторы существенно влияют на цену XRP.

4. Сильная корреляция между Dogecoin и Эфириумом ( $r = 0,84$ ) указывает на предсказуемое совместное движение цен, с небольшими отклонениями.

5. Умеренная корреляция Dogecoin и XRP ( $r = 0,62$ ) отражает общую тенденцию совместного роста/падения, но с вариабельностью, выше чем у Биткоина и XRP.

6. Между Эфириумом и XRP наблюдается умеренно положительная зависимость ( $r = 0,59$ ), что указывает на частично сонаправленные движения, но с влиянием других факторов.

Даже при высокой корреляции изменения одной криптовалюты не гарантируют аналогичных изменений другой. Корреляционный анализ выявляет лишь сонаправленность цен, без установления причинно-следственных связей. Стандартизированные временные ряды дневных доходностей минимизируют риск ложной корреляции. Мультиколлинеарность возможна, особенно между Биткоином и Эфириумом (0,93) и Dogecoin и Эфириумом (0,84), однако она не проверялась, поэтому регрессионный анализ не проводится.

График стандартизированного распределения, представленный на Рисунке 1, был построен с использованием стандартизированных данных.

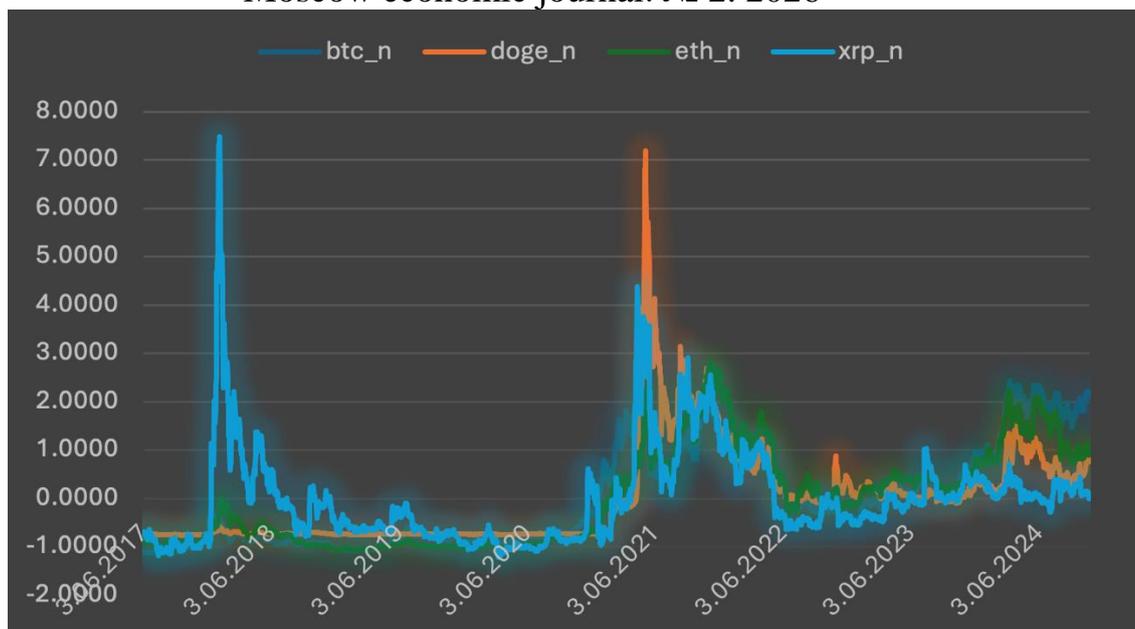


Рис. 1. Стандартизированное распределение четырех выбранных криптовалют с 03 июня 2017 года по 27 октября 2024 года

График цен четырех криптовалют (Биткоин, Эфириум, Dogecoin, Ripple) не показывает явного сезонного фактора; рынок демонстрирует стабильное поведение с двумя значительными выбросами.

Первый выброс — Ripple (XRP): рост с \$0,25 в начале декабря 2017 до \$3 в январе 2018 (~1200%) на фоне спекуляций и новостей о партнерствах с финансовыми учреждениями. Другие криптовалюты также росли, но медленнее.

Второй выброс — период пандемии COVID-19, когда после первоначального падения все криптовалюты резко восстановились.

Боксплоты (Рис. 2) показывают распределение и волатильность цен с 03.06.2017 по 27.10.2024. Левые графики (Биткоин и Эфириум) отражают стабильные криптовалюты: умеренный разброс без экстремальных выбросов, верхние усы длинные, но не экстремальные. Правые графики (Dogecoin и Ripple) демонстрируют более высокую изменчивость.

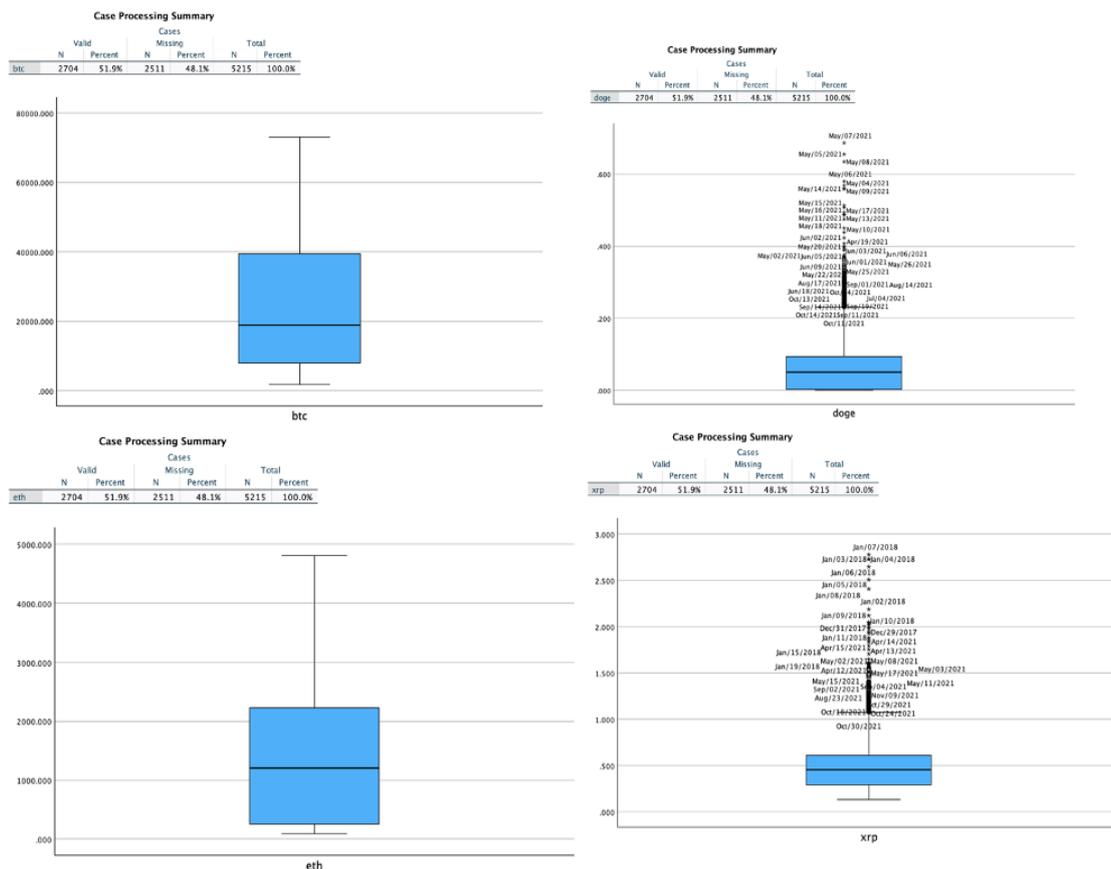


Рис. 2. Диаграммы размаха закрытия цен, выбранных четырех криптовалют с 03 июня 2017 по 27 октября 2024 года

Диаграммы размаха цен Биткоина и Эфириума показывают умеренную волатильность без экстремальных отклонений — выбросов нет, резких колебаний цен не наблюдается.

Два графика справа (Dogecoin и Ripple) более нестабильны: много выбросов, длинные верхние усы, умеренно широкий интерквартильный размах. Асимметрия распределения указывает на частые положительные всплески цен (восходящая волатильность).

Dogecoin демонстрирует значительно более высокую волатильность с множеством асимметричных всплесков. Ripple аналогично показывает большое количество выбросов и асимметричное поведение с резкими положительными скачками.

Диаграммы отражают крайне волатильные активы с непредсказуемыми значительными изменениями цен. Таблица 4 подчеркивает различия между графиками.

Таблица 4. Сравнение распределений цен закрытия Биткоина, Эфириума, Ripple и Dogecoin

Характеристика	BITCOIN	ETHEREUM	DOGECOIN	RIPPLE (XRP)
<b>Интерквартильный размах</b>	Умеренная ширина	Умеренная ширина	Умеренная ширина	Умеренная ширина
<b>Усы</b>	Умеренно асимметричное (верхний ус длиннее)	Умеренно асимметричное (верхний ус длиннее)	Длинное асимметричное (верхний ус длиннее)	Умеренно асимметричное (верхний ус длиннее)
<b>Выбросы</b>	Нет	Нет	Много, все расположены сверху	Много, все они находятся в верхней части
<b>Уровень Волатильности</b>	Умеренный уровень	Умеренный уровень	Чрезвычайно высокий уровень	Чрезвычайно высокий уровень

Графический анализ показывает, что криптовалюты (Биткоин, Эфириум, Dogecoin, Ripple (XRP)) демонстрируют стабильное поведение без постоянных массовых выбросов. Boxplots указывают на умеренную волатильность Биткоина и Эфириума и крайне высокую — у Dogecoin и Ripple (XRP). Наличие или отсутствие выбросов не означает автоматического влияния объявлений; боксплоты лишь отражают уровень волатильности.

Результаты метода линейного тренда Холта (Holt's Linear Trend Method) показаны на рисунке 3, с прогнозами для каждой криптовалюты. Эти данные будут использоваться для сравнения фактических ежедневных доходностей и цен с прогнозными значениями с учетом эффекта объявлений.

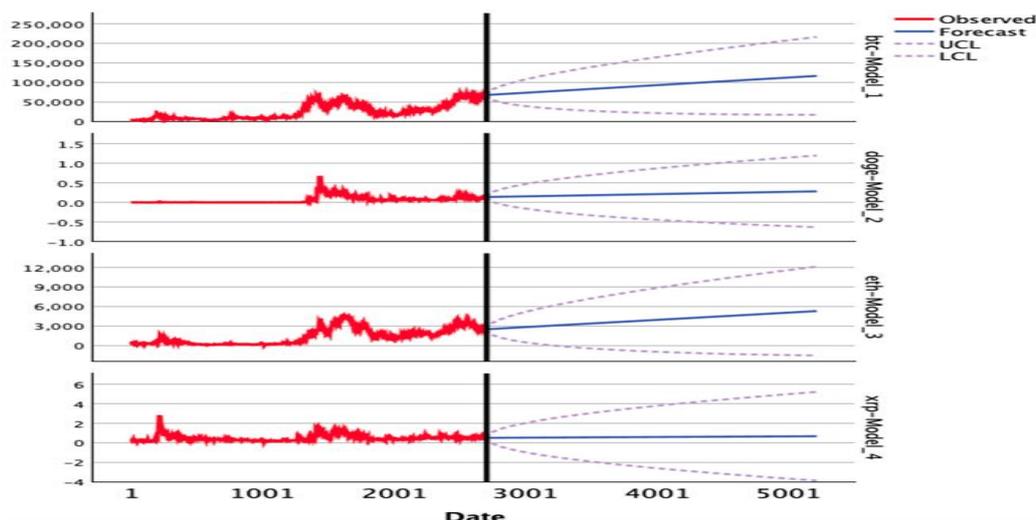


Рис. 3. Фактические прогнозы для выбранных криптовалют с 03.06.2017 по 27.10.2024 и с 27.10.2024 по 12.09.2031

Все выбранные криптовалюты демонстрируют положительный рост. Прогноз охватывает более 5000 дней: фактические данные с 03.06.2017 по 27.10.2024 используются для обучения модели, а прогноз с 27.10.2024 по 12.09.2031 строится на этих данных. Точность снижается из-за долгого горизонта, но тренды сохраняются: например, модель предсказывает достижение Bitcoin \$100 000 20.05.2029, тогда как фактически это произошло 05.12.2024 [68].

Тренды показывают рост всех криптовалют (Bitcoin, Ethereum, Dogecoin, Ripple (XRP)) даже без учета объявлений, при этом часть активов демонстрирует восходящую волатильность. Таблица 5 отражает эффект положительных событий на накопленные доходности за периоды [-3;3], [-4;4] и [-3;6] дней, включая дату события, его тип и затронутую криптовалюту.

Таблица 5. Влияние положительных событий на накопленную доходность: фактические и прогнозируемые данные (выбранный период)

СОБЫТИЕ	27.07.2024 Публичное выступление лидера общественного мнения. Основной акцент: Bitcoin			13.07.2023 Регуляторное решение. Основной акцент: Ripple (XRP)		
ТИП	ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ			ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ		
	Фактические совокупные доходности в окне события (%)			Фактическая совокупная доходность в окне события (%)		
	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней
<b>BITCOIN</b>	<b>-1.99</b>	<b>1.25</b>	<b>-5.95</b>	<b>-0.09</b>	<b>-0.59</b>	<b>-1.66</b>
<b>ETHEREUM</b>	<b>-7.20</b>	<b>-1.69</b>	<b>-10.34</b>	<b>2.59</b>	<b>2.24</b>	<b>0.44</b>
<b>DOGECOIN</b>	<b>-6.43</b>	<b>-1.92</b>	<b>-12.79</b>	<b>6.84</b>	<b>6.59</b>	<b>7.36</b>
<b>RIPPLE (XRP)</b>	<b>4.28</b>	<b>1.47</b>	<b>-9.30</b>	<b>57.55</b>	<b>56.28</b>	<b>71.51</b>
	Прогнозная совокупная доходность в окне события			Прогнозная совокупная доходность в окне события		
	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней
<b>BITCOIN</b>	<b>-2.02</b>	<b>1.30</b>	<b>-0.95</b>	<b>-0.17</b>	<b>0.41</b>	<b>-0.98</b>
<b>ETHEREUM</b>	<b>-4.82</b>	<b>-4.76</b>	<b>-7.81</b>	<b>3.09</b>	<b>3.71</b>	<b>1.91</b>
<b>DOGECOIN</b>	<b>-8.85</b>	<b>-1.87</b>	<b>-8.86</b>	<b>6.14</b>	<b>9.51</b>	<b>5.17</b>
<b>RIPPLE (XRP)</b>	<b>3.21</b>	<b>0.82</b>	<b>-0.17</b>	<b>58.77</b>	<b>52.63</b>	<b>66.38</b>
EVENT	28.04.2021 Твит лидера общественного мнения. Основное внимание: Dogecoin			01.04.2021 Твит лидера общественного мнения. Основное внимание: Dogecoin		
ТИП	ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ			ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ		
	Фактическая кумулятивная доходность в окне события (%)			Фактическая кумулятивная доходность за период вокруг события (%)		
	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней
<b>BITCOIN</b>	<b>13.01</b>	<b>18.06</b>	<b>9.76</b>	<b>5.79</b>	<b>1.01</b>	<b>-2.89</b>
<b>ETHEREUM</b>	<b>33.14</b>	<b>27.12</b>	<b>41.88</b>	<b>24.88</b>	<b>14.27</b>	<b>7.97</b>
<b>DOGECOIN</b>	<b>37.92</b>	<b>55.57</b>	<b>122.62</b>	<b>11.77</b>	<b>6.10</b>	<b>8.55</b>
<b>RIPPLE (XRP)</b>	<b>48.66</b>	<b>59.67</b>	<b>35.09</b>	<b>67.34</b>	<b>12.29</b>	<b>62.12</b>
	Прогнозная кумулятивная доходность в окне события			Прогнозная кумулятивная доходность в окне события		
	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней
<b>BITCOIN</b>	<b>12.98</b>	<b>14.95</b>	<b>14.04</b>	<b>4.18</b>	<b>2.41</b>	<b>4.04</b>
<b>ETHEREUM</b>	<b>23.61</b>	<b>24.29</b>	<b>51.91</b>	<b>21.03</b>	<b>19.49</b>	<b>24.96</b>
<b>DOGECOIN</b>	<b>53.70</b>	<b>24.39</b>	<b>61.06</b>	<b>5.30</b>	<b>3.88</b>	<b>18.81</b>
<b>RIPPLE (XRP)</b>	<b>41.05</b>	<b>52.05</b>	<b>48.03</b>	<b>15.86</b>	<b>6.08</b>	<b>99.80</b>
СОБЫТИЕ	08.02.2021, Твит компании. Основной акцент: Bitcoin			29.01.2021, Твит лидера мнений. Основной акцент: Bitcoin		
ТИП	ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ			ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ		
	Фактическая кумулятивная доходность за период вокруг события (%)			Фактическая кумулятивная доходность в окне события (%)		
	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней
<b>BITCOIN</b>	<b>28.09</b>	<b>25.31</b>	<b>27.01</b>	<b>10.02</b>	<b>3.12</b>	<b>13.78</b>
<b>ETHEREUM</b>	<b>15.50</b>	<b>3.91</b>	<b>4.80</b>	<b>14.68</b>	<b>0.52</b>	<b>16.67</b>
<b>DOGECOIN</b>	<b>31.82</b>	<b>48.80</b>	<b>33.89</b>	<b>274.67</b>	<b>321.18</b>	<b>542.52</b>
<b>RIPPLE (XRP)</b>	<b>37.05</b>	<b>16.91</b>	<b>31.14</b>	<b>39.13</b>	<b>38.45</b>	<b>65.54</b>

	Прогнозная кумулятивная доходность в окне события			Прогнозная кумулятивная доходность в окне события		
	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней
<b>BITCOIN</b>	27.44	21.29	27.49	3.93	2.75	16.54
<b>ETHEREUM</b>	8.04	9.09	13.65	-0.58	-0.35	24.69
<b>DOGECOIN</b>	89.89	41.03	29.73	298.41	328.43	335.86
<b>RIPPLE (XRP)</b>	32.95	13.59	42.47	36.04	84.87	48.41
<b>СОБЫТИЕ</b>	<b>20.12.2020 Твит лидера мнений. Основное внимание: Dogecoin</b>					
<b>ТИП</b>	<b>ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ</b>					
	Фактическая кумулятивная доходность за период вокруг события (%)					
	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней			
<b>BITCOIN</b>	<b>11.17</b>	<b>1.89</b>	<b>15.90</b>			
<b>ETHEREUM</b>	<b>-3.93</b>	<b>-8.94</b>	<b>-1.02</b>			
<b>DOGECOIN</b>	<b>33.60</b>	<b>1.18</b>	<b>21.09</b>			
<b>RIPPLE (XRP)</b>	<b>-40.86</b>	<b>-54.94</b>	<b>-49.02</b>			
	Прогнозная кумулятивная доходность в окне события					
	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней			
<b>BITCOIN</b>	19.75	11.69	15.77			
<b>ETHEREUM</b>	0.22	0.30	-1.21			
<b>DOGECOIN</b>	19.51	32.81	33.36			
<b>RIPPLE (XRP)</b>	-44.28	-21.66	-44.27			

Анализ Таблицы 5 показывает, что эффект положительных объявлений с годами ослабевает. Высоковолатильные криптовалюты реагируют дольше, обеспечивая более высокую доходность, тогда как стабильные валюты (Bitcoin, Ethereum) становятся менее чувствительными к публичным заявлениям, особенно без немедленных действий — примером служит речь Дональда Трампа 27.07.2024. Влияние объявлений часто ограничено несколькими часами, после чего рынок стабилизируется, но может проявиться позже при реализации заявленных действий. Рост числа пользователей криптоактивов (в 6 раз с 2019 года) и увеличение цен делают рынок более привлекательным для рациональных инвесторов, особенно для стабильных валют (Рисунок 4).

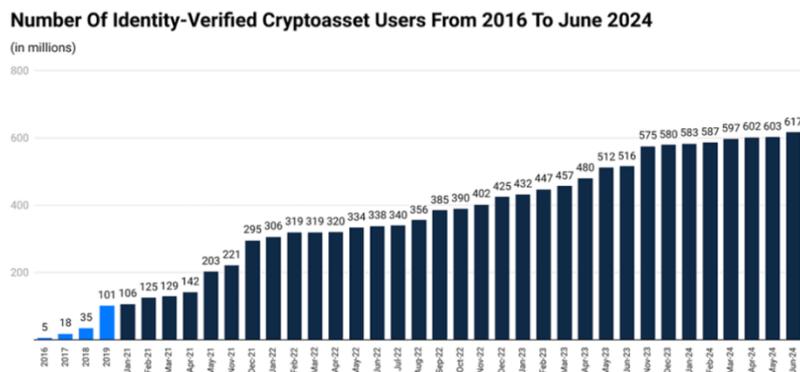


Рис. 4. Количество пользователей криптоактивов с проверенной личностью с 2016 по июнь 2024 года Источник: Statista, «Global cryptocurrency user base statistics». [Онлайн]. Доступно: <https://www.statista.com/statistics/1202503/global-cryptocurrency-user-base/>. (Дата обращения: 13 июля 2025 г.).

Значительные колебания цен малых и волатильных криптовалют (Dogecoin, Ripple (XRP)) объясняются их низкой стоимостью и спекулятивным интересом. Dogecoin, как «мемная» монета, демонстрирует эффект пузыря: в окне события [-3;6] совокупная доходность достигала 100% и даже 500% в трех из семи позитивных событий, что делает ее наиболее манипулируемой и крайне волатильной. Ripple (XRP) также высоковолатильна, но ориентирована на быстрые и недорогие трансграничные платежи; низкая цена привлекает инвесторов, готовых диверсифицировать риски небольшими покупками.

Доступные платформы (Binance и др.) упрощают вход непрофессиональных инвесторов, позволяя покупать дешевые криптовалюты как долгосрочную инвестицию, ориентируясь на возможный повтор успеха Bitcoin. Любопытство и доступность малых монет стимулируют быстрые покупки после новостей.

Корреляция между валютами заметна, однако совокупная доходность в окне события могла зависеть и от других факторов. Прогнозные значения таблиц 5–7 демонстрируют, что модель достаточно точно отражает общие

движения и тенденции цен. Негативные события («черные лебеди») оказывали краткосрочное отрицательное воздействие на криптовалюты (Таблица 6).

Таблица 6. Влияние негативных событий («черные лебеди») на криптовалюты: краткосрочные эффекты

СОБЫТИЕ	24.02.2022 «Черный лебедь». Влияние: ВСЕ			12.03.2020 «Черный лебедь». Влияние: ВСЕ		
	СМЕШАННОЕ			СМЕШАННОЕ		
ТИП	ФАКТИЧЕСКИЕ Кумулятивные доходности вокруг окна события (%)			ФАКТИЧЕСКИЕ Кумулятивные доходности вокруг окна события (%)		
	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней
<b>BITCOIN</b>	<b>12.60</b>	<b>1.81</b>	<b>18.63</b>	<b>-37.39</b>	<b>-32.35</b>	<b>-32.42</b>
<b>ETHEREUM</b>	<b>11.57</b>	<b>1.81</b>	<b>14.68</b>	<b>-44.26</b>	<b>-38.70</b>	<b>-41.94</b>
<b>DOGECOIN</b>	<b>-2.30</b>	<b>-4.00</b>	<b>3.86</b>	<b>-24.84</b>	<b>-23.72</b>	<b>-24.75</b>
<b>RIPPLE (XRP)</b>	<b>0.73</b>	<b>2.82</b>	<b>9.58</b>	<b>-30.86</b>	<b>-26.96</b>	<b>-29.63</b>
	ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ Кумулятивные доходности вокруг окна события			ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ Кумулятивные доходности вокруг окна события		
	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней
<b>BITCOIN</b>	-5.89	1.87	15.58	-39.63	-35.46	-34.68
<b>ETHEREUM</b>	-4.91	5.42	12.79	-47.51	-38.76	-42.64
<b>DOGECOIN</b>	-12.26	-6.89	-2.35	-29.07	-22.46	-22.29
<b>RIPPLE (XRP)</b>	-12.18	-3.25	1.06	-35.21	-28.35	-27.81

Таблица 6 рассматривает два события «черного лебедя», оказавших значительное влияние на рынки. Реакция криптовалют сложно прогнозируема, но быстрый рост после 24 февраля 2022 года мог быть обусловлен опытом восстановления после пандемии COVID-19 12 марта 2020 года.

Введение беспрецедентных санкций против РФ ввиду проведения СВО подорвали доверие скорее к глобальной финансовой системе, что привело квалифицированных инвесторов к стабильным криптовалютам (Bitcoin, Ethereum), тогда как волатильные активы (Dogecoin) пользовались меньшим интересом. Ripple (XRP) оставался интересен как альтернатива традиционным платежам (SWIFT). Владельцы малых криптовалют в начале

пандемии потеряли меньше из-за низкой стоимости, а владельцы дорогих активов подвергались большему риску.

К 2020 году насчитывалось около 100 млн пользователей криптоактивов, к 2022 году их число утроилось, что повышало стабильность рынка. Опыт предыдущих «черных лебедей» усилил положительное восприятие криптовалют при новых глобальных шоках. Таблица 7 показывает события с отрицательным влиянием на рынок.

Таблица 7. События с явно отрицательным влиянием на рынок криптовалют

СОБЫТИЕ	07.11.2022 Банкротство криптовалютной биржи FTX. Влияние на: все рассматриваемые криптовалюты			12.05.2021 Твит лидера мнений. Основной объект: Bitcoin		
	ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ			ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ		
ТИП	ФАКТИЧЕСКАЯ Кумулятивная Доходность вокруг Периода События (%)			ФАКТИЧЕСКАЯ Кумулятивная Доходность вокруг Периода События (%)		
	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней
<b>BITCOIN</b>	<b>-15.62</b>	<b>-16.82</b>	<b>-22.80</b>	<b>-21.10</b>	<b>-19.80</b>	<b>-26.34</b>
<b>ETHEREUM</b>	<b>-15.84</b>	<b>-21.02</b>	<b>-25.75</b>	<b>-8.28</b>	<b>-7.15</b>	<b>-13.89</b>
<b>DOGECOIN</b>	<b>-30.45</b>	<b>-28.85</b>	<b>-32.60</b>	<b>-19.13</b>	<b>-10.77</b>	<b>-16.52</b>
<b>RIPPLE (XRP)</b>	<b>-15.52</b>	<b>-22.00</b>	<b>-32.65</b>	<b>-7.21</b>	<b>-3.17</b>	<b>3.65</b>
	ПРОГНОЗНАЯ Кумулятивная Доходность вокруг Периода События (%)			ПРОГНОЗНАЯ Кумулятивная доходность за период вокруг события (%)		
	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней
<b>BITCOIN</b>	-12.96	-21.01	-16.83	-18.36	-15.24	-25.82
<b>ETHEREUM</b>	-15.77	-26.60	-17.72	5.59	4.57	-14.52
<b>DOGECOIN</b>	-31.53	-38.31	-28.61	-24.37	-13.65	-23.43
<b>RIPPLE (XRP)</b>	-12.29	-26.99	-20.11	-6.02	-10.18	-4.26
СОБЫТИЕ	22.12.2020 Регуляторное действие. Основное внимание: RIPPLE (XRP)			11.07.2019 Твит лидера мнений. Основное внимание: Bitcoin		
ТИП	ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ			ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ		
	ФАКТИЧЕСКАЯ Кумулятивная Доходность вокруг Периода События (%)			ФАКТИЧЕСКАЯ Кумулятивная Доходность вокруг Периода События (%)		
	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней
<b>BITCOIN</b>	<b>14.38</b>	<b>3.55</b>	<b>13.48</b>	<b>-4.99</b>	<b>-16.75</b>	<b>-20.64</b>
<b>ETHEREUM</b>	<b>-2.64</b>	<b>-4.75</b>	<b>10.92</b>	<b>-25.06</b>	<b>-27.42</b>	<b>-32.44</b>
<b>DOGECOIN</b>	<b>16.70</b>	<b>16.25</b>	<b>17.04</b>	<b>-13.66</b>	<b>-14.51</b>	<b>-16.39</b>
<b>RIPPLE (XRP)</b>	<b>-49.51</b>	<b>-44.81</b>	<b>-56.76</b>	<b>-21.10</b>	<b>-24.06</b>	<b>-22.67</b>
	ПРОГНОЗНАЯ Кумулятивная Доходность вокруг Периода События (%)			ПРОГНОЗНАЯ Кумулятивная Доходность вокруг Периода События (%)		
	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней	[- 4; 4] Дней	[-3;3] Дней	[-3; 6] Дней
<b>BITCOIN</b>	8.24	2.62	13.60	-9.13	-0.32	-17.07
<b>ETHEREUM</b>	-2.61	-6.50	4.07	-19.92	-11.10	-33.45

<b>DOGECOIN</b>	23.06	16.73	17.85	-15.28	-7.83	-20.79
<b>RIPPLE (XRP)</b>	-44.93	-42.12	-51.34	-21.96	-16.26	-25.54

Негативные события оказывают более сильное и длительное влияние на криптовалюты, чем положительные объявления. Bitcoin, как наиболее коррелированная валюта, автоматически затрагивает другие криптовалюты, однако показатели остаются отрицательными дольше из-за снижения доверия. Рынок продолжает быстро расти, но остается неопределенным, так как криптоактивы ничем не обеспечены. Ранее твиты могли легко влиять на рынок, но с ростом числа пользователей (примерно +200 млн к 2022 году, рис. 4) рынок стал более стабильным, и лишь значительные негативные события вызывают панику.

Например, твит Дональда Трампа 11 июля 2019 года о волатильности Bitcoin оказал схожее влияние с крахом биржи FTX 7 ноября 2022 года, хотя масштабы событий различались — первое было информационным, второе — реальным финансовым шоком.

Регуляторные меры против Ripple (XRP), показанные в таблице 7, в основном затронули саму валюту, поскольку она наименее коррелирована с другими. Положительные движения других криптовалют объясняются реинвестированием в более стабильные активы и Dogecoin. Объявление Tesla 12 мая 2021 года о прекращении приема Bitcoin вызвало реакцию Bitcoin, Ethereum и Dogecoin, тогда как Ripple оставался стабильным, несмотря на инвестиции компании в Bitcoin ранее в том же году.

## 6. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Исходя из результатов исследования, инвесторам рекомендуется быть осторожными: невозможно доказать, являются ли криптовалюты мошенничеством или полноценной альтернативой валютам, а множество «провальных» монет требует проверки и обдуманного подхода. Рынок становится стабильнее благодаря росту числа пользователей и предлагает как умеренно волатильные активы (Bitcoin, Ethereum), так и крайне волатильные

(Dogecoin, Ripple (XRP)), поэтому целесообразна диверсификация портфеля с приоритетом известных и стабильных активов.

Важно выбрать надежного брокера и кошельки, учитывая риски краха платформ или санкций. Покупка после событий «черного лебедя» может быть выгодной, но стратегия остается рискованной из-за ограниченного числа таких событий. Реакция на негативные новости замедлена, поэтому приобретение активов через несколько дней может быть разумным. Долгосрочное удержание менее волатильных валют через колебания рынка также соответствует общей положительной тенденции.

Для развития концепции криптовалют можно использовать форвардные контракты — соглашения о покупке или продаже актива по заранее установленной цене на будущую дату, что снижает риски и делает криптовалюты более похожими на реальные валюты, а не на акции.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В данном исследовании проанализирована история криптовалютного рынка, который формируется аналогично традиционным рынкам. Концепция криптовалют существует давно, однако популярность получила с появлением Биткойна. Основная идея — анонимность — постепенно теряет значение, так как платформы требуют идентификацию пользователей, делая транзакции почти неотличимыми от операций с обычными валютами.

Успех Биткойна во многом связан с внедрением экономических стимулов для участников блокчейн-системы, впервые реализованных успешно. Высокая стоимость криптовалют объясняется отсутствием реальных активов и центрального управления, что дает потенциал для неограниченного роста, хотя работа с ними может вызывать юридические риски. Криптовалюты также подвержены уникальным рискам: многие из них терпели крах (в 2021–2022 гг. более 8000 монет), отсутствует материальное обеспечение, а возможное влияние AI на кошельки создает новые угрозы.

Цель исследования — изучить влияние объявлений и значимых событий на цены Bitcoin, Ethereum, Ripple и Dogecoin, оценить волатильность, стабильность и реакции рынка. Использовались данные с Investing.com за период с 03.06.2017 по 27.10.2024 (более 2700 ежедневных наблюдений), охватывающие крупные и мелкие события из BBC News, CNN, Reuters, The New York Times, The Wall Street Journal, Forbes, Bloomberg, The Financial Times и Twitter (X).

Методология включала сбор данных, графический анализ, корреляционный анализ, расчет ежедневной и накопленной доходности, анализ трендов. Рынок демонстрирует положительный тренд и растущую стабильность за счет увеличения числа пользователей. По волатильности: Bitcoin и Ethereum — умеренные, Dogecoin и Ripple — высоковолатильные. Корреляция между валютами различна: умеренная между Bitcoin и Ripple (0,49), выше между Dogecoin и Ripple (0,62), сильная между Bitcoin и Ethereum (0,93) и Dogecoin и Ethereum (0,84), что может указывать на возможную мультиколлинеарность.

Воздействие на одну валюту может частично влиять на другие, так как цены движутся синхронно. Эффект объявлений постепенно ослабевает на фоне стабилизации рынка с более чем 600 млн пользователей. Сегодня сложнее воздействовать на стабильные монеты через публичные объявления; отрицательные публикации действуют дольше, однако их влияние ослаблено отсутствием частых комментариев лидеров мнений.

Эффект объявлений часто ограничен одним торговым днем и едва влияет на цены закрытия; последствия могут проявиться позже, но предсказать их сложно. События «черного лебедя» глобального масштаба оказывают долгосрочный положительный эффект, так как инвесторы ищут криптовалюту во времена нестабильности.

Высоковолатильные монеты (Dogecoin, Ripple) ранее легко поддавались манипуляциям через объявления. Их низкая стоимость позволяет инвесторам

приобретать монеты даже ради развлечения, особенно при поддержке известных лиц. Инвесторы могут покупать небольшое количество таких валют, диверсифицируя риск, одновременно отдавая приоритет стабильным монетам. Платформы вроде Binance упрощают вход на рынок, особенно для неквалифицированных инвесторов, которые могут покупать дешевые криптовалюты после новых объявлений и удерживать их, даже если новости отрицательные.

Рынок остается быстрорастущим, но неопределенным: никто не видел его полного краха, и точная реакция на потерю доверия неизвестна. Раньше проще было влиять на рынок через твиты при небольшом числе пользователей; сейчас только значительные негативные события (например, крах биржи) могут вызвать панику.

#### **Список источников**

1. M. Wątarek, J. Kwapien, and S. Drożdż, "Cryptocurrencies are becoming part of the world global financial market", *Entropy*, vol. 25, no. 2, p. 377, 2023.
2. Forbes. "Crypto Prices." [Online]. Available: <https://www.forbes.com/digital-assets/crypto-prices/?sh=38092c224785>. (Accessed: September 24, 2025).
3. Visual Capitalist. "The \$109 Trillion Global Stock Market in One Chart." [Online]. Available: <https://www.visualcapitalist.com/the-109-trillion-global-stock-market-in-one-chart/>. (Accessed: September 24, 2025).
4. E. F. Fama, L. Fisher, M. C. Jensen, and R. Roll, "The Adjustment of Stock Prices to New Information," *International Economic Review*, vol. 10, no. 1, pp. 1–21, 1969.
5. L. Nizzoli, S. Tardelli, M. Avvenuti, S. Cresci, M. Tesconi, and E. Ferrara, "Charting the Landscape of Online Cryptocurrency Manipulation," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 110560–110570, Jun. 2020.
6. EconOne, "Cryptocurrency market manipulation." [Online]. Available: [https://econone.com/resources/blogs/cryptocurrency-market-manipulation/?utm\\_source=chatgpt.com](https://econone.com/resources/blogs/cryptocurrency-market-manipulation/?utm_source=chatgpt.com). (Accessed: September 24, 2025).

7. The Art Newspaper, "How a new digital art market could mimic the traditional one—including in bad ways," Apr. 29, 2021. [Online]. Available: [https://www.theartnewspaper.com/2021/04/29/how-a-new-digital-art-market-could-mimic-the-traditional-oneincluding-in-bad-ways?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.theartnewspaper.com/2021/04/29/how-a-new-digital-art-market-could-mimic-the-traditional-oneincluding-in-bad-ways?utm_source=chatgpt.com). (Accessed: September 24, 2025).
8. N. Kyriazis, S. Papadamou, P. Tzeremes, and S. Corbet, "The differential influence of social media sentiment on cryptocurrency returns and volatility during COVID-19", *The Quarterly Review of Economics and Finance*, vol. 89, pp. 307–317, 2022.
9. D. Petti and I. Sergio, "Bank crisis boosts Bitcoin price", *Journal of Risk and Financial Management*, vol. 17, no. 4, p. 134, 2024.
10. LearnCrypto, "Forex vs Crypto Trading: Similarities and Differences." [Online]. Available: [https://learncrypto.com/knowledge-base/how-to-trade-crypto/forex-vs-crypto-trading-similarities-and-differences?utm\\_source=chatgpt.com](https://learncrypto.com/knowledge-base/how-to-trade-crypto/forex-vs-crypto-trading-similarities-and-differences?utm_source=chatgpt.com). (Accessed: September 24, 2025).
11. S. E. Schoenherr, "The Digital Revolution", *Smart Encyclopedia*, May 5, 2004. [Online]. Available: <https://smartencyclopedia.org/content/digital-revolution>. [Accessed: September 24, 2025].
12. M. Hilbert, "A review of large-scale 'how much information' inventories: variations, achievements and challenges", *Information Research*, vol. 20, no. 4, 2015.
13. M. Roser, "AI timelines: What do experts in artificial intelligence expect for the future?", Published online at [OurWorldInData.org](https://www.ourworldindata.org), 2023.
14. L. O. Petram, *The world's first stock exchange: how the Amsterdam market for Dutch East India Company shares became a modern securities market, 1602-1700*, Thesis, Universiteit van Amsterdam, Eigen Beheer, 2011.
15. P. Temin, "The Economy of the Early Roman Empire", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 20, no. 1, pp. 133-151, 2006.

16. Bankrate. "Types of Cryptocurrency." [Online]. Available: <https://www.bankrate.com/investing/types-of-cryptocurrency/>. (Accessed: September 24, 2025).
17. Investopedia. "E-Cash." [Online]. Available: <https://www.investopedia.com/terms/e/ecash.asp>. (Accessed: September 24, 2025).
18. D. Chaum, R. L. Rivest, and A. T. Sherman, Eds., *Advances in Cryptology*, Boston, MA: Springer.
19. W. Dai, "B-Money," 1998. [Online]. Available: <http://www.weidai.com/bmoney.txt> (Accessed: September 24, 2025).
20. N. Szabo, "Bit Gold," 1998. [Online]. Available: <https://www.szabo.best/economics/bitgold.pdf> (Accessed: December 14, 2024).
21. A. Back, "Hashcash," May 1997. [Online]. Available: <http://www.cypherspace.org/hashcash/> (Accessed: September 24, 2025).
22. H. Finney, "Reusable proof of work (RPOW)," 2004. [Online]. Available: <https://www.rpow.org/> (Accessed: September 24, 2025).
23. CoinMarketCap. "Cryptocurrency Prices, Charts and Market Capitalizations." [Online]. Available: <https://coinmarketcap.com>. (Accessed: September 24, 2025)
24. Eurochange. "World Currency Abbreviations, Symbols, and Codes." [Online]. Available: <https://www.eurochange.co.uk/travel/tips/world-currency-abbreviations-symbols-and-codes-travel-money>. (Accessed: September 24, 2025).
25. Investopedia. "Who Trades Forex and Why?" [Online]. Available: <https://www.investopedia.com/articles/forex/11/who-trades-forex-and-why.asp#:~:text=It%20is%20this%20type%20of,Japanese%20yen%2C%20and%20the%20euro>. (Accessed: September 24, 2025).
26. Statista. "Leading Virtual Currencies Globally by Purchase Volume." [Online]. Available: <https://www.statista.com/statistics/655511/leading-virtual-currencies-globally-by-purchase-volume/#:~:text=Bitcoin%27s%20popularity%20surged%20in%202020,cryptocurrency%20on%20online%20exchanges%20since>. (Accessed: September 24, 2025).

27. Forbes. "Crypto Prices." [Online]. Available: <https://www.forbes.com/digital-assets/crypto-prices/?sh=38092c224785>. (Accessed: September 24, 2025).
28. Visual Capitalist. "The \$109 Trillion Global Stock Market in One Chart." [Online]. Available: <https://www.visualcapitalist.com/the-109-trillion-global-stock-market-in-one-chart/>. (Accessed: September 24, 2025).
29. The Decision Lab. "Richard Thaler." [Online]. Available: <https://thedeclarationlab.com/thinkers/economics/richard-thaler>. (Accessed: January 13, 2024).
30. R. Shah, "The influence of social media on stock market trends", Medium, Dec. 12, 2024. [Online]. Available: <https://medium.com/@rohanshah0502/the-influence-of-social-media-on-stock-market-trends-feed4365f64e> (Accessed: September 24, 2025)
31. M. T. Chimienti, U. Kochanska, and A. Pinna, "Understanding the crypto-asset phenomenon, its risks and measurement issues", ECB Economic Bulletin, Issue 5/2019, European Central Bank, 2019.
32. World Bank Blogs, "Fear, uncertainty, and doubt: Global regulatory challenges and crypto insolvencies." [Online]. Available: <https://blogs.worldbank.org/en/psd/fear-uncertainty-and-doubt-global-regulatory-challenges-crypto-insolvencies> (Accessed: December 10, 2024)
33. NPR. "Dogecoin spikes after Elon Musk changes Twitter logo to Doge's symbol." [Online]. Available: <https://www.npr.org/2023/04/04/1167877216/dogecoin-elon-musk-twitter-logo#:~:text=The%20price%20for%20cryptocurrency%20Dogecoin,the%20last%20couple%20of%20years>. (Accessed: September 24, 2025).
34. CoinMarketCap. "Memes." [Online]. Available: <https://coinmarketcap.com/view/memes/>. (Accessed: January 13, 2024).
35. CoinGecko. "How Many Cryptocurrencies Failed?" [Online]. Available: <https://www.coingecko.com/research/publications/how-many-cryptocurrencies-failed>. (Accessed: September 24, 2025)

36. L. Ante, "How Elon Musk's Twitter activity moves cryptocurrency markets", *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 186, part A, 2023, 122112, ISSN 0040-1625.
37. BitRawr, "Demonetized currencies." [Online]. Available: <https://www.bitrawr.com/demonetized-currencies> (Accessed: September 24, 2025).
38. Š. Lyócsa, P. Molnár, T. Plíhal, and M. Širanová, "Impact of macroeconomic news, regulation, and hacking exchange markets on the volatility of Bitcoin", *Journal of Economic Dynamics & Control*, vol. 119, p. 103980, 2020.
39. S. Corbet, C. Larkin, B. Lucey, A. Meegan, and L. Yarovaya, "Cryptocurrency reaction to FOMC announcements: Evidence of heterogeneity based on blockchain stack position", *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, vol. 68, p. 101240, 2020.
40. I. Makarov and A. Schoar, "Trading and arbitrage in cryptocurrency markets", *Journal of Financial Economics*, vol. 135, no. 2, pp. 293-319, 2020.
41. I. Mužić and I. Gržeta, "Expectations of macroeconomic news announcements: Bitcoin vs. traditional assets", *Risks*, vol. 10, no. 6, p. 123, 2022.
42. E. Mnif, A. Jarboui, and K. Mouakhar, "How the cryptocurrency market has performed during COVID-19? A multifractal analysis", *Finance Research Letters*, vol. 36, p. 101647, 2020.
43. B. N. Ashraf, "Stock markets' reaction to COVID-19: Cases or fatalities?", *Research in International Business and Finance*, vol. 54, p. 101249, 2020.
44. M. Khan and M. Khan, "Cryptomarket Volatility in Times of COVID-19 Pandemic: Application of GARCH Models", *Economic Research Guardian*, vol. 11, no. 2, pp. 170-181, Dec. 2021.
45. N. Antonakakis, I. Chatziantoniou, and D. Gabauer, "Cryptocurrency market contagion: Market uncertainty, market complexity, and dynamic portfolios", *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, vol. 61, pp. 37-51, 2019.

46. M. Hashemi Joo, Y. Nishikawa, and K. Dandapani, “Announcement effects in the cryptocurrency market”, *Applied Economics*, vol. 52, no. 44, pp. 4794–4808, 2020.
47. E. Öget, “The Effect of Positive and Negative Events on Cryptocurrency Prices”, *Ekonomi Politika Ve Finans Araştırmaları Dergisi*, vol. 7, no. 1, pp. 16–31, 2022.
48. G. Aggarwal, V. Patel, G. Varshney, and K. Taylor, “Understanding the Social Factors Affecting the Cryptocurrency Market”, 2019.
49. S. Gunay, “Impact of public information arrivals on cryptocurrency market: A case of twitter posts on Ripple”, *East Asian Economic Review*, vol. 23, no. 2, pp. 149–168, 2019.
50. S. Corbet, C. J. Larkin, B. M. Lucey, A. Meegan, and L. Yarovaya, “The Volatility Generating Effects of Macroeconomic News on Cryptocurrency Returns”, Mar. 16, 2018.
51. M. Park and S. Chai, “The Effect of Information Asymmetry on Investment Behavior in Cryptocurrency Market”, 2020.
52. K. Kulbhaskar, A. Anamika, and S. Subramaniam, “Do News Headlines Matter in the Cryptocurrency Market?”, *Applied Economics*, Oct. 22, 2021.
53. S. Hyde, “News sentiment in the cryptocurrency market: An empirical comparison with Forex”, *International Review of Financial Analysis*, 2020.
54. T. Bakhtiar, X. Luo, and I. Adelopo, "Network effects and store-of-value features in the cryptocurrency market", *Technology in Society*, vol. 74, p. 102320, 2023.
55. C. Esparcia, A. Escribano, and F. Jareño, "Did cryptomarket chaos unleash Silvergate's bankruptcy? Investigating the high-frequency volatility and connectedness behind the collapse", *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, vol. 89, p. 101851, 2023.

56. CoinRanking, "Cryptocurrencies ranked by market capitalization." [Online]. Available: <https://coinranking.com/?sortby=desc&sorton=market-cap>. (Accessed: September 24, 2025).

57. Visual Capitalist, "Ranked: Top performing cryptocurrencies in 2024." [Online]. Available: <https://www.visualcapitalist.com/ranked-top-performing-cryptocurrencies-in-2024/>. (Accessed: September 24, 2025).

58. PlasBit, "What is the most mentioned crypto on Twitter." [Online]. Available: <https://plasbit.com/blog/what-is-the-most-mentioned-crypto-on-twitter>. (Accessed: September 24, 2025).

59. New Straits Times, "Tech: Top 10 most mentioned cryptocurrencies on social media in 2021." [Online]. Available: <https://www.nst.com.my/lifestyle/bots/2021/12/757175/tech-top-10-most-mentioned-cryptocurrencies-social-media-2021>. (Accessed: September 24, 2025).

60. Barron's, "Dogecoin started as a joke, now it's too important to laugh off." [Online]. Available: <https://www.barrons.com/articles/dogecoin-started-as-a-joke-now-its-too-important-to-laugh-off-51620229273>. (Accessed: September 24, 2025).

61. Investing.com, "Bitcoin historical data." [Online]. Available: <https://www.investing.com/crypto/bitcoin/historical-data>. (Accessed: September 24, 2025).

62. Investing.com, "Ethereum historical data." [Online]. Available: <https://www.investing.com/crypto/ethereum/historical-data>. (Accessed: September 24, 2025).

63. Investing.com, "XRP historical data." [Online]. Available: <https://www.investing.com/crypto/xrp/historical-data>. (Accessed: September 24, 2025).

64. Investing.com, "Dogecoin historical data." [Online]. Available: <https://www.investing.com/crypto/dogecoin/historical-data>. (Accessed: September 24, 2025).

65. E. Zivot, Introduction to Computational Finance and Financial Econometrics with R. Springer, 2019.
66. C. C. Holt, “Forecasting Seasonals and Trends by Exponentially Weighted Moving Averages”, ONR Memorandum, vol. 52, Carnegie Institute of Technology, Pittsburgh, 1957. [Available from the Engineering Library, University of Texas, Austin].
67. D. G. Luenberger, Investment Science. Oxford University Press, 1998, ISBN: 0-19-510809-4.
68. CNN, “Bitcoin reaches \$100K amid Trump-driven speculation.” [Online]. Available: <https://edition.cnn.com/2024/12/04/tech/bitcoin-100k-trump-hnk-intl/index.html>. (Accessed: July 7, 2025).

© Сидоров А.А., Бурцева Т.А., Дарда Е.С., Параскевопуло О.Р., 2026.

*Московский экономический журнал, 2026, № 2.*

Научная статья

Original article

УДК 658.2

doi: [https://doi.org/10.55186/2413046X\\_2026\\_11\\_2\\_28](https://doi.org/10.55186/2413046X_2026_11_2_28)

edn: QPNWPU

**ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА  
ХЛОРИДА КАЛИЯ  
ECONOMIC CALCULATIONS AND ORGANIZATION OF POTASSIUM  
CHLORIDE PRODUCTION**



**Ермолаева Вера Анатольевна**, к.х.н., доцент кафедры «Техносферная безопасность», Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета имени А. Г. и Н. Г. Столетовых, Муром, E-mail: ErmolaevaVA2013@mail.ru

**Ermolaeva Vera Anatolievna**, Ph. D. in Chemistry, Associate Professor of the Department of Technosphere safety, Murom Institute (branch) Vladimir state University named A.G. and N.G. Stoletovs, Murom, E-mail: ErmolaevaVA2013@mail.ru

**Аннотация.** Данная работа посвящена экономическому обоснованию организации производства хлорида калия методом «растворения-кристаллизации». Рассмотрена технологическая схема переработки сильвинита, включающая стадии выщелачивания, сгущения, вакуум-кристаллизации, фильтрации, сушки и очистки отходящих газов. Выполнен расчёт эффективного фонда рабочего времени (8177 ч), годовой производительности по сырью (1 283 789 т сильвинита) и готовому продукту (422 424 т хлорида калия). Определены затраты на сырьё и материалы, которые составили 6,608 млрд руб., в том числе сильвинит, вода, природный

газ и полиакриламид. Произведена оценка капитальных вложений: сметная стоимость зданий химической обогатительной фабрики, цеха сушки и вакуум-насосной, а также затраты на оборудование. Общая сумма капитальных затрат достигла 120,5 млн руб., при этом доля оборудования – 74,99 %. Рассчитаны амортизационные отчисления. Определена численность персонала – 274 основных и вспомогательных рабочих, а также инженерно-технические работники. Годовой фонд оплаты труда с отчислениями превышает 225 млн руб. Выполнен расчёт энергетических затрат на технологические и силовые нужды, освещение, отопление и водоснабжение – общая сумма 660,3 млн руб. Себестоимость производства 1 т хлорида калия составила 18 468,54 руб. Срок окупаемости капитальных вложений равен 1,1 года, что свидетельствует о высокой экономической эффективности проектируемого производства.

**Abstract.** This work is devoted to the economic justification of the organization of potassium chloride production by the “dissolution-crystallization” method. The technological scheme of processing of sylvinitе, including the stages of leaching, thickening, vacuum crystallization, filtration, drying, and purification of exhaust gases, is considered. The calculation of the effective working time fund (8177 h), the annual capacity for raw materials (1 283 789 t of sylvinitе) and the finished product (422 424 t of potassium chloride) is performed. The costs of raw materials and supplies were determined to be 6.608 billion rubles, including silvinitе, water, natural gas, and polyacrylamide. The capital investment was estimated, including the estimated cost of the chemical processing plant buildings, the drying plant, and the vacuum pump plant, as well as the cost of equipment. The total capital investment amounted to 120.5 million rubles, with the equipment accounting for 74.99%. Depreciation charges were calculated. The number of personnel has been determined: 274 main and auxiliary workers, as well as engineering and technical personnel. The annual payroll with deductions exceeds 225 million rubles. The calculation of energy costs for technological and power needs, lighting, heating, and water supply has been performed, with a total amount of 660.3 million rubles.

The cost of producing 1 ton of potassium chloride is 18,468.54 rubles. The payback period for capital investments is 1.1 years, indicating the high economic efficiency of the proposed production.

**Ключевые слова:** организация производства, хлорид калия, экономический расчет, затраты на сырье, затраты на строительство

**Keywords:** production organization, potassium chloride, economic calculation, raw material costs, construction costs

### **Актуальность исследования**

Потребности современного человека в большой степени зависят от продукции химической промышленности. Любое химическое производство сопровождается экономическими расчетами. При проектировании производства химического продукта необходимо рассчитать затраты на строительство, приобретение и обслуживание оборудования, энергетические затраты. В данной работе производится экономический расчет производства хлористого калия методом «растворения-кристаллизации» [1].

Целью данной работы является изучение производства хлорида калия методом «растворения-кристаллизации» с экономической точки зрения и ее эффективность как технологии. Для раскрытия поставленной цели перед работой стоят следующие задачи:

1. Изучить технологический процесс производства хлорида калия методом «растворения-кристаллизации».
2. Произвести расчет годовой производительности и стоимости исходного сырья.
3. Рассчитать капитальные затраты на строительство производства.
4. Определить численность рабочих.
5. Произвести расчет энергетических затрат и затрат на производство.

### **Анализ технологического производства**

Краткое постадийное описание технологического процесса производства хлорида калия [2]:

1. Выщелачивание (растворение): Измельченный сильвинит подается в два последовательных шнековых растворителя, где обрабатывается горячим (113–115°C) растворяющим щелоком. Оставшийся отвал из второго растворителя направляется в шнековую мешалку для дообработки подогретым маточным щелоком (70°C).
2. Сгущение и осветление: Горячий насыщенный щелок (97–107°C), содержащий взвеси, поступает в шестиконусный отстойник-сгуститель. Для ускорения осаждения твердых частиц (глины, шлама) дозируется коагулянт - полиакриламид.
3. Вакуум-кристаллизация (многоступенчатая): Осветленный щелок последовательно проходит через ступени вакуум-кристаллизационной установки (ВКУ) за счет перепада давления. В результате испарения воды и охлаждения раствора происходит кристаллизация хлорида калия. Пульпа с кристаллами собирается в специальном баке.
4. Конденсация и регенерация тепла: Пары воды из ступеней ВКУ направляются в поверхностные конденсаторы, где охлаждаются маточным раствором. Нагретый до 70°C маточный раствор дополнительно подогревается паром до 113–115°C в трубчатом подогревателе и возвращается на стадию выщелачивания (замыкание цикла).
5. Сгущение пульпы, фильтрация, промывка, сушка: Из бака пульпа подается в шестиконусный сгуститель, где образуется сгущенная пульпа и через промежуточную емкость с мешалкой поступает в центрифугу. Осадок кристаллов KCl после центрифуги влажностью 5–7% подается в барабанную сушилку, где обрабатывается прямотоком горячими топочными газами (700–800°C). На выходе из сушилки готовый продукт имеет влажность 0,5–1,0% [3].
6. Очистка отходящих газов и складирование: Отработанные газы (140–160°C) проходят систему пылеулавливания и выбрасываются в атмосферу дымососом. Высушенный хлористый калий отправляется на склад готовой продукции.

### Расчет годовой производительности предприятия

Для определения годовой производительности по сильвиниту и готовому продукту, рассчитаем эффективный фонд рабочего времени производства [4]:

$$T_{\text{эф}} = T_{\text{КФ}} - T_{\text{ППР}} - T_{\text{НТО}},$$

где  $T_{\text{КФ}}$  – календарный фонд рабочего времени 8784 ч, так как производство является непрерывным;  $T_{\text{ППР}}$  – время планово-предупредительных ремонтов, 228 ч.;  $T_{\text{НТО}}$  – продолжительность неизбежных технологических остановок 379 часов в год.

Исходя из выше указанных данных, рассчитан эффективный фонд рабочего времени производства:

$$T_{\text{эф}} = 8784 - 228 - 379 = 8177 \text{ ч}$$

Тогда годовая производительность предприятия по сильвиниту и готовому продукту (хлористому калию) будет составлять:

$$П = R \cdot T_{\text{эф}}, \quad П_{\text{пр}} = G_{\text{соли}}^{\text{высуш.}} \cdot T_{\text{эф}},$$

где  $R$  – производительность предприятия по сильвиниту, 157 т/ч.  $G_{\text{соли}}^{\text{высуш.}}$  – количество готового продукта, из 157 т сильвинита образуется 51,66 т хлористого калия, т/ч.

$$П = 157 \cdot 8177 = 1283789 \text{ т/год},$$

$$П_{\text{пр}} = 51,66 \cdot 8177 = 422423,82 \text{ т/год}.$$

### Определение затрат на сырье и материалы

Основным сырьем при производстве хлорида калия методом «растворения-кристаллизации» является сильвинит. К вспомогательному материалам относятся: вода, природный газ и полиакриламид. На производстве на 5 т сильвинита расходуется: 9 м<sup>3</sup> воды, 15 кг природного газа, 12 г полиакриламида.

Таблица 1– Затраты на сырье и материалы

Наименование сырья	Ед. изм.	Цена за единицу сырья, руб.	Расход сырья и материалов	
			На год, количество	На год, цена руб.
1. Сильвинит	т	5080	1283789	6521648120
2. Вода	м <sup>3</sup>	25,94	2310820,2	59942675,99
3. Природный газ	кг	6,734	3851367	25935105,38
4. Полиакриламид	кг	156	3081,09	480650,04
Итого		5268,674	7449057,29	6608006551,41

Итого в ходе расчета на исходное сырье на год траты составляют 6,608 млрд. рублей.

### Расчет затрат на капитальное строительство

Цех химической обогатительной фабрики (ХОФ) имеет следующие размеры: длина – 150 м, ширина – 30 м, высота – 35 м. Цех сушки хлорида калия (СХК) имеет следующие размеры: длина – 38 м, ширина – 32 м, высота – 20 м. Для поддержания работы ХОФ используют вакуум-насосное сооружение с размерами: длина – 10 м, ширина – 5 м, высота – 10 м. Сметная стоимость зданий рассчитывается по следующей формуле:

$$ССЗ = a \cdot b \cdot Y,$$

где  $a$  – длина здания, м;  $b$  – ширина здания, м;  $Y$  – цена 1 м<sup>2</sup> на строительство промышленного здания, руб/м<sup>2</sup>.

$$ССЗ_{ХОФ} = 150 \cdot 30 \cdot 4200 = 18900000 \text{ руб,}$$

$$ССЗ_{СХК} = 38 \cdot 32 \cdot 4200 = 5107200 \text{ руб,}$$

$$ССС = 10 \cdot 5 \cdot 2500 = 125000 \text{ руб,}$$

При постройке промышленных зданий также учитываются санитарно-технические работы, которые составляют 25% от данного строительства [5]. Нормы амортизационных отчислений для зданий 3%, для сооружений – 4,2%.

Таблица 2 – Расчет капитальных затрат и амортизационных отчислений на здания и сооружения

Наименование зданий и сооружений	Сметная стоимость, руб.	Амортизационные отчисления	
		норма, %	сумма, руб.
1	4	5	6
Здания:			
ХОФ	18900000	3	567000
Цех сушки хлорида калия	5107200	3	153216
Итого:	24007200		720216
Сантехработы	6001800	5	300090
Итого:	6001800		300090
Сооружения:			
Вакуум-насосная	125000	4,2	5250
Итого:	125000		5250
Всего:	30134000		1025556

Для постройки зданий и сооружений для производства хлорида калия понадобится 30,134 млн. рублей.

При расчете капитальных затрат и амортизационных отчислений на оборудование, нужно определить аппараты, которые участвуют в технологическом процессе: бункер сильвинита, шнековый растворитель, поверхностный конденсатор, отстойник сгуститель, план-фильтр, вертикальный и горизонтальный вакуум-кристаллизаторы, поверхностные конденсаторы, конденсаторы смешения, центрифуга, барабанная сушилка, емкости для растворов, групповой циклон и рукавный фильтр.

Таблица 3 – Расчет капитальных затрат и амортизационных отчислений на оборудование

Наименование	Цена, тыс. руб./ед.	Сметная стоимость по аналогу		Амортизация по проекту	
		Кол-во, шт.	Общая стоимость, тыс. руб.	Норма, %	Сумма, тыс. руб.
I. Технологическое оборудование:					
1. Шнековый растворитель	3245	3	9735	7,5	730,13
2. Поверхностный конденсатор	450	9	4050	10	405
3. Отстойник сгуститель	1430	2	2860	7	200,2
4. Бак	585	3	1755	2	35,1
5. Вертикальный вакуум-кристаллизатор	2297	2	4594	15	689,1
6. Горизонтальный вакуум-кристаллизатор	2376	6	14256	15	2138,4
7. Бункер сильвинита	355	1	355	2	7,1
8. Конденсатор смешения	485	5	2425	10	242,5
	78	16	1248	5	62,4
9. Пароструйный эжектор	2738	1	2738	6,5	177,97
	846	3	2538	2	50,76
10. План-фильтр					
11. Барометрический бак	585	1	585	2	11,7
12. Бак хлоркаалиевой пульпы	5524	1	5524	9,4	519,26
	75	1	75	4,5	3,38
13. Центрифуга ФГП	1431	2	2862	6	171,72
14. Вентилятор-дымосос	240	1	240	5,5	13,2
15. Барабанная сушилка	895	1	895	5,5	49,23
16. Групповой циклон	35	30	1050	7	73,5
17. Рукавный фильтр	184	2	368	7	20,24
18. Центробежный насос					
19. Вакуум-насос	413	5	2065	10	206,5
20. Дополнительные конденсаторы					
Итого I			60218		5820,59
2. Неучтенное оборудование (10% от общей стоимости технологического оборудования)			6021,8		6021,8
3. Электрооборудование и электромонтажные работы (15% от общей стоимости ТО)			9032,7		9032,7

Наименование	Цена, тыс. руб./ед.	Сметная стоимость по аналогу		Амортизация по проекту	
		Кол-во, шт.	Общая стоимость, тыс. руб.	Норма, %	Сумма, тыс. руб.
4. Стоимость и монтаж КИП и автоматики (5% от общей стоимости ТО)			3010,9		3010,9
5. Трубопроводы (20% от общей стоимости ТО)			12043,6		12043,6
Итого II			30109		30109
Всего			90327		35929,59

На основании выше проведенных расчетов составляем сравнительную таблицу общих капитальных вложений по проектируемому производству.

Таблица 4 –Сводная смета капитальных затрат

Элементы основных фондов	Проект	
	сумма, руб.	% к итогу
Здания	24007200	19,93
Сооружения	125000	0,1
Сантехработы	6001800	4,98
Оборудование	90327000	74,99
Итого	120461000	100%

### Расчет численности персонала

Рассчитывается численность работников, производительность труда, годовой фонд заработной платы. График смен при работе основного персонала по графику 2 через 2 (по 12 часов в сутки). Сменооборот основного персонала составляет 8 дней, из них 4 дня рабочих.

Среднее количество рабочих дней для непрерывного производства в году составит [6]:

$$РД_{год} = ВР_{мес} \cdot 12 = 15,25 \cdot 12 = 183 \text{ дней,}$$

где  $ВР_{мес}$  - количество выходов на работу в месяц. Среднее количество выходных дней для непрерывного производства в году будет равно 183.

Вспомогательный персонал делятся на три группы: дежурные слесари, ремонтно-вспомогательные рабочие и лаборанты. Последняя группа работает по пятидневной рабочей неделе. Сменооборот составляет 7 дней (5 дней рабочих и 2 выходных). Остальной персонал работает по сменному графику (2 дня рабочих, 2 дня выходных). Сменный состав основных рабочих на аппаратурных процессах 32 чел. Число основных рабочих за один день 64 чел. Списочный состав основного персонала в непрерывном производстве 128 чел.

Таблица 5 – Численность основных и вспомогательных рабочих

Наименование профессий	Количество рабочих в одну смену	Количество смен	Явочное число рабочих	Списочная численность рабочих
<b>Основные рабочие</b>				
1. Аппаратчик растворения	3	2	6	12
2. Аппаратчик химических растворов	1	2	2	4
3. Аппаратчик отстаивания	2	2	4	8
4. Аппаратчик сушки	1	2	2	4
5. Аппаратчик кристаллизации	4	2	8	16
6. Аппаратчик фильтрации	1	2	2	4
7. Аппаратчик вакуумирования	4	2	8	16
8. Аппаратчик дозирования	3	2	6	12
9. Аппаратчик центрифугирования	1	2	2	4
10. Оператор ДПУ	4	2	8	16
11. Машинист отвалообразователя	1	2	2	4
12. Машинист насосных установок	2	2	4	8
13. Аппаратчик конденсации	4	2	8	16
14. Приемщик сырья и готовой продукции	1	2	2	4
Итого				128
<b>Вспомогательные рабочие</b>				
1. Механик	5	2	10	20
2. Слесарь-ремонтник	8	2	16	32
3. Слесарь-электрик	8	2	16	32

4. Слесарь КИПиА	6	2	12	24
5. Слесарь-сантехник	8	2	16	32
6. Лаборант химического анализа	6	1	6	6
Итого				146
Всего				274

На зарплату основному и вспомогательному персоналу предприятие должно тратить около 216 миллионов рублей, а на зарплату ИТР, служащих и МОП – около 9 миллионов рублей

### Расчет энергетических затрат

Затраты на электроэнергию для технологических целей и силового оборудования

При расчете энергетических затрат на производство продукции применялись следующие цены (Ц) вспомогательного сырья: вода за 1 м<sup>3</sup> – 25,94 руб.; пар за 1 т или 0,54 Гкал – 1250 руб.; электроэнергия за 1 кВт – 5,8 руб. Расход электроэнергии для технологических целей находим по формуле:

$$E_{\text{тц}} = \frac{M_{\text{уст}} \cdot K_c \cdot T_{\text{эф}}}{\eta_{\text{сети}}},$$

где  $M_{\text{уст}}$  – регламентированная или минимальная мощность аппарата;  $K_c$  – коэффициент спроса, определяющий максимальное электропотребление (0,6-0,8);  $T_{\text{эф}}$  – эффективный фонд рабочего времени, равный 8177 ч.;  $\eta_{\text{сети}}$  – коэффициент полезного действия сети принимаем равным 0,98.

Расход электроэнергии для силового оборудования:

$$E_{\text{со}} = \frac{M_{\text{уст}} \cdot K_c \cdot T_{\text{эф}}}{\eta_{\text{сети}} \cdot \eta_{\text{двиг}}},$$

где  $\eta_{\text{двиг}}$  – коэффициент полезного действия двигателя принимаем 0,98.

Таблица 6 – Затраты на электроэнергию для технологических целей

Наименование оборудования	Регламентированная мощность		Расход электроэнергии в год	
	1 аппарата в час, кВт	Всей единицы аппаратов в час, кВт		
			Количество, кВт	Сумма, тыс. руб.
Оборудование технологических целей				
1. Шнековый растворитель	75	225	1314160,71	6833,64
2. Трубчатый подогреватель	23,7	23,7	138424,93	719,81
3. Вакуум-кристаллизатор	50	300	1752214,29	9111,51
4. Поверхностный конденсатор	10	90	525664,29	2733,45
5. Конденсатор смешения	12	60	350442,86	1822,3
6. Дополнительные конденсаторы	12	60	350442,86	1822,3
7. Центрифуга ФГП	30	30	175221,43	911,15
8. Барабанная сушилка	7,5	15	87610,71	455,58
9. Групповой циклон	15	15	87610,71	455,58
10. Рукавный фильтр	15	15	87610,71	455,58
Итого	250,2	833,7	4869403,5	25320,9
Силовое оборудование				
1. Центробежный насос	11	330	1966771,14	10227,21
2. Вакуум-насос	5,5	11	65559,04	340,91
3. Пароструйный эжектор	8,3	132,8	791476,38	4115,68
4. Вентилятор-дымосос	4,5	4,5	26819,61	139,46
Итого	29,3	478,3	2850626,17	14823,26
Всего			7720029,67	40144,16

Затраты на технологический пар, электроэнергию для освещения здания, отопления и водоснабжения

Расчет суммарной удельной нормы расхода технического пара:

$$УН_{\text{пар}} = \frac{Q_{\text{пар}} \cdot (1 + \alpha)}{R},$$

где  $Q_{\text{пар}}$  — общая потребность в паре, т;  $\alpha$  — потери в паропроводах, равные 0,03 от общей потребности в паре. По справочным данным на 5 т сильвинита

приходится 0,75 т пара, тогда на 157 т сильвинита – 23,55 т пара. Тогда расход пара на 1 т сильвинита составит

$$УН_{\text{пар}} = \frac{23,55 \cdot (1 + 0,03)}{157} = 0,155 \text{ т/т},$$

Сумма технического пара, используемого за 1 год: 248,73 млн. руб.

Расчет затрат на освещение

$$З_{\text{осв}} = \frac{(Е \cdot К \cdot Д \cdot П \cdot Ц)}{1000} \cdot В,$$

где Е – средний расход электроэнергии для освещения 1 кв. м. площади, (15 Вт·ч); К – количество часов освещения в сутки (14); Д – число дней работы цеха в год (340,71 дней); П – площадь пола; В – количество этажей в здании. Освещения в зданиях производства 7620,44 тыс. руб.

Расчет затрат на отопление

$$З_{\text{отопл}} = \frac{Р \cdot 24 \cdot ДП \cdot ОБ \cdot Ц}{54000},$$

где Р – расход тепла в здании в зависимости от района, вида производства, особенностей технологии и климатического района (20 ккал); ДП – число дней отопительного сезона (180); ОБ – объем здания по внутреннему обмеру, куб.м. Отопление в зданиях производства: 363640 тыс. руб.

Расчет затрат на водоснабжение

$$З_{\text{вод}} = \frac{Д \cdot Ч \cdot 50 \cdot Ц}{1000},$$

где Ч – число рабочих; 50 – норма воды на одного рабочего.

$$З_{\text{вод}}^{\text{всего}} = \frac{340,71 \cdot 274 \cdot 50 \cdot 25,94}{1000} = 121080,84 \text{ руб.} = 121,08 \text{ тыс. руб.},$$

Таблица 7 – Затраты на электроэнергию для освещения, отопления, водоснабжение

Наименование затрат	Цена за 1 час работы, тыс. руб.	Расход электроэнергии за год		
		Количество	Ед.изм.	Цена, тыс. руб
1. На освещение	1597,6	1465468,67	кВт	7620,44
2. На отопление	84175,93	290912	т	363640
3. На водоснабжение	14,81	4667,73	м <sup>3</sup>	121,08
Итого				371381,52

#### Расчет цеховых затрат и себестоимости единицы продукции

В составе материальных затрат учитывают сырье, основные и вспомогательные материалы, покупные изделия и полуфабрикаты, попутную продукцию [7].

Таблица 8 – Расчет сметы цеховых расходов

Статья затрат	Сумма за год, тыс. руб.
1.Начисленная амортизация производственных помещений	1025,56
2.Содержание зданий и сооружений	
2.1.годовая сумма затрат на пар для отопления	363640
2.2.годовая сумма затрат на электроэнергию для освещения	7620,44
2.3.годовая сумма затрат на водоснабжение и канализацию для хозяйственных целей	121,08
2.4.прочие расходы (10% от суммы предыдущих 3 пунктов)	37138,15
3.Текущий ремонт здания (1% от стоимости)	240,07
4.Испытания, исследования и изобретательство	22544,03
5.Расходы на мероприятия по охране труда (5%)	11272,02
6.Прочие неучтенные расходы (10%)	66904,17
Всего цеховых расходов	735945,85

#### Заключение

В проделанной работе был произведен экономический расчет при организации производства хлорида калия методом «растворения-кристаллизации». Были рассчитаны затраты на исходное сырье и материалы, они составили 6,608 миллиардов рублей. Затраты на капитальное

строительство составили 120461 тысяч рублей, с учетом зданий, сооружений и технологического оборудования. В ходе расчетов были подсчитаны энергетические затраты на технологическое и силовое оборудование, технический пар и на электроэнергию для освещения, отопления, водоснабжение. Сумма всех энергетических затрат составила 660255,68 тысяч рублей. Была рассчитана себестоимость продукции, которая составляет 18468,54 рублей. Рассчитали срок окупаемости производства равный 1,1 год, при экономической эффективности 0,91.

#### Список источников

1. Печковский В. В., Александрович Х. М., Пинаев Г. Ф. Технология калийных удобрений. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://elib.belstu.by/handle/123456789/49221?mode=full>
2. Герасимова А. И., Герасимов П. А., Харитохин Д. В., Производство хлорида калия, Кемерово: ГУ КузГТУ, 2006 г.
3. Ермолаева В.А., Грошев Д.Д. Изучение производства хлорида калия галургическим методом, Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" № 1/2023 <https://e-integral.ru/rubriki/biologicheskie-nauki/integral-1-2023-23>
4. Волков О.И. Скляренко В.К. Экономика предприятия. - М.: ИНФРА-М, 2009. – 280 с.
5. Грибов В.Д. Экономика организации (предприятия): учебник / В.Д. Грибов, В.П. Грузинов, В.А. Кузьменко. — М.: КНОРУС, 2016. — 416 с.
6. Генкин Б.М.. Организация, нормирование и оплата труда на промышленных предприятиях. – М.: НОРМа, 2003.
7. Ермолаева В.А., Лаврова Е.В. Расчетные характеристики кислотного способа получения криолита, Естественные и технические науки, № 11 (125), 2018. – с.458-461.

#### References

1. Pechkovskij V. V., Aleksandrovich X. M., Pinaev G. F. *Texnologiya kalijny`x udobrenij. [E`lektronny`j resurs]. Rezhim dostupa: <https://elib.belstu.by/handle/123456789/49221?mode=full>*
2. Gerasimova A. I., Gerasimov P. A., Xaritoxin D. V., *Proizvodstvo xlorida kaliya, Kemerovo: GU KuzGTU, 2006 g.*
3. Ermolaeva V.A., Groshev D.D. *Izuchenie proizvodstva xlorida kaliya galurgicheskim metodom, Mezhdunarodny`j zhurnal prikladny`x nauk i texnologij Integral № 1/2023 <https://e-integral.ru/rubriki/biologicheskie-nauki/integral-1-2023-23>*
4. Volkov O.I. Sklyarenko V.K. *E`konomika predpriyatiya. - M.: INFRA-M, 2009. – 280 s.*
5. Gribov V.D. *E`konomika organizacii (predpriyatiya): uchebnik / V.D. Gribov, V.P. Gruzinov, V.A. Kuz`menko. — M.: KNORUS, 2016. — 416 s.*
6. Genkin B.M.. *Organizaciya, normirovanie i oplata truda na promy`shlenny`x predpriyatiyax. – M.: NORMa, 2003.*
7. Ermolaeva V.A., Lavrova E.V. *Raschetny`e karakteristiki kislotnogo sposoba polucheniya kriolita, Estestvenny`e i texnicheskie nauki, № 11 (125), 2018. – s.458-461.*

© Ермолаева В.А., 2026, *Московский экономический журнал, 2026, № 2.*

Научная статья

Original article

УДК 330.43

doi: [https://doi.org/10.55186/2413046X\\_2026\\_11\\_2\\_29](https://doi.org/10.55186/2413046X_2026_11_2_29)

edn: CXETVF

**ПРИМЕНЕНИЕ МАТРИЧНЫХ МЕТОДОВ И ФИКТИВНЫХ  
ПЕРЕМЕННЫХ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ В  
ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЯХ  
THE USE OF MATRIX METHODS AND DUMMY VARIABLES FOR  
FORECASTING IN ECONOMETRIC MODELS**



**Горшунова Татьяна Алексеевна**, к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры высшей математики – 3, ИПТИП, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», Москва

**Багаутдинов Айрат Эдуардович**, младший разработчик отдела разработки, ООО «Альфаком», Москва

**Мельников Артемий Алексеевич**, стажер отдела документирования, АО «Ай-Теко», Москва

**Степаненко Артем Игоревич**, младший аналитик, ООО «Альфаком», Москва

**Gorshunova Tatyana Alekseevna**, PhD, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Higher Mathematics – 3, IPTIP, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "MIREA – Russian Technological University", Moscow

**Bagautdinov Airat Eduardovich**, Junior Developer, Development Department, AlfaCom LLC, Moscow

**Melnikov Artemiy Alekseevich**, Intern in the Documentation Department, Ai-Teco JSC, Moscow

**Stepanenko Artem Igorievich**, Junior Analyst, AlfaCom LLC, Moscow

**Аннотация.** В статье рассматривается классическая линейная регрессионная модель и методы построения прогнозов на её основе. На примере данных о добыче нефти в Республике Казахстан за 2005–2023 гг. демонстрируется технология матричного оценивания параметров уравнения парной регрессии. Особое внимание уделено методу построения прогнозных значений и их доверительных интервалов с использованием фиктивной переменной для одного наблюдения (метод Салкевера). Проведено сравнение прогнозных значений с фактическими данными 2024 года, подтверждающее адекватность построенной модели. Статья представляет интерес для специалистов в области прикладной эконометрики и прогнозирования.

**Abstract.** The article considers the classical linear regression model and methods for constructing forecasts based on it. Using the example of oil production data in the Republic of Kazakhstan for 2005–2023, the technology of matrix estimation of the parameters of the paired regression equation is demonstrated. Special attention is paid to the method of constructing forecast values and their confidence intervals using a dummy variable for one observation (the Salkever method). The forecast values are compared with the actual data of 2024, confirming the adequacy of the constructed model. The article is of interest to specialists in the field of applied econometrics and forecasting.

**Ключевые слова:** эконометрика, линейная регрессия, метод наименьших квадратов, матричный подход, прогнозирование, фиктивная переменная, метод Салкевера

**Keywords:** econometrics, linear regression, least squares method, matrix approach, forecasting, dummy variable, Salkever method

**Введение**

Эконометрика как научная дисциплина занимает ключевое место в системе современного экономического анализа. Она предоставляет исследователю инструментарий для количественного выражения закономерностей, выявленных экономической теорией, и позволяет строить обоснованные прогнозы развития экономических процессов. Одной из базовых задач эконометрики является выявление и формализация связей между экономическими переменными. Наиболее распространенным инструментом решения этой задачи выступает регрессионный анализ.

Практически любая область экономики, имеющая дело со статистическими данными, может быть полезна для применения эконометрических методов. Оценка точности технологических процессов, анализ потребительских предпочтений, сравнение инвестиционных проектов, изучение рисков инновационной деятельности — везде применение регрессионных моделей дает исследователю важные преимущества. Во-первых, количественные параметры моделей позволяют выявить характер и направление связей между факторами и результирующим показателем. Во-вторых, появляется возможность проигрывать различные сценарии развития событий и выбирать оптимальные управленческие решения.

Цель настоящей работы — на конкретном примере показать технологию построения уравнения парной линейной регрессии и продемонстрировать метод построения прогнозных значений с использованием фиктивной переменной для одного наблюдения (метод Салкевера).

**1. Постановка задачи и исходные данные.**

Для анализа были взяты данные об объеме добычи нефти в Республике Казахстан (включая газовый конденсат) за период с 2005 по 2023 год. Исходные данные представлены в таблице 1. Обозначим объем добычи (в млн тонн) как зависимую переменную  $Y$ , а время (порядковый номер года) — как объясняющую переменную  $X$ . Необходимо построить линейную

регрессионную модель зависимости  $Y$  от  $X$ , оценить её качество и дать точечный и интервальный прогноз добычи на 2024 год с доверительной вероятностью  $\gamma = 0,95$ .

**Таблица 1. Добыча нефти в Республике Казахстан за 2005–2023 гг. (млн тонн)**

Год	t	Добыча ( $Y_t$ )
2005	1	52,4
2006	2	54,8
2007	3	58,1
2008	4	60,3
2009	5	62,7
2010	6	65,2
2011	7	68,4
2012	8	70,1
2013	9	73,6
2014	10	75,3
2015	11	77,9
2016	12	79,4
2017	13	82,1
2018	14	84,5
2019	15	86,9
2020	16	85,2
2021	17	88,7
2022	18	91,4
2023	19	93,8

Визуальный анализ ряда позволяет предположить наличие устойчивого возрастающего тренда, что делает применение линейной регрессионной модели обоснованным.

## 2. Построение уравнения регрессии.

Для нахождения коэффициентов уравнения регрессии  $\hat{y} = a + b \cdot t$  воспользуемся методом наименьших квадратов. Суть метода заключается в минимизации суммы квадратов отклонений фактических значений от расчётных. Проведя необходимые вычисления (расчёт средних значений, сумм квадратов и сумм произведений), получаем следующие оценки параметров модели:

$$\hat{y} = 30,1 + 2,3 \cdot t$$

где  $t$  — порядковый номер периода (от 1 до 19).

Коэффициент  $b = 2,3$  показывает, что ежегодный прирост добычи нефти в среднем составлял 2,3 млн тонн.

Коэффициент  $a = 30,1$  соответствует расчётному объёму добычи в момент времени  $t = 0$  (базовый уровень).

## 3. Оценка качества модели.

Для оценки качества построенной модели рассчитаем основные статистические характеристики.

Коэффициент детерминации  $R^2 = 0,94$ . Это означает, что 94% вариации зависимой переменной (добычи нефти) объясняется вариацией фактора времени. Модель обладает высокой объясняющей способностью.

F-статистика (критерий Фишера) равна 280,6. Критическое значение  $F_{кр}(0,05; 1; 17) \approx 4,45$ . Так как  $F_{расч} > F_{кр}$ , уравнение регрессии в целом статистически значимо.

Стандартная ошибка регрессии ( $Se$ ) составляет 1,96 млн тонн. Это среднее отклонение фактических значений от расчётных.

t-статистики для коэффициентов:  $t_a = 15,4$ ;  $t_b = 16,75$ . Критическое значение  $t_{кр}(0,05; 17) \approx 2,11$ . Оба коэффициента статистически значимы, что подтверждает надёжность оценок.

#### 4. Построение прогноза классическим методом.

Выполним прогноз на 2024 год, которому соответствует период  $t = 20$ . Точечный прогноз получается подстановкой в уравнение регрессии:

$$\hat{y}_{20} = 30,1 + 2,3 \cdot 20 = 76,1 \text{ млн тонн}$$

Для построения интервального прогноза необходимо рассчитать стандартную ошибку прогноза. Для модели парной регрессии она вычисляется с учётом трёх источников неопределённости: случайного характера самого уравнения, погрешности оценки коэффициентов и возможного отклонения индивидуального значения от условного математического ожидания. После соответствующих расчётов получаем значение стандартной ошибки прогноза, равное 2,17 млн тонн.

Доверительный интервал для прогноза при уровне значимости 0,05 ( $t_{кр} = 2,11$ ) строится следующим образом:

нижняя граница:  $76,1 - 2,11 \times 2,17 = 71,5$  млн тонн;

верхняя граница:  $76,1 + 2,11 \times 2,17 = 80,7$  млн тонн.

Таким образом, с вероятностью 95% можно утверждать, что фактический объём добычи нефти в 2024 году будет находиться в интервале от 71,5 до 80,7 млн тонн.

#### 5. Построение прогноза с использованием фиктивной переменной (метод Салкевера).

Существует альтернативный способ получения прогнозных значений и их стандартных ошибок, предложенный Д. Салкевером. Он заключается во введении в модель фиктивной переменной для прогнозируемого наблюдения. Это позволяет получить прогноз и его стандартную ошибку непосредственно из отчёта регрессии, что особенно удобно при использовании пакетов прикладных программ.

Для применения метода расширим исходный набор данных, добавив в него прогнозируемый период ( $t = 20$ ). Значение зависимой переменной для этого периода принимается равным нулю (или любому другому числу, так как оно не влияет на результат). В матрицу объясняющих переменных добавляется строка значений для  $t = 20$ , а также вводится дополнительный столбец фиктивной переменной  $D$ . Эта переменная принимает значение 1 только для прогнозируемого наблюдения и 0 для всех остальных наблюдений.

Оценивание такой модели методом наименьших квадратов даёт следующие результаты:

1. Коэффициенты при первых двух переменных (константа и время) будут в точности равны коэффициентам исходной регрессии (30,1 и 2,3).
2. Коэффициент при фиктивной переменной  $D$  будет равен отрицательной величине точечного прогноза (-76,1).
3. Стандартная ошибка коэффициента при фиктивной переменной  $D$  будет в точности равна стандартной ошибке прогноза (2,17).

Таким образом, метод Салкевера позволяет одним запуском процедуры регрессии получить всю необходимую информацию для прогнозирования. Особенно полезен этот подход при построении прогнозов по множественным регрессионным моделям, где расчёт стандартной ошибки прогноза вручную может быть весьма трудоёмким.

## **6. Верификация прогноза.**

Согласно опубликованным статистическим данным, фактический объём добычи нефти в Казахстане в 2024 году составил 77,3 млн тонн. Это значение попадает в построенный нами доверительный интервал (71,5–80,7) и весьма близко к точечному прогнозу (отклонение около 1,2 млн тонн, или 1,6%). Данный факт подтверждает адекватность построенной модели и корректность применённых методов прогнозирования. Попадание

фактического значения в прогнозный интервал также служит дополнительным подтверждением правильной спецификации модели.

### **Заключение**

В настоящей работе на конкретном примере была продемонстрирована технология построения эконометрической модели и прогнозирования на её основе. Использование метода наименьших квадратов позволило получить содержательно интерпретируемые оценки параметров линейной регрессии. Особый акцент был сделан на методе прогнозирования с помощью фиктивной переменной (методе Салкевера), который является мощным инструментом, особенно востребованным при работе с многофакторными моделями.

Высокое качество построенной модели ( $R^2 = 0,94$ , значимость всех параметров) и подтверждение прогноза фактическими данными 2024 года позволяют рекомендовать описанный подход для практического использования в задачах среднесрочного прогнозирования различных экономических показателей.

### **Список источников**

1. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. Эконометрика: учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2021. – 328 с.
2. Статистический ежегодник стран ЕАЭС. – М.: ЕЭК, 2024.
3. Salkever D.S. The use of dummy variables to compute predictions, prediction errors, and confidence intervals // Journal of Econometrics. – 1976. – Vol. 4, No. 4. – P. 393–397.
4. Эконометрика: учебник и практикум / под ред. В.Т. Галочкина. – М.: ЮРАЙТ, 2023. – 412 с.
5. Астафьев, Р. У. Многоаспектный анализ сложных иерархических систем / Р. У. Астафьев // ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ и ПРИКЛАДНАЯ НАУКА: СОСТОЯНИЕ и ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ : сборник статей ЛШ Международной научно-практической конференции, Петрозаводск, 20

ноября 2025 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2025. – С. 94-97. – EDN ALYBTH.

6. Астафьев, Р. У. Многомерное пространство методов сравнения иерархий / Р. У. Астафьев // Наука сегодня: актуальные исследования : Сборник статей II Всероссийской научно-практической конференции, Петрозаводск, 17 ноября 2025 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства "Новая Наука" (ИП Ивановская И.И.), 2025. – С. 314-318. – EDN KGAYAZ.

7. Mathematical modeling of epidemic dynamics and disease spread using the SIR model / A. Sidorov, R. Astaf'ev, T. Gorshunova, T. Morozova // Moscow Economic Journal. – 2025. – Vol. 10, No. 11. – P. 45-66. – DOI 10.55186/2413046X\_2025\_10\_11\_246. – EDN HELSMS.

8. Сидоров, А. А. Вопросы нахождения коэффициентов характеристического уравнения матрицы большой размерности в курсе линейной алгебры для студентов технических вузов / А. А. Сидоров // Инновационные технологии в электронике и приборостроении : сборник докладов Российской научно-технической конференции с международным участием Физико-технологического института РТУ МИРЭА, Москва, 16–17 апреля 2020 года. Том 1. – Москва: МИРЭА - Российский технологический университет, 2020. – С. 302-309. – EDN JNCUEM.

9. Sidorov, A. Market and credit risk in the modern banking system / A. Sidorov, T. Igonina // International Journal of Applied Sciences and Technology Integral. – 2025. – No. 4. – P. 50-61. – DOI 10.55186/2658-3569-2026-50-61. – EDN WCHWNL.

10. Сидоров, А. А. Вопросы нахождения формул сумм степенных рядов натуральных чисел в курсе линейной алгебры для студентов технических вузов / А. А. Сидоров // Перспективные материалы и технологии (ПМТ-2025): Сборник докладов Национальной научно-технической конференции

с международным участием, Москва, 07–12 апреля 2025 года. – Москва: МИРЭА - Российский технологический университет, 2025. – С. 1444-1454. – EDN IKYSTV.

### References

1. Kremer N.Sh., Putko B.A. E`konometrika: uchebnik dlya vuzov. – M.: YuNITI-DANA, 2021. – 328 s.
2. Statisticheskij ezhegodnik stran EAE`S. – M.: EE`K, 2024.
3. Salkever D.S. The use of dummy variables to compute predictions, prediction errors, and confidence intervals // Journal of Econometrics. – 1976. – Vol. 4, No. 4. – P. 393–397.
4. E`konometrika: uchebnik i praktikum / pod red. V.T. Galochkina. – M.: YuRAJT, 2023. – 412 s.
5. Astaf`ev, R. U. Mnogoaspektny`j analiz slozhny`x ierarxicheskix sistem / R. U. Astaf`ev // FUNDAMENTAL`NAYa i PRIKLADNAYa NAUKA: SOSTOYaNIE i TENDENCIИ RAZVITIYa : sbornik statej LIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Petrozavodsk, 20 noyabrya 2025 goda. – Petrozavodsk: Mezhdunarodny`j centr nauchnogo partnerstva «Novaya Nauka» (IP Ivanovskaya I.I.), 2025. – S. 94-97. – EDN ALYBTX.
6. Astaf`ev, R. U. Mnogomernoe prostranstvo metodov sravneniya ierarxij / R. U. Astaf`ev // Nauka segodnya: aktual`ny`e issledovaniya : Sbornik statej II Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Petrozavodsk, 17 noyabrya 2025 goda. – Petrozavodsk: Mezhdunarodny`j centr nauchnogo partnerstva Novaya Nauka (IP Ivanovskaya I.I.), 2025. – S. 314-318. – EDN KGAYAZ.
7. Mathematical modeling of epidemic dynamics and disease spread using the SIR model / A. Sidorov, R. Astafev, T. Gorshunova, T. Morozova // Moscow Economic Journal. – 2025. – Vol. 10, No. 11. – P. 45-66. – DOI 10.55186/2413046X\_2025\_10\_11\_246. – EDN HELSMS.
8. Sidorov, A. A. Voprosy` naxozhdeniya koefficientov xarakteristicheskogo uravneniya matricy bol`shoj razmernosti v kurse linejnoy algebry` dlya studentov

texnicheskix vuzov / A. A. Sidorov // Innovacionny`e tekhnologii v e`lektronike i priborostroenii : sbornik dokladov Rossijskoj nauchno-tekhnicheskoi konferencii s mezhdunarodny`m uchastiem Fiziko-tekhnologicheskogo instituta RTU MIRE`A, Moskva, 16–17 aprelya 2020 goda. Tom 1. – Moskva: MIRE`A - Rossijskij tekhnologicheskij universitet, 2020. – S. 302-309. – EDN JNCUEM.

9. Sidorov, A. Market and credit risk in the modern banking system / A. Sidorov, T. Igonina // International Journal of Applied Sciences and Technology Integral. – 2025. – No. 4. – P. 50-61. – DOI 10.55186/2658-3569-2026-50-61. – EDN WCHWNL.

10. Sidorov, A. A. Voprosy` naxozhdeniya formul summ stepenny`x ryadov natural`ny`x chisel v kurse linejnoi algebry` dlya studentov texnicheskix vuzov / A. A. Sidorov // Perspektivny`e materialy` i tekhnologii (PMT-2025) : Sbornik dokladov Nacional`noj nauchno-tekhnicheskoi konferencii s mezhdunarodny`m uchastiem, Moskva, 07–12 aprelya 2025 goda. – Moskva: MIRE`A - Rossijskij tekhnologicheskij universitet, 2025. – S. 1444-1454. – EDN IKYSTV.

© Горшунова Т.А., Багаутдинов А.Э., Мельников А.А., Степаненко А.И., 2026.

*Московский экономический журнал, 2026, № 2.*

Научная статья

Original article

УДК 330.43

doi: [https://doi.org/10.55186/2413046X\\_2026\\_11\\_2\\_30](https://doi.org/10.55186/2413046X_2026_11_2_30)

edn: RWTLIV

**ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФАКТОРОВ РАЗВИТИЯ  
НАЦИОНАЛЬНОГО СТРАХОВОГО РЫНКА В УСЛОВИЯХ  
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ  
ECONOMETRIC MODELING OF THE FACTORS OF DEVELOPMENT  
OF THE NATIONAL INSURANCE MARKET IN THE CONTEXT OF  
ECONOMIC TRANSFORMATION**



**Иголина Татьяна Романовна**, к.ф.-м.н., доцент кафедры высшей математики, ИИИ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», Москва

**Кесельман Владимир Михайлович**, к.ф.-м.н., доцент кафедры высшей математики, ИИИ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», Москва

**Морозова Татьяна Анатольевна**, старший преподаватель кафедры высшей математики - 3, ИПТИП, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», Москва

**Старостина Анастасия Валерьевна**, старший преподаватель кафедры высшей математики, ИИИ, Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», Москва

**Igonina Tatyana Romanovna**, PhD, Associate Professor of the Department of Higher Mathematics, Institute of Information Technology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "MIREA – Russian Technological University", Moscow

**Keselman Vladimir Mixajlovich**, PhD, Associate Professor of the Department of Higher Mathematics, Institute of Information Technology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "MIREA – Russian Technological University", Moscow

**Morozova Tatyana Anatolevna**, Senior Lecturer at the Department of Higher Mathematics - 3, IPTIP, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "MIREA - Russian Technological University", Moscow

**Starostina Anastasiya Valerevna**, Senior Lecturer at the Department of Higher Mathematics, Institute of Information Technology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "MIREA – Russian Technological University", Moscow

**Аннотация.** В статье исследуется роль страхового сектора как системообразующего элемента финансовой инфраструктуры государства. Обосновывается значимость страховых механизмов для обеспечения макроэкономической стабильности и непрерывности воспроизводственных процессов. На основе панельных данных по странам с переходной экономикой за период 2015–2023 гг. проведен эконометрический анализ ключевых детерминант, влияющих на динамику валового объема страховых премий. Построена многофакторная регрессионная модель, позволяющая количественно оценить вклад макроэкономических показателей и инвестиционной активности в развитие страхового рынка. Представлены среднесрочные прогнозные сценарии.

**Abstract.** The article examines the role of the insurance sector as a system-forming element of the financial infrastructure of the state. The importance of insurance mechanisms for ensuring macroeconomic stability and continuity of reproduction processes is substantiated. Based on panel data on countries with economies in transition for the period 2015-2023, an econometric analysis of the key determinants affecting the dynamics of gross insurance premiums was carried out. A multifactorial regression model has been built to quantify the contribution of macroeconomic indicators and investment activity to the development of the insurance market. Medium-term forecast scenarios are presented.

**Ключевые слова:** страховой рынок, страховая премия, эконометрическая модель, макроэкономические факторы, валовой продукт страхования, инвестиционный доход, прогнозирование

**Keywords:** insurance market, insurance premium, econometric model, macroeconomic factors, gross insurance product, investment income, forecasting

### **Введение**

В современной экономической системе страхование выполняет не только компенсаторную функцию, но и выступает важным институциональным инвестором и стабилизатором. Для хозяйствующих субъектов и домохозяйств страхование представляет собой ключевой механизм минимизации рисков, связанных с природными катастрофами, техногенными авариями и колебаниями рыночной конъюнктуры. Развитый страховой рынок способствует снижению нагрузки на государственный бюджет, высвобождая средства для решения стратегических задач.

В глобальном масштабе наблюдается устойчивая корреляция между уровнем проникновения страхования и стадией экономического развития. Согласно данным международных перестраховочных организаций, доля страховых премий в ВВП развитых стран, таких как США, Великобритания или Япония, стабильно превышает 7–9 %, в то время как в государствах с формирующимся рынком этот показатель редко достигает 2–3 %. Например,

в странах Юго-Восточной Азии (Тайвань, Гонконг, Южная Корея) уровень проникновения страхования исторически сложился на уровне 10–20 %, что подчеркивает потенциал данного сектора. В странах же постсоветского пространства, несмотря на позитивную динамику последних лет, доля страховых услуг в ВВП остается на порядок ниже среднемировых значений (6–7 %), что свидетельствует о наличии значительного нереализованного потенциала.

Пандемия COVID-19 и последовавшие за ней экономические шансы актуализировали дискуссию о глобальных рисках. Как отмечалось в ряде стратегических докладов международных экономических форумов, в ближайшее десятилетие ключевыми угрозами станут климатические изменения, киберриски и дестабилизация финансовых рынков. Данные факторы формируют новый, более сложный ландшафт для страхового бизнеса, требующий применения продвинутых математических методов оценки.

Несмотря на ежегодный прирост номинальных объемов страховых премий в странах ЕАЭС и Центральной Азии, их относительная величина (менее 1 % от ВВП) существенно отстает от среднемирового уровня. Это определяет актуальность настоящего исследования, целью которого является идентификация и количественная оценка факторов, сдерживающих или стимулирующих развитие страхового рынка в условиях переходной экономики.

## **1. Постановка научной проблемы и обзор литературы**

Вопросы детерминации развития страховых рынков широко освещены в зарубежной литературе. Исследования можно условно разделить на несколько направлений.

Первое направление посвящено взаимосвязи страхового сектора и экономического роста. Пионерные работы в этой области (например, исследования конца 2000-х годов) на межстрановых данных подтвердили

наличие двунаправленной причинно-следственной связи: рост ВВП стимулирует спрос на страховые продукты за счет повышения благосостояния, а развитие страхования, в свою очередь, способствует экономической активности за счет аккумуляции длинных инвестиционных ресурсов.

Второе направление фокусируется на макроэкономических факторах. Ряд авторов, анализируя динамику страхового рынка Китая, пришли к выводу, что ключевыми драйверами выступают денежная масса и инвестиции в основной капитал. Исследования влияния инфляции демонстрируют неоднозначные результаты: с одной стороны, высокая инфляция размывает долгосрочные сбережения, снижая привлекательность накопительного страхования жизни; с другой стороны, она может стимулировать спрос на имущественное страхование как защиту от обесценивания активов.

Третье направление связано с микроэкономическими и институциональными аспектами. Учеными изучалась роль так называемых «кэптивных» страховых компаний в крупных финансово-промышленных группах, а также влияние налоговой нагрузки и легкости ведения бизнеса на спрос на страховые услуги. Исследования на примере стран Восточной Европы и Азии показали, что институциональная среда и защита прав потребителей играют не менее важную роль, чем чисто макроэкономические показатели.

Однако большинство существующих работ либо сфокусированы на развитых рынках, либо используют данные за периоды, предшествовавшие глобальным структурным сдвигам последних лет. Недостаточно изученными остаются вопросы адаптации эконометрических моделей к условиям малых открытых экономик с высокой долей сырьевого сектора и волатильностью национальной валюты. Настоящее исследование призвано восполнить этот пробел.

## **2. Методология исследования**

В качестве результирующего показателя, характеризующего масштаб страхового рынка, выбран объем валовых страховых премий (Y). В качестве независимых переменных рассматриваются следующие макроэкономические индикаторы:

X1 – валовой внутренний продукт на душу населения (паритет покупательной способности);

X2 – уровень инфляции (декрит потребительских цен);

X3 – объем инвестиций в основной капитал;

X4 – денежная масса (агрегат M2).

Информационной базой послужили статистические сборники и открытые данные национальных регуляторов пяти государств Центрально-Азиатского региона за период 2015–2023 гг. Обработка данных и построение модели осуществлялись с использованием методов корреляционно-регрессионного анализа. Для приведения рядов к стационарному виду и интерпретации коэффициентов как эластичностей была использована логарифмическая линейная форма модели.

## **3. Анализ и результаты**

Для понимания текущего состояния рынка были рассчитаны базовые индикаторы, принятые в международной практике:

**1. Уровень проникновения страхования** (отношение собранных премий к ВВП). Расчетный показатель за 2023 год по анализируемой выборке составил 1,2 %, что ниже среднемирового уровня (6,5 %), но демонстрирует положительную динамику по сравнению с 0,6 % в 2015 году.

**2. Плотность страхования** (объем премий на душу населения). В среднем по выборке этот показатель достиг эквивалента 45 долл. США, в то время как в странах ОЭСР он исчисляется тысячами долларов.

В таблице 1 представлены агрегированные показатели, характеризующие динамику развития условного страхового рынка (средневзвешенные значения по выборке или данные по репрезентативной стране).

**Таблица 1. Динамика основных показателей страхового рынка (в сопоставимых ценах, условные единицы)**

Показатель	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Валовые страховые премии (R)	850	1100	1450	1650	2100	3150	5500
Страховые выплаты (C)	200	310	400	300	650	1050	2100
Страховые резервы (N)	500	600	750	900	1050	1300	1800
Инвестиционный доход страховщиков (p)	100	150	210	280	340	390	470
Валовой продукт страхования (Q)*	750	940	1260	1630	1740	2390	3870

*\*Рассчитано автором на основе модифицированной формулы системы национальных счетов.*

Валовой продукт страховой деятельности (Q) рассчитывался по стандартной методологии национальных счетов как разница между премиями и выплатами, скорректированная на величину изменения технических резервов и инвестиционного дохода:

$$Q = (R - C) + p \pm \Delta N \quad (1)$$

На основе данных таблицы 1 методом наименьших квадратов было построено уравнение множественной регрессии, описывающее зависимость валового продукта страхования (Q) от страховых премий (R) и инвестиционного дохода (p). Модель в логарифмической форме имеет следующий вид:

$$\ln Q = 0,94 + 0,41 \ln R + 0,53 \ln p \quad (2)$$

Анализ уравнения (2) показывает, что в среднем по исследуемой совокупности увеличение объема собираемых премий на 1 % приводит к росту валовой добавленной стоимости страхового сектора на 0,41 %. При этом инвестиционная деятельность страховщиков оказывает более существенное влияние: рост инвестиционного дохода на 1 % сопровождается

увеличением валового продукта на 0,53 %. Это подтверждает тезис о возрастающей роли страховых компаний как институциональных инвесторов.

Проверка статистической значимости полученной модели осуществлялась с помощью t-критерия Стьюдента и F-критерия Фишера. Расчетные значения t-статистик для коэффициентов при факторах R и p составили 4,82 и 6,91 соответственно, что превышает табличное значение (2,45 при уровне значимости 0,05). Значение F-статистики (398,4) также значительно превосходит критическое, что свидетельствует о надежности и адекватности построенной модели.

#### **4. Прогнозирование и сценарии развития**

Основываясь на выявленных трендах, были построены три сценария прогноза объема страховых премий до 2027 года. Консервативный сценарий предполагает сохранение текущих темпов роста экономики и уровня инфляции. Умеренно-оптимистичный сценарий учитывает планируемое увеличение доли страховых услуг в ВВП в рамках национальных стратегий развития финансового сектора. Оптимистичный сценарий дополнительно включает эффект от внедрения обязательных видов страхования и притока иностранных инвестиций в капитал местных страховщиков.

Результаты моделирования показывают, что даже по консервативному сценарию к 2027 году объем рынка может вырасти в 2,2 раза по сравнению с 2023 годом. По оптимистичному сценарию рост может составить 3,5 раза, что позволит приблизиться к показателям стран Восточной Европы. Ключевым фактором, лимитирующим рост, остается низкий уровень доверия населения и недостаточная капитализация региональных страховых компаний.

#### **5. Выводы и предложения**

Информационной базой послужили статистические сборники и открытые данные национальных регуляторов пяти государств Центрально-Азиатского

региона за период 2015–2023 гг. Обработка данных и построение модели осуществлялись с использованием методов корреляционно-регрессионного анализа. Для приведения рядов к стационарному виду и интерпретации коэффициентов как эластичностей была использована логарифмическая линейная форма модели.

### **Заключение**

Проведенное эконометрическое исследование позволило количественно оценить влияние макроэкономических факторов на развитие страхового рынка в странах с переходной экономикой. Основные выводы сводятся к следующему:

1. Инвестиционная активность страховых компаний является более значимым фактором роста их валового продукта, чем непосредственно объем собираемых премий. Это указывает на необходимость либерализации инвестиционного законодательства и расширения перечня разрешенных инструментов для размещения страховых резервов.
2. Существует значительный разрыв между потенциальной и фактической емкостью страхового рынка. Преодоление этого разрыва требует не просто экстенсивного роста количества договоров, а изменения структуры спроса в пользу добровольных видов страхования.
3. Прогнозные сценарии подтверждают высокий потенциал отрасли, однако его реализация невозможна без углубления статистических исследований на микроуровне. Страховым компаниям необходимо переходить от упрощенных методов тарификации к построению многофакторных моделей оценки рисков, учитывающих как макроэкономическую волатильность, так и индивидуальные характеристики страхователей.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на построение панельных регрессий с фиксированными эффектами для учета страновой специфики и на включение в модель институциональных переменных (индекс защиты прав инвесторов, качество регулирования). Это позволит

формировать более обоснованные рекомендации для регуляторов финансовых рынков.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ахмедов Н.Р., Каримова Д.О. Современные тенденции развития страхового рынка в странах с переходной экономикой // Финансы и кредит. – 2022. – Т. 28, № 5. – С. 1124–1140.
2. Swiss Re Institute. World insurance: The recovery gains pace. Sigma. – 2022. – No 4. – URL: <https://www.swissre.com/sigma> (дата обращения: 15.08.2023).
3. Всемирный экономический форум. Доклад о глобальных рисках 2023. – 18-е изд. – Женева: ВЭФ, 2023. – 98 с.
4. Бекмурадов А.Ш. Эконометрическое моделирование факторов спроса на страховые услуги в условиях цифровизации // Экономика и математические методы. – 2023. – Т. 59, № 2. – С. 45–58.
5. Астафьев, Р. У. Многоаспектный анализ сложных иерархических систем / Р. У. Астафьев // ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ и ПРИКЛАДНАЯ НАУКА: СОСТОЯНИЕ и ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ : сборник статей ЛП Международной научно-практической конференции, Петрозаводск, 20 ноября 2025 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2025. – С. 94-97. – EDN ALYBTHX.
6. Астафьев, Р. У. Многомерное пространство методов сравнения иерархий / Р. У. Астафьев // Наука сегодня: актуальные исследования : Сборник статей II Всероссийской научно-практической конференции, Петрозаводск, 17 ноября 2025 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства "Новая Наука" (ИП Ивановская И.И.), 2025. – С. 314-318. – EDN KGAYAZ.
7. Mathematical modeling of epidemic dynamics and disease spread using the SIR model / A. Sidorov, R. Astaf'ev, T. Gorshunova, T. Morozova // Moscow

Economic Journal. – 2025. – Vol. 10, No. 11. – P. 45-66. – DOI 10.55186/2413046X\_2025\_10\_11\_246. – EDN HELSMS.

8. Сидоров, А. А. Вопросы нахождения коэффициентов характеристического уравнения матрицы большой размерности в курсе линейной алгебры для студентов технических вузов / А. А. Сидоров // Инновационные технологии в электронике и приборостроении : сборник докладов Российской научно-технической конференции с международным участием Физико-технологического института РТУ МИРЭА, Москва, 16–17 апреля 2020 года. Том 1. – Москва: МИРЭА - Российский технологический университет, 2020. – С. 302-309. – EDN JNCUEM.

9. Sidorov, A. Market and credit risk in the modern banking system / A. Sidorov, T. Igonina // International Journal of Applied Sciences and Technology Integral. – 2025. – No. 4. – P. 50-61. – DOI 10.55186/2658-3569-2026-50-61. – EDN WCHWNL.

10. Сидоров, А. А. Вопросы нахождения формул сумм степенных рядов натуральных чисел в курсе линейной алгебры для студентов технических вузов / А. А. Сидоров // Перспективные материалы и технологии (ПМТ-2025): Сборник докладов Национальной научно-технической конференции с международным участием, Москва, 07–12 апреля 2025 года. – Москва: МИРЭА - Российский технологический университет, 2025. – С. 1444-1454. – EDN IKYSTV.

### References

1. Axmedov N.R., Karimova D.O. Sovremennyye tendencii razvitiya straxovogo ry`nka v stranax s perexodnoj e`konomikoj // Finansy` i kredit. – 2022. – Т. 28, № 5. – S. 1124–1140.
2. Swiss Re Institute. World insurance: The recovery gains pace. Sigma. – 2022. – No 4. – URL: <https://www.swissre.com/sigma> (data obrashheniya: 15.08.2023).
3. Vsemirny`j e`konomicheskij forum. Doklad o global`ny`x riskax 2023. – 18-e izd. – Zheneva: VE`F, 2023. – 98 s.

4. Bekmuradov A.Sh. E`konometricheskoe modelirovanie faktorov sprosa na straxovy`e uslugi v usloviyax cifrovizacii // E`konomika i matematicheskie metody`. – 2023. – T. 59, № 2. – S. 45–58.
5. Astaf`ev, R. U. Mnogoaspektny`j analiz slozhny`x ierarxicheskix sistem / R. U. Astaf`ev // FUNDAMENTAL`NAYa i PRIKLADNAYa NAUKA: SOSTOYaNIE i TENDENCIИ RAZVITIYa : sbornik statej LIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Petrozavodsk, 20 noyabrya 2025 goda. – Petrozavodsk: Mezhdunarodny`j centr nauchnogo partnerstva «Novaya Nauka» (IP Ivanovskaya I.I.), 2025. – S. 94-97. – EDN ALYBTX.
6. Astaf`ev, R. U. Mnogomernoe prostranstvo metodov sravneniya ierarxij / R. U. Astaf`ev // Nauka segodnya: aktual`ny`e issledovaniya : Sbornik statej II Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Petrozavodsk, 17 noyabrya 2025 goda. – Petrozavodsk: Mezhdunarodny`j centr nauchnogo partnerstva Novaya Nauka (IP Ivanovskaya I.I.), 2025. – S. 314-318. – EDN KGAYAZ.
7. Mathematical modeling of epidemic dynamics and disease spread using the SIR model / A. Sidorov, R. Astafev, T. Gorshunova, T. Morozova // Moscow Economic Journal. – 2025. – Vol. 10, No. 11. – P. 45-66. – DOI 10.55186/2413046X\_2025\_10\_11\_246. – EDN HELSMS.
8. Sidorov, A. A. Voprosy` naxozhdeniya koef`ficentov xarakteristicheskogo uravneniya matricy bol`shoj razmernosti v kurse linejnoy algebrы` dlya studentov texnicheskix vuzov / A. A. Sidorov // Innovacionny`e texnologii v e`lektronike i priborostroenii : sbornik dokladov Rossijskoj nauchno-texnicheskoy konferencii s mezhdunarodny`m uchastiem Fiziko-texnologicheskogo instituta RTU MIRE`A, Moskva, 16–17 aprelya 2020 goda. Tom 1. – Moskva: MIRE`A - Rossijskij texnologicheskij universitet, 2020. – S. 302-309. – EDN JNCUEM.
9. Sidorov, A. Market and credit risk in the modern banking system / A. Sidorov, T. Igonina // International Journal of Applied Sciences and Technology Integral. – 2025. – No. 4. – P. 50-61. – DOI 10.55186/2658-3569-2026-50-61. – EDN WCHWNL.

10. Sidorov, A. A. Voprosy` nahezheniya formul summ stepenny`x ryadov natural`ny`x chisel v kurse linejnoj algebry` dlya studentov texnicheskix vuzov / A. A. Sidorov // Perspektivny`e materialy` i tehnologii (PMT-2025) : Sbornik dokladov Nacional`noj nauchno-texnicheskoj konferencii s mezhdunarodny`m uchastiem, Moskva, 07–12 aprelya 2025 goda. – Moskva: MIRE`A - Rossijskij tehnologicheskij universitet, 2025. – S. 1444-1454. – EDN IKYSTV.

© *Иголина Т.Р., Кесельман В.М., Морозова Т.А., Старостина А.В., 2026.*

*Московский экономический журнал, 2026, № 2.*