



ISSN 2413-046X

MOSCOW ECONOMIC JOURNAL

МОСКОВСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ



Т.11 №6

2026



№ 6/2026

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

Травкин В.С., Мищенко Н.А., Евсеев Е.Ю., Травкина А.Р. Оценка эксплуатационных затрат при применении комбинированной оросительной системы	9-26
Бунчиков О.Н., Михненко Т.Н., Седых Ю.А. Некоммерческие организации России: современное состояние, тенденции и перспективы развития	27-40
Тюленева Т.И. Ледяной шёлковый путь: перспективы российско-китайского сотрудничества	41-55
Мардахаев М.Б. Семантический анализ и структурная декомпозиция дефиниции «туристский кластер»	56-75
Лобузов А.А., Музылёв Н.В. Моделирование активного долголетия населения в условиях экономических санкций	76-101
Кузьмина М.Г., Лузгина О.А., Осинкин Р.С. Нетипичная диверсификация агробизнеса по модели франчайзинга в условиях цифровизации	102-114
Федоров Д.В., Юдин А.В. Влияние характеристик разработки на качество прогнозирования времени закрытия задач в Jira	115-138
Таранов А.И., Тиккоев В.Н. Современные методы распределения финансовых рисков между участниками инвестиционно-строительного проекта	139-151
Долматова О.Н., Кожанова С.Е. Анализ состояния и тенденции организации использования земельных ресурсов сельскохозяйственного назначения в степной зоне Омской области	152-169
Нугманов А.А., Рогатнёв Ю.М. Анализ использования GIS-технологий для управления за земельными ресурсами	170-180
Зверьков М.С., Смелова С.С., Мазурова И.С. К вопросу о снижении урожайности сельскохозяйственных культур на эродированных землях	181-192
Коржаков В.А. Управление инвестициями в искусственный интеллект в электронной коммерции: метод оценки экономической эффективности AI-ROI для организаций малого и среднего бизнеса	193-203
Кузнецов Е.А. Пластика рельефа как фактор, определяющий пространственные закономерности подтопления городских территорий, на примере города Ярославля	204-221
Осадчая Г.Г., Ленский В.А., Мачулина Н.Ю., Грунсковой Т.В. Ландшафтная организация территории верховьев реки Большая Пайпудына природного	

парка «Ингилор» как природная основа для развития рекреационной деятельности 222-232

Шилов Я.Ю. Факторы развития мукомольной отрасли и их влияние на экономическую эффективность предприятий 233-246

Научная статья

Original article

УДК 338.43

doi: https://doi.org/10.55186/2413046X_2026_11_6_76

edn: TVKUFY

**ОЦЕНКА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАТРАТ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ
КОМБИНИРОВАННОЙ ОРОСИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ
ESTIMATION OF OPERATING COSTS WHEN USING A COMBINED
IRRIGATION SYSTEM**



Травкин Владислав Сергеевич, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт систем орошения и сельхозводоснабжения «Радуга» (140483 Московская обл., Коломенский район, пос. Радужный, 38), тел. 8(496)6-170-474, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1052-0125>, vlad.travkin.1992@mail.ru.

Мищенко Николай Андреевич, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт систем орошения и сельхозводоснабжения «Радуга» (140483 Московская обл., Коломенский район, пос. Радужный, 38), тел. 8(496)6-170-474, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-6002-5202>, mishenko.nikolai@bk.ru.

Евсеев Евгений Юрьевич, кандидат технических наук, доцент кафедры, ГОУ ВО МО «Государственный социально-гуманитарный университет» (140411, Россия, г. Коломна, ул. Зеленая, д. 30) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6133-2661>, evseev.evgeniy.1995@mail.ru

Травкина Алина Рафиковна, младший научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт систем орошения и сельхозводоснабжения «Радуга» (140483 Московская обл., Коломенский район, пос. Радужный, 38), тел. 8(496)6-170-474, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-0770-4292>, gimazova.a@bk.ru

Travkin Vladislav Sergeevich, Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher, Federal State Budgetary Scientific Institution «All-Russian Research Institute of Irrigation Systems and Agricultural Water Supply «Raduga» (38, Raduzhny settlement, Kolomensky District, Moscow Region, 140483, Russia), tel. +7(496)6-170-474, ORCID: 0009-0002-1052-0125, vlad.travkin.1992@mail.ru

Mishchenko Nikolay Andreevich, Candidate of Technical Sciences, Leading Researcher, Federal State Budgetary Scientific Institution «All-Russian Research Institute of Irrigation Systems and Agricultural Water Supply «Raduga» (38, Raduzhny settlement, Kolomensky District, Moscow Region, 140483, Russia), tel. +7(496)6-170-474, ORCID: 0009-0002-6002-5202, mishchenko.nikolai@bk.ru

Evseev Evgeniy Yurevich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, State University of Humanities and Social Studies (30 Zelenaya St., Kolomna, 140411, Russia), ORCID: 0000-0002-6133-2661, evseev.evgeniy.1995@mail.ru

Travkina Alina Rafikovna, Junior Researcher, Federal State Budgetary Scientific Institution «All-Russian Research Institute of Irrigation Systems and Agricultural Water Supply «Raduga» (38, Raduzhny settlement, Kolomensky District, Moscow Region, 140483, Russia), tel. +7(496)6-170-474, ORCID: 0009-0001-0770-4292, gimazova.a@bk.ru

Аннотация. На сегодняшний день дождевание занимает ведущую роль в структуре оросительных мелиораций, а дождевальные машины кругового действия являются основным видом применяемой техники. Несмотря на широкое распространение, они характеризуются низким коэффициентом земельного использования, который для типового квадратного поля

составляет около 0,78, а на участках сложной конфигурации может снижаться до 0,5 и менее. В рамках государственного задания коллективом ФГБНУ ВНИИ «Радуга» разработано технико-технологическое решение, позволяющее повысить коэффициент земельного использования до 0,98 за счет совместной работы широкозахватной дождевальная машины и полустационарной системы с дальнеструйными дождевальными аппаратами, управляемыми посредством радиоканала. Ранее проведенная оценка инвестиционной эффективности показала, что внедрение предложенного решения обеспечивает средний годовой экономический эффект около 7,5 млн руб. при сроке окупаемости порядка одного года. Целью исследования являлась оценка эксплуатационных затрат при применении комбинированной оросительной системы. В соответствии с ГОСТ 34393–2018 выполнена сравнительная оценка прямых эксплуатационных затрат базовой и комбинированной оросительных систем для типового участка площадью 49 га. В состав затрат включались затраты на оплату труда, топливо и смазочные материалы, ремонт и техническое обслуживание, а также амортизационные отчисления. Дополнительно проведена оценка влияния длины широкозахватной дождевальная машины в составе комбинированной системы на величину прямых эксплуатационных затрат для типоразмеров 300, 400, 500 и 600 м. Установлено, что применение комбинированной оросительной системы позволяет снизить прямые эксплуатационные затраты примерно на 9 % по сравнению с базовой системой. Получена аппроксимационная зависимость, описывающая влияние длины широкозахватной дождевальная машины на величину эксплуатационных затрат. Определено, что минимальные прямые эксплуатационные затраты достигаются при длине ШДМ 400 - 500 м и составляют 4480 - 4248 руб./га соответственно.

Abstract. Sprinkler irrigation currently plays a leading role in irrigated agriculture, while center-pivot irrigation machines are the most widely used type of irrigation

equipment. Despite their widespread adoption, these systems are characterized by a relatively low land-use coefficient, which is approximately 0.78 for a typical square field and may decrease to 0.5 or lower for fields with complex configurations. Within the framework of a state-funded research project, a technical and technological solution was developed by the staff of the All-Russian Research Institute “Raduga” to increase the land-use coefficient to 0.98 through the combined operation of a center-pivot irrigation machine and a semi-stationary irrigation system equipped with long-range sprinklers controlled via a radio communication channel. A previous assessment of the investment efficiency of the proposed solution demonstrated an average annual economic benefit of approximately RUB 7.5 million with a payback period of about one year.

The objective of this study was to evaluate the operating costs of the combined irrigation system. In accordance with GOST 34393–2018, a comparative assessment of the direct operating costs of conventional and combined irrigation systems was carried out for a typical 49-ha field. The cost structure included labor costs, fuel and lubricants, repair and maintenance costs, and depreciation charges. In addition, the influence of center-pivot machine length on the direct operating costs of the combined system was evaluated for machine lengths of 300, 400, 500, and 600 m. The results showed that the combined irrigation system reduces direct operating costs by approximately 9% compared with the conventional system. An approximation model describing the relationship between center-pivot machine length and operating costs was obtained. It was determined that the minimum direct operating costs are achieved with machine lengths of 400 - 500 m and amount to RUB 4,480 - 4,248 per hectare, respectively.

Ключевые слова: орошение, дождевание, широкозахватная дождевальная машина, комбинированная оросительная система, коэффициент земельного использования, эксплуатация, прямые эксплуатационные затраты

Keywords: irrigation, sprinkler irrigation, center-pivot irrigation machine, combined irrigation system, land utilization coefficient, operating costs, direct operating costs

Вступление. В современной России дождевальное оборудование является неотъемлемой частью оросительных систем. По последним данным, доля дождевания в орошаемом земледелии превышает 70 %, из которых на круговые широкозахватные дождевальные машины (ШДМ) приходится порядка 80 %. Основными факторами их широкого распространения являются надежность, простота эксплуатации и высокая степень автоматизации [2,9].

Несмотря на технические преимущества, основным недостатком, обусловленным круговой технологией работы, является низкий коэффициент земельного использования (КЗИ), который для типового квадратного поля не превышает 0,78, а при сложной конфигурации может снижаться до 0,50 [3,7].

В рамках государственного задания № 082-00053-25-00 сотрудниками ФГБНУ ВНИИ «Радуга» предложено технико-технологическое решение, позволяющее устранить указанный недостаток. Предполагается, что комбинированная работа ШДМ с полустационарной системой (ПС) с дальнеструйными дождевальными аппаратами, управляемыми с помощью радиомодулей, позволяет повысить КЗИ до 0,98 в зависимости от конфигурации поля [5,8].

Для оценки инвестиционной эффективности предложенного решения были определены капитальные вложения базовой и комбинированной систем, а также рассчитаны годовой экономический эффект и срок окупаемости при выращивании различных сельскохозяйственных культур. В результате установлено, что средний годовой экономический эффект составляет 7,4 млн руб., а срок окупаемости - около одного года.

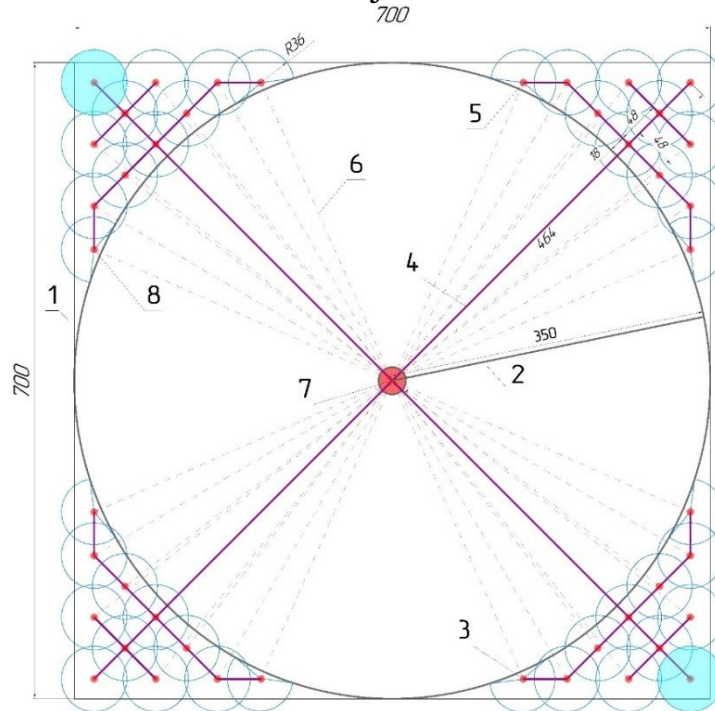
Полученные результаты свидетельствуют о высоком инвестиционном потенциале комбинированной системы. Вместе с тем для комплексной экономической оценки дождевальной техники требуется дополнительно определить эксплуатационные затраты при ее использовании. Для этого необходимо сравнить прямые эксплуатационные затраты базового и комбинированного вариантов систем [12].

Кроме того, поскольку комбинированная система представляет собой модернизацию ШДМ за счет дополнительной установки ПС, следует оценить влияние длины ШДМ в составе комбинированной системы на величину эксплуатационных затрат, что позволит упростить экономический анализ для сельскохозяйственных организаций, планирующих модернизацию существующих дождевальных машин и внедрение комбинированных систем [10,11].

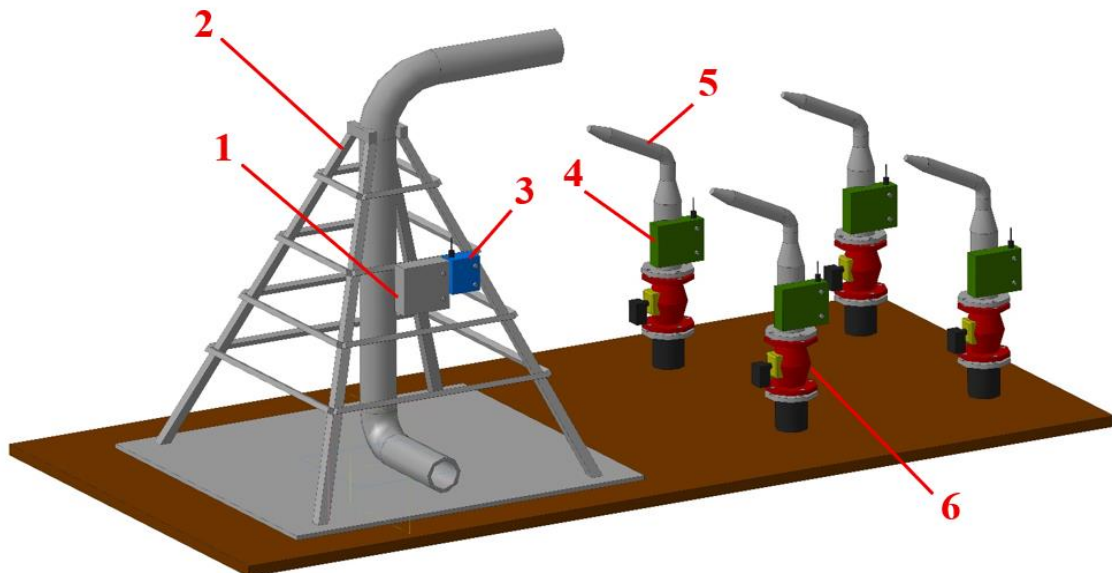
В связи с изложенным **целью** исследования является оценка эксплуатационных затрат при применении комбинированной оросительной системы. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

1. Выполнить сравнительную оценку эксплуатационных затрат базовой и комбинированной оросительных систем при сопоставимых условиях.
2. Оценить влияние длины широкозахватной дождевальной машины в составе комбинированной системы на эксплуатационные затраты.

Методы. В качестве объекта исследования рассматривается комбинированная оросительная система, состоящая из широкозахватной дождевальной машины (ШДМ) и полустационарной системы (ПС), осуществляющей переключение дождевальных аппаратов посредством автоматизированной системы управления поливом (АСУП) (рисунки 1 и 2).



1 – границы участка; 2 – широкозахватная дождевальная машина; 3 – дождевальный аппарат; 4 – магистральный трубопровод; 5 – распределительный трубопровод; 6 – радиоканал; 7 – блок управления с микроконтроллером; 8 – электромагнитный клапан с приемным модулем
 Рисунок 1. Типовая схема ПС для ШДМ длиной 350 м



1 – шкаф управления ШДМ; 2 – центральная башня ШДМ; 3 – блок управления АСУП с модулем передачи радиосигнала; 4 – блок управления АСУП с модулем приема радиосигнала; 5 – дождевальный аппарат; 6 – электромагнитный клапан

Рисунок 2. Конструктивная модель комбинированной оросительной системы с АСУП

Оценка эксплуатационных затрат при применении комбинированной оросительной системы проводилась в соответствии с ГОСТ 34393–2018 «Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки».

Для расчета затрат, связанных с эксплуатацией дождевальной техники, в качестве основного показателя использовались прямые (удельные) эксплуатационные затраты на гектар орошаемой площади ($Z_{\text{экс}_i}$), определяемые по формуле:

$$Z_{\text{экс}_i} = Z_{\text{о.т}_i} + Z_{\text{тсм}_i} + Z_{\text{р}_i} + A_i + И_{\text{в.м}_i} \quad \#(1)$$

где: $Z_{\text{о.т}_i}$ – затраты на оплату труда, руб./га;

$Z_{\text{тсм}_i}$ - затраты на топливо и смазочные материалы, руб./га;

$Z_{\text{р}_i}$ - затраты на ремонт и техническое обслуживание, руб./га;

A_i - амортизационные отчисления, руб./га;

$И_{\text{в.м}_i}$ - затраты на вспомогательные материалы, руб./га.

Затраты на оплату труда ($Z_{\text{о.т}_i}$) рассчитывались по формуле:

$$Z_{\text{о.т}_i} = \frac{\sum_{k=1}^{n_{\text{мех.}}} \lambda_k \tau_k K_3}{W_{\text{см}}} \quad \#(2)$$

где: λ_k – количество работников к-й квалификации, чел.;

τ_k - часовая оплата труда работников к-й квалификации, руб./чел·ч;

K_3 - коэффициент социальных отчислений;

$n_{\text{мех.}}$ - число работников, чел.;

$W_{\text{см}}$ - производительность за 1 ч сменного времени, га/ч [4].

Для расчета затрат на топливо и смазочные материалы ($Z_{\text{тсм}_i}$) применялась формула:

$$Z_{\text{тсм}_i} = g_{\text{т}_i} \cdot \text{Ц}_{\text{т}} \cdot K_{\text{см.м}} \quad \#(3)$$

где: $g_{\text{т}_i}$ - удельный расход топлива, л/ч;

$\text{Ц}_{\text{т}}$ - цена топлива, руб./л;

$K_{\text{см.м}}$ - коэффициент учета стоимости смазочных материалов.

Затраты на ремонт и техническое обслуживание ($Z_{\text{р}_i}$) определялись по формуле:

$$Z_{\text{р}_i} = \frac{\sum_{j=1}^{n_{\text{м}}} B_{\text{с}_j} K_{\text{р}_j}}{W_{\text{эк}}} 10^{-4} \quad \#(4)$$

где: $n_{\text{м}}$ - число элементов оросительной системы, шт.;

$B_{\text{с}_j}$ - стоимость j-го элемента оросительной системы (без НДС), руб.;

$K_{рj}$ - норматив отчислений на ремонт и техническое обслуживание j-го элемента оросительной системы за 100 ч работы, %;

$W_{ЭК}$ - производительность оросительной системы за 1 ч эксплуатационного времени, га/ч [1,6].

Стоимость оборудования, входящего в состав оросительных систем, определялась на основании действующих прейскурантов производителей техники, оборудования и материалов [14].

Амортизационные отчисления (A_i) рассчитывались по формуле:

$$A_i = \frac{1}{W_{ЭКi}} \sum_{j=1}^{n_m} \frac{B_{сj}}{R_{mj}} \#(5)$$

где: R_{mj} - амортизационный ресурс j-го элемента оросительной системы, ч.

Затраты на вспомогательные материалы ($I_{в.ми}$) для оросительных систем не учитывались.

Для обеспечения сопоставимых условий сравнительная оценка эксплуатационных затрат базовой и комбинированной оросительных систем проводилась с использованием ШДМ длиной 350 м.

Оценка влияния длины ШДМ в составе комбинированной системы на эксплуатационные затраты выполнялась для типоразмеров 300, 400, 500 и 600 м, являющихся наиболее распространёнными в сельскохозяйственном производстве.

Все расчёты проводились на типовых орошаемых участках квадратной формы.

Результаты

Технико-эксплуатационные и экономические показатели базовой и комбинированной оросительных систем сведены в таблицы 1 и 2.

Таблица 1. Техничко-эксплуатационные показатели для типового квадратного участка площадью 49,00 га

Показатель	Базовая	Комбинированной
Длина ШДМ, м	350	350
Площадь орошения ШДМ, га	38,47	38,47
Площадь орошения ПС, га	0	9,52
Общая орошаемая площадь (эффективно орошаемая площадь), га	38,47	47,99
Коэффициент земельного использования	0,785	0,98
Производительность, га/ч (при поливной норме 300 м ³ /га и циклом полива 5 суток)	0,32	0,4
Число обслуживающего персонала, чел.	1	1
Удельный расход топлива, л/ч	11	12

Таблица 2. Экономические показатели для типового квадратного участка площадью 49,00 га

Показатель	Базовая	Комбинированной
Часовая оплата труда, руб/чел·ч	420	420
Коэффициент социальных отчислений	1,3	1,3
Цена дизтоплива, руб/л (на май 2026 в Московской области)	78,5	78,5
Коэффициент учета смазочных материалов	1,05	1,05
Норматив отчислений на ремонт и ТО, %	8,0	8,5
Амортизационный ресурс, ч	10 000	12 000
Стоимость оборудования, млн руб.	15,573	20,699

Для комбинированной оросительной системы нормативы отчислений на ремонт и амортизационный ресурс приняты с учетом разнородности ее состава, включающего ШДМ и ПС с радиоэлектронными компонентами [13,15].

Результаты расчетов эксплуатационных показателей для базовой и комбинированной систем отражены на диаграмме (рисунок 3).

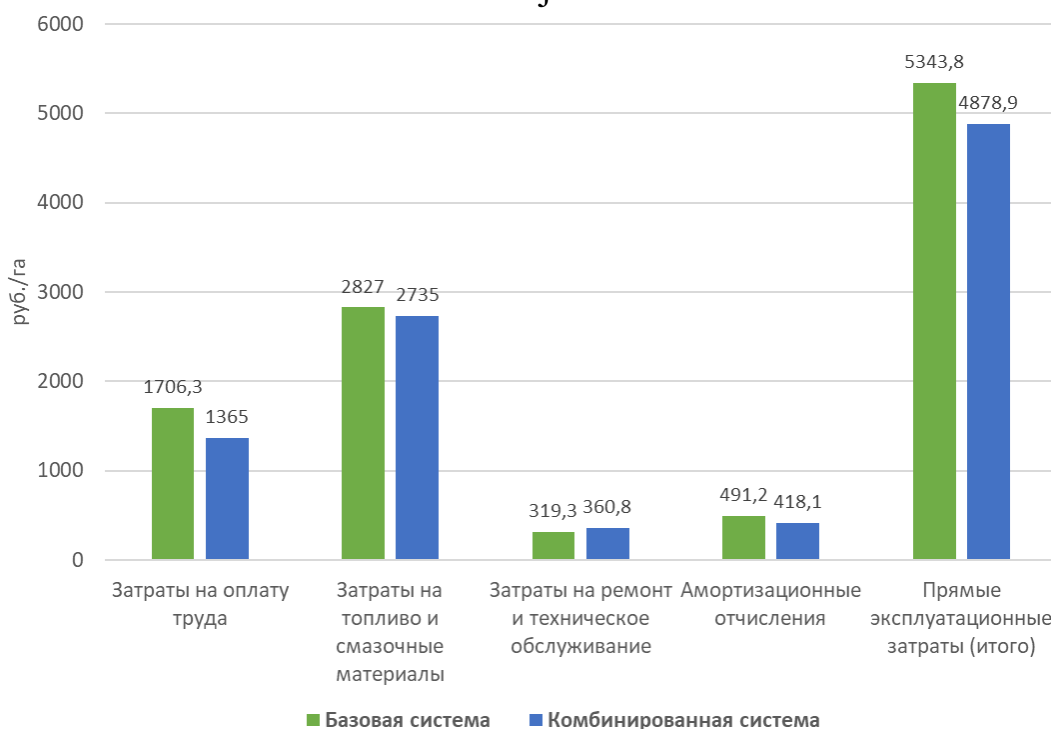


Рисунок 3. Структура прямых эксплуатационных затрат базовой и комбинированной оросительных систем

Результаты расчетов показывают, что удельные эксплуатационные затраты комбинированной системы ниже по сравнению с базовой примерно на 9 %. Снижение достигается за счет повышения производительности и уменьшения амортизационной нагрузки вследствие увеличения эффективно орошаемой площади. При этом рост затрат на ремонт и техническое обслуживание, связанный с усложнением конструкции, не оказывает существенного влияния на итоговый уровень затрат.

Для оценки влияния длины ШДМ на эксплуатационные затраты в составе комбинированной системы выполнен расчет капитальных вложений для вариантов с различной длиной ШДМ. Результаты расчетов приведены в таблице 3.

Таблица 3. Капитальные вложения комбинированных систем

Длина ШДМ, м	Стоимость ШДМ, млн. руб.	Стоимость ПС, млн. руб.	Итого, млн. руб.
300	14,2	4,24	18,44
400	16,2	6,72	22,92
500	18,17	9,23	27,4
600	21,54	12,95	34,49

На основе полученных данных выполнен расчет прямых эксплуатационных затрат, по результатам которого построена графическая зависимость, представленная на рисунке 4.

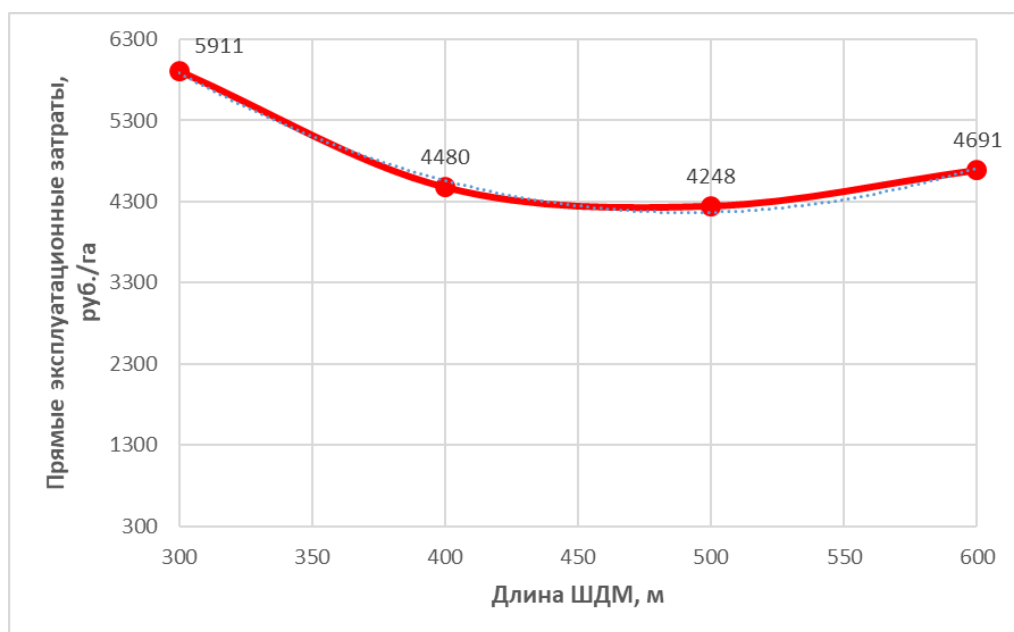


Рисунок 4. Влияние длины ШДМ на прямые эксплуатационные затраты ($Z_{эксп_i}$) в составе комбинированной системы

По результатам аппроксимации получена зависимость, описывающая влияние длины ШДМ в составе комбинированной системы на прямые эксплуатационные затраты:

$$y = 0,0468x^2 - 46,057x + 15485 (R^2 = 0,9917)$$

Установлено, что минимальные прямые эксплуатационные затраты достигаются при длине ШДМ 400 - 500 м и составляют 4480 - 4248 руб./га.

Выводы.

1. Проведенная сравнительная оценка эксплуатационных затрат базовой и комбинированной оросительных систем показала, что прямые эксплуатационные затраты комбинированной системы снижаются примерно на 9 % по сравнению с базовой, что обусловлено повышением производительности и увеличением эффективно орошаемой площади.
2. В результате оценки влияния длины широкозахватной дождевальной машины в составе комбинированной системы на эксплуатационные затраты получена аппроксимационная зависимость, описывающая изменение прямых эксплуатационных затрат в зависимости от длины ШДМ. Установлено, что максимальные прямые эксплуатационные затраты наблюдаются при длине ШДМ 300 м и составляют 5911 руб./га, тогда как минимальные достигаются при длине ШДМ 500 м и составляют 4248 руб./га.

Список источников

1. ГОСТ 34393-2018. Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки. — Введ. 2019-09-01. — М.: Стандартинформ, 2018. — 17 с.
2. К вопросу снижения энергетических затрат на передвижение широкозахватных дождевальных машин / А. И. Рязанцев, Е. Ю. Евсеев, В. С. Травкин [и др.] // Международный журнал прикладных наук и технологий Integral. – 2025. – № 3. – С. 16-31. – DOI 10.55186/2658-3569-2025-3-16-31. – EDN LGTDGQ.
3. Повышение эффективности полива широкозахватными дождевальными машинами за счет применения полустационарных систем / А. И. Рязанцев, В. С. Травкин, Е. Ю. Евсеев, А. Р. Травкина // International Agricultural Journal. – 2025. – Т. 68, № 6. – С. 389-408. – DOI 10.55186/25880209_2025_9_6_25. – EDN AWWBLV.
4. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025616471 Российская Федерация. Программа расчета прямых эксплуатационных затрат денежных средств на выполнение единицы наработки при производстве сельскохозяйственной продукции : заявл.

06.03.2025 : опубл. 17.03.2025 / М. Г. Кузнецов, М. Х. Газетдинов, И. М. Логинова, Э. Ф. Амирова ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный аграрный университет». – EDN SFURRY.

5. Совершенствование комбинированной системы орошения на основе дистанционного управления дождевальными аппаратами / А. И. Рязанцев, Н. А. Мищенко, В. С. Травкин, Е. Ю. Евсеев // International Agricultural Journal. – 2025. – Т. 68, № 6. – С. 427-449. – DOI 10.55186/25880209_2025_9_6_27. – EDN XFTTOS.

6. Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки по ГОСТ Р 53056-2008 // Справочник. Инженерный журнал. – 2009. – № 8(149). – С. 52-58.

7. Технологические схемы работы дождевальных машин с поливом по кругу/ А. И. Рязанцев, Е. Ю. Евсеев, Г. К. Рембалович, А. О. Антипов // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства, Рязань, 09–10 декабря 2025 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, 2026. – С. 379-385. – EDN YGALKT.

8. Травкин, В. С. Разработка комплекса технических и технологических решений по повышению коэффициента земельного использования и эффективности применения широкозахватных дождевальных машин за счет полива засеваемой площади углов полей / В. С. Травкин, Д. А. Лебедев // Экология и строительство. – 2023. – № 2. – С. 15-21. – DOI 10.35688/2413-8452-2023-02-002. – EDN AFLKSJ.

9. Травкин, В. С. Сравнительный анализ рынка широкозахватных дождевальных машин российской Федерации за 2021 и 2022 годы / В. С. Травкин, Д. А. Лебедев // Вестник мелиоративной науки. – 2023. – № 1. – С. 21-25. – EDN YGYXAW.

10. Травкин, В. С. Техническое предложение по технологии монтажа полустационарных оросительных систем с ручным типом переключения для полива засеваемой площади углов при совместной работе с широкозахватными дождевальными машинами / В. С. Травкин, Д. А. Лебедев // Вестник мелиоративной науки. – 2024. – № 1. – С. 49-54. – EDN DVHIRB.
11. Травкин, В. С. Техническое решение по устройству автоматизированной системы управления поливом / В. С. Травкин, Д. А. Лебедев // Вестник мелиоративной науки. – 2024. – № 3. – С. 148-155. – EDN АОЕWKP.
12. Экономическая эффективность применения дождевальной машины кругового действия «Кубань-ЛК1» с усовершенствованной ходовой системы / А. И. Рязанцев, Е. Ю. Евсеев, В. С. Травкин, А. Р. Травкина // Московский экономический журнал. – 2026. – Т. 11, № 1. – С. 140-165. – DOI 10.55186/2413-046X-2026-140-165. – EDN JBHWDT.
13. Экономическая эффективность применения усовершенствованной дождевальной машины кругового действия на склонах / А. И. Рязанцев, Е. Ю. Евсеев, С. С. Турапин [и др.] // Московский экономический журнал. – 2025. – Т. 10, № 11. – С. 389-412. – DOI 10.55186/2413046X_2025_10_11_266. – EDN CKGZTK.
14. Экономическая эффективность применения шлангового дождевателя при поливе овощной рассады в защищенном грунте / А. И. Рязанцев, В. С. Травкин, Е. Ю. Евсеев [и др.] // Московский экономический журнал. – 2025. – Т. 10, № 6. – С. 319-336. – DOI 10.55186/2413046X_2025_10_6_169. – EDN HSIBGD.
15. Энергосбережение ходовой системы широкозахватной дождевальной машины / А. И. Рязанцев, Е. Ю. Евсеев, А. О. Антипов, И. В. Малько // International Agricultural Journal. – 2026. – Т. 69, № 3. – С. 184-208. – DOI 10.55186/25880209_2026_10_3_29. – EDN ERGTCE.

References

1. GOST 34393-2018. Tekhnika sel'skokhozyajstvennaya. Metody ekonomicheskoy ocenki. – Vved. 2019-09-01. – M.: Standartinform, 2018. – 17 p.
2. K voprosu snizheniya energeticheskikh zatrat na peredvizhenie shirokozakhvatnykh dozhdeval'nykh mashin / A. I. Ryazancev, E. Yu. Evseev, V. S. Travkin [et al.] // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnykh nauk i tekhnologij Integral. – 2025. – № 3. – P. 16-31. – DOI 10.55186/2658-3569-2025-3-16-31. – EDN LGTDGQ.
3. Povyshenie effektivnosti poliva shirokozakhvatnymi dozhdeval'nymi mashinami za schet primeneniya polustacionarnykh sistem / A. I. Ryazancev, V. S. Travkin, E. Yu. Evseev, A. R. Travkina // International Agricultural Journal. – 2025. – Vol. 68, № 6. – P. 389-408. – DOI 10.55186/25880209_2025_9_6_25. – EDN AWWBLV.
4. Svidetel'stvo o gosudarstvennoj registracii programmy dlya EVM № 2025616471 Rossijskaya Federaciya. Programma rascheta pryamykh ekspluatacionnykh zatrat denezhnykh sredstv na vypolnenie edinicy narabotki pri proizvodstve sel'skokhozyajstvennoj produkcii : zayavl. 06.03.2025 : opubl. 17.03.2025 / M. G. Kuznecov, M. Kh. Gazetdinov, I. M. Loginova, E. F. Amirova ; zayavitel' Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya «Kazanskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet». – EDN SFURRY.
5. Sovershenstvovanie kombinirovannoj sistemy orosheniya na osnove distancionnogo upravleniya dozhdeval'nymi apparatami / A. I. Ryazancev, N. A. Mishchenko, V. S. Travkin, E. Yu. Evseev // International Agricultural Journal. – 2025. – Vol. 68, № 6. – P. 427-449. – DOI 10.55186/25880209_2025_9_6_27. – EDN XFTTOC.
6. Tekhnika sel'skokhozyajstvennaya. Metody ekonomicheskoy ocenki po GOST R 53056-2008 // Spravochnik. Inzhenernyj zhurnal. – 2009. – № 8(149). – P. 52-58.
7. Tekhnologicheskie skhemy raboty dozhdeval'nykh mashin s polivom po krugu / A. I. Ryazancev, E. Yu. Evseev, G. K. Rembalovich, A. O. Antipov // Kompleksnyj podkhod k nauchno-tekhnicheskomu obespecheniyu sel'skogo

khozyajstva, Ryazan', 09–10 dekabrya 2025 goda. – Ryazan': Ryazanskij gosudarstvennyj agrotekhnologicheskij universitet imeni P.A. Kostycheva, 2026. – P. 379-385. – EDN YGALKT.

8. Travkin, V. S. Razrabotka kompleksa tekhnicheskikh i tekhnologicheskikh reshenij po povysheniyu koefficienta zemel'nogo ispol'zovaniya i effektivnosti primeneniya shirokozakhatnykh dozhdeval'nykh mashin za schet poliva zasevaemoj ploshchadi uglov polej / V. S. Travkin, D. A. Lebedev // Ekologiya i stroitel'stvo. – 2023. – № 2. – P. 15-21. – DOI 10.35688/2413-8452-2023-02-002. – EDN AFLKSJ.

9. Travkin, V. S. Sravnitel'nyj analiz rynka shirokozakhatnykh dozhdeval'nykh mashin Rossijskoj Federacii za 2021 i 2022 gody / V. S. Travkin, D. A. Lebedev // Vestnik meliorativnoj nauki. – 2023. – № 1. – P. 21-25. – EDN YGYXAW.

10. Travkin, V. S. Tekhnicheskoe predlozhenie po tekhnologii montazha polustacionarnykh orositel'nykh sistem s ruchnym tipom pereklyucheniya dlya poliva zasevaemoj ploshchadi uglov pri sovместnoj rabote s shirokozakhatnymi dozhdeval'nymi mashinami / V. S. Travkin, D. A. Lebedev // Vestnik meliorativnoj nauki. – 2024. – № 1. – P. 49-54. – EDN DVHIRB.

11. Travkin, V. S. Tekhnicheskoe reshenie po ustrojstvu avtomatizirovannoj sistemy upravleniya polivom / V. S. Travkin, D. A. Lebedev // Vestnik meliorativnoj nauki. – 2024. – № 3. – P. 148-155. – EDN AOEWKP.

12. Ekonomicheskaya effektivnost' primeneniya dozhdeval'noj mashiny krugovogo dejstviya «Kuban'-LK1» s usovershenstvovannoj khodovoj sistemy / A. I. Ryazancev, E. Yu. Evseev, V. S. Travkin, A. R. Travkina // Moskovskij ekonomicheskij zhurnal. – 2026. – Vol. 11, № 1. – P. 140-165. – DOI 10.55186/2413-046X-2026-140-165. – EDN JBHWDT.

13. Ekonomicheskaya effektivnost' primeneniya usovershenstvovannoj dozhdeval'noj mashiny krugovogo dejstviya na sklonakh / A. I. Ryazancev, E. Yu. Evseev, S. S. Turapin [et al.] // Moskovskij ekonomicheskij zhurnal. – 2025. – Vol.

10, № 11. – P. 389-412. – DOI 10.55186/2413046X_2025_10_11_266. – EDN CKGZTK.

14. Ekonomicheskaya effektivnost' primeneniya shlangovogo dozhdevatelya pri polive ovoshchnoj rassady v zashchishchennom grunte / A. I. Ryazancev, V. S. Travkin, E. Yu. Evseev [et al.] // Moskovskij ekonomicheskij zhurnal. – 2025. – Vol. 10, № 6. – P. 319-336. – DOI 10.55186/2413046X_2025_10_6_169. – EDN HSIBGD.

15. Energoberezhenie khodovoj sistemy shirokozakhatnoj dozhdeval'noj mashiny / A. I. Ryazancev, E. Yu. Evseev, A. O. Antipov, I. V. Mal'ko // International Agricultural Journal. – 2026. – Vol. 69, № 3. – P. 184-208. – DOI 10.55186/25880209_2026_10_3_29. – EDN ERGTCE.

© *Травкин В.С., Мищенко Н.А., Евсеев Е.Ю., Травкина А.Р., 2026. Московский экономический журнал, 2026, № 6.*

Научная статья

Original article

УДК 338.436.39

doi: https://doi.org/10.55186/2413046X_2026_11_6_77

edn: GLRWUL

**НЕКОММЕРЧЕСКИЕ ОРГАНИЗАЦИИ РОССИИ: СОВРЕМЕННОЕ
СОСТОЯНИЕ, ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
NON-PROFIT ORGANIZATIONS IN RUSSIA: CURRENT STATE,
TRENDS AND DEVELOPMENT PROSPECTS**



Бунчиков Олег Николаевич, д.э.н., профессор, заведующий кафедрой экономики и товароведения ФГБОУ ВО Донской государственной аграрной университет; профессор кафедры инновационного менеджмента и предпринимательства, ФГБОУ ВО «Ростовский государственный экономический университет» (РИНХ), г. Ростов-на-Дону, E-mail: bunchikov.oleg@mail.ru

Михненко Татьяна Николаевна, к.э.н., доцент, заведующая кафедрой инновационного менеджмента и предпринимательства, ФГБОУ ВО Ростовский государственный экономический университет (РИНХ), г. Ростов-на-Дону, E-mail: mihnenkotn@mail.ru

Седых Юлия Анатольевна, к.э.н., доцент кафедры инновационного менеджмента и предпринимательства, ФГБОУ ВО Ростовский государственный экономический университет (РИНХ), г. Ростов-на-Дону, E-mail: serhides@mail.ru

Bunchikov Oleg Nikolaevich, Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Economics and Commodity Science at the Don State Agrarian University; Professor of the Department of Innovative Management and

Entrepreneurship at the Rostov State University of Economics (RINH), Rostov-on-Don, E-mail: bunchikov.oleg@mail.ru

Mikhnenko Tatiana Nikolaevna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department innovation management and entrepreneurship, FGBOU VO Rostov State Economic University (RINH), Rostov-on-Don, E-mail: mihnenkotn@mail.ru

Sedykh Yulia Anatolyevna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department innovation management and entrepreneurship, FGBOU VO Rostov State Economic University (RINH), Rostov-on-Don, E-mail: serhides@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы, связанные с деятельностью некоммерческих организаций, особенно социально ориентированных, выполняющих важнейшую роль по развитию современного российского общества. Проведена оценка динамики численности НКО, включая социально ориентированные, их удельный вес, источники их финансирования, отраслевая принадлежность, изучены основные регионы их функционирования. Сделаны соответствующие выводы и определены основные направления для их стратегического развития.

Abstract. This article examines issues related to the activities of non-profit organizations, particularly those with a social focus, which play a crucial role in the development of modern Russian society. It assesses the dynamics of the number of non-profit organizations, including those with a social focus, their relative importance, their sources of funding, and their industry affiliation. The main regions of their operation are examined. Conclusions are drawn and key areas for their strategic development are identified.

Ключевые слова: некоммерческие организации, социальная ориентация, общество, правовая защита, развитие, эффективность, финансирование, государство, граждане

Keywords: non-profit organizations, social orientation, society, legal protection, development, efficiency, financing, state, citizens

Некоммерческий сектор нашей страны, представляет собой социально значимое и динамично развивающееся направление, способствующее развитию нашего общества, защите прав его граждан, и способствующее формированию гражданско-патриотической позиции его граждан.

На конец 2025 в РФ насчитывалось более 222 тысяч некоммерческих организаций (НКО).

Анализ данных за период с 2016 по 2025 годы, свидетельствует о неоднозначной и разнонаправленной динамике (рисунок 1).

Так, численность НКО за период с 2016 по 2022 годы, сократилась с 227,0 тыс. ед. в 2016 году, до 207,0 тыс. ед. в 2022 году, сокращение составило 20,0 тыс.ед., или -8,8%.

Такая отрицательная динамика связана прежде всего с закрытием более 18 тыс.ед. недействующих НКО, адаптацией к новым правилам отчетности, пандемийным ограничениям и экономическим изменениям.

Начиная с 2023 года наблюдается начало восстановления с последующим стремительным ростом НКО к 2025 году.

За период с 2022 по 2025 годы, рост некоммерческих организаций в нашей стране составил 15 тыс. ед., или +7,2%.

Некоммерческие организации в нашей стране функционируют в различных областях: здравоохранении, спорте, культуре, экологии, патриотическом воспитании, социальном обслуживании.

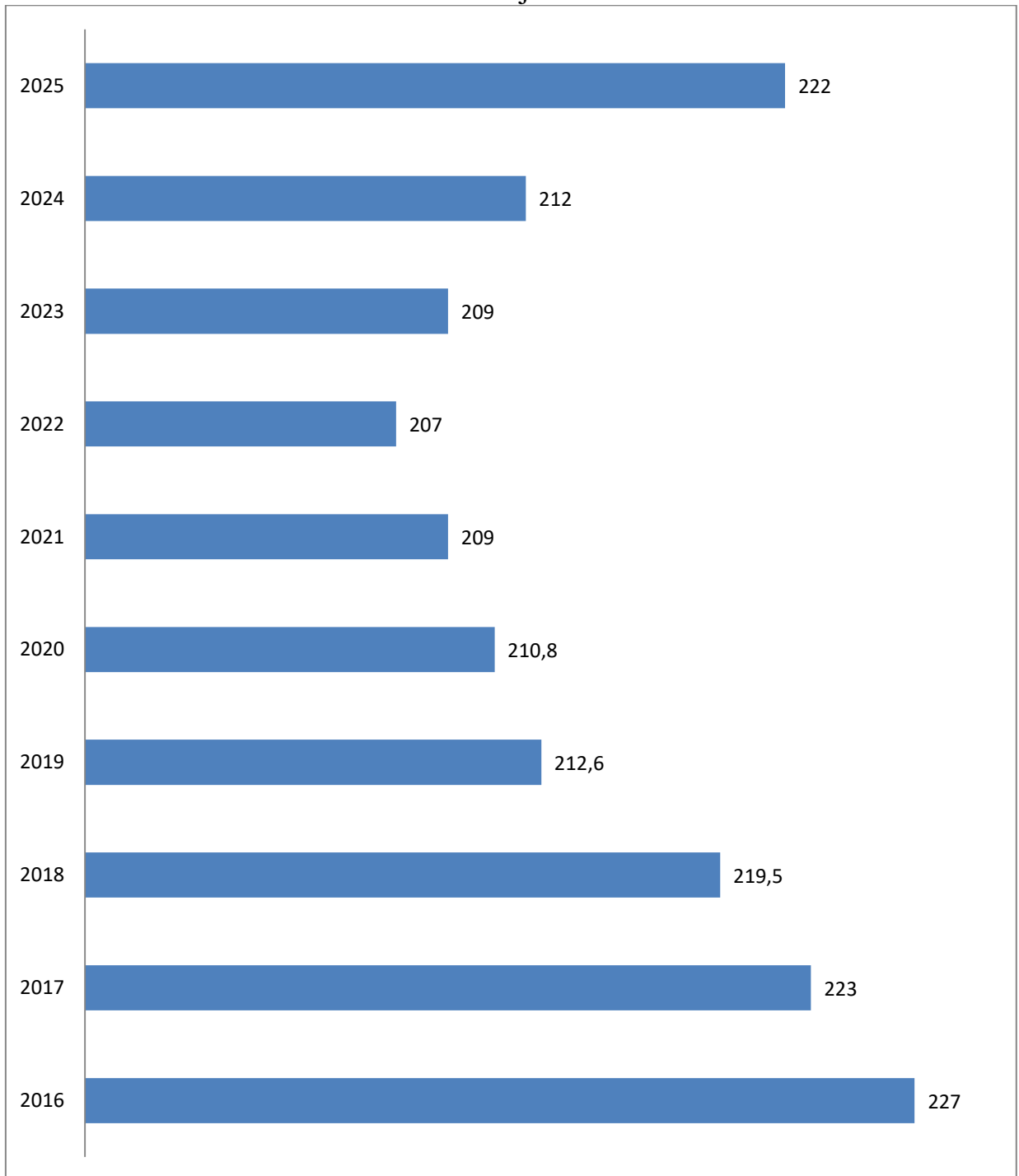


Рисунок 1. Динамика численности некоммерческих организаций в РФ, тыс. ед.

Особая роль отводится так называемым социально-ориентированным некоммерческим организациям (СО НКО), которые составляют основу всех НКО, взаимодействуют с государственными органами власти для решения различных общественно-значимых задач, и в 2024 году их количество

насчитывало 133,8 тыс. ед., или 60,3% от общего количества НКО в нашей стране (рисунок 2).

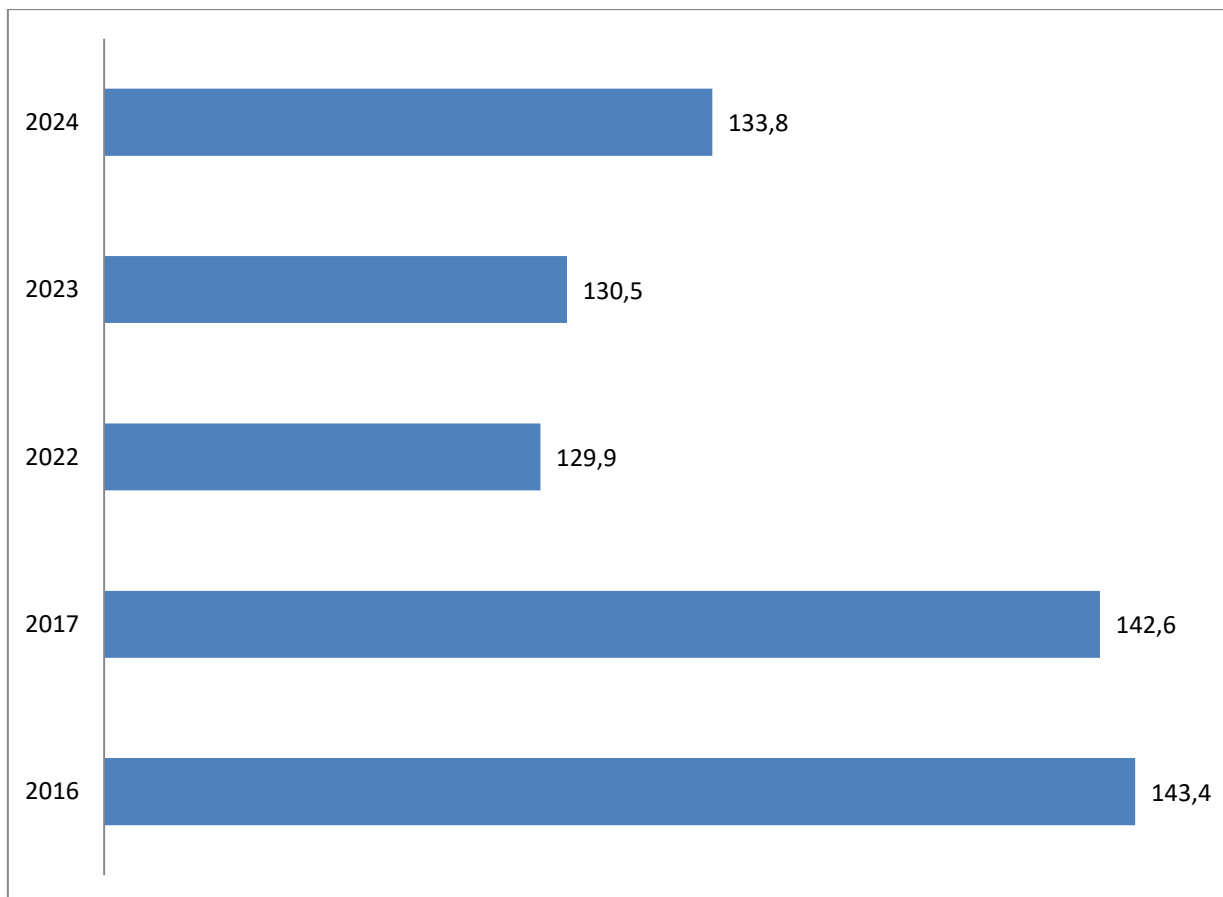


Рисунок 2. Социально-ориентированные НКО (СО НКО) в РФ, тыс. ед.

Одним из новых направлений в деятельности социально-ориентированных некоммерческих организаций, стала социальная реабилитация военнослужащих специальной военной операции (СВО), а также членов их семей, включая психологическую поддержку, адаптацию на рынке труда, связанную с повышением квалификации, переподготовкой или получением совершенно новых компетенции, связанных с получением новой, востребованной на рынке труда специальностью.

Кроме данного направления, СО НКО, также начали заниматься обустройством территории городов и населенных пунктов, профилактикой с подростковой преступностью, а также наставнической деятельностью.

Учитывая важность социально-значимой деятельности СО НКО, государство выделяет на их поддержку значительные средства (рисунки 3 и 4).

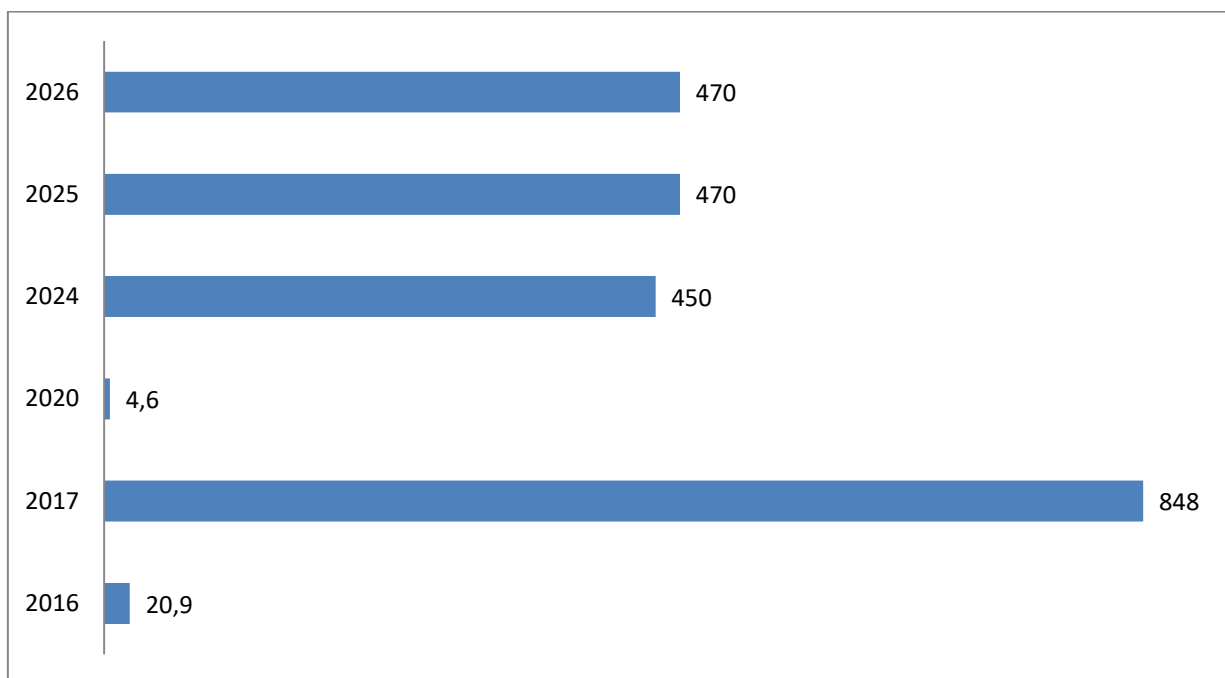


Рисунок 3. Финансовая поддержка сектора, субсидии СО НКО млрд.руб.

Источниками финансирования служат разного рода субсидии, размер которых в 2026 году достиг 470,0 млрд. руб. (+449,1 млрд. руб., или +22,5 раза к уровню 2016 года), а также гранты Президента РФ, размер которых в 2025 году составил 81,0 млрд. руб., что на 74,4 млрд. руб., или в 12,3 раза больше уровня 2017 года.

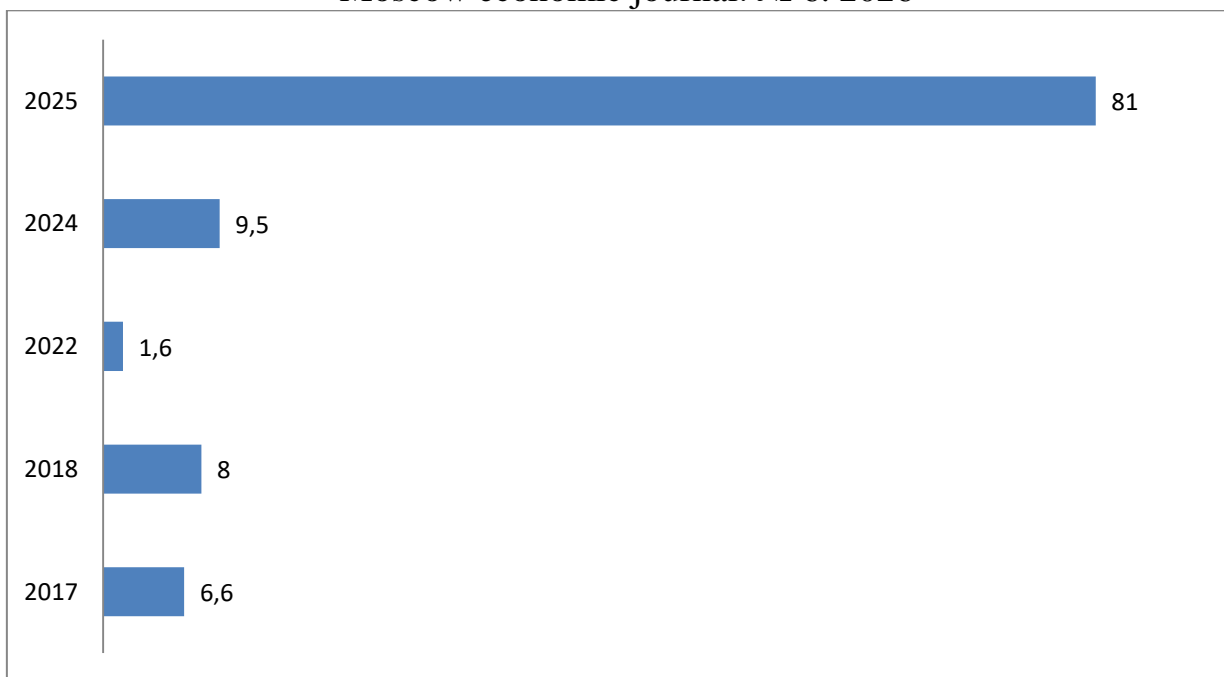


Рисунок 4. Финансовая поддержка сектора, гранты Президента СО НКО млрд.руб.

Отраслевая структура СО НКО представлена на рисунках 5 и 6.

Социально ориентированные некоммерческие организации распространяют сферу своей деятельности в основном на шесть основных направлений.

Наибольшее количество социально ориентированных НКО сосредоточено в таком направлении, как физкультура и спорт, - 32315 ед., что составляет 23,8%.

Практически такое же количество СО НКО занимаются социальным обслуживанием, - 31456 ед., или 23,2%.

В сфере образования и науки задействованы 26345 ед. или 19,3% данных организаций.

В таком направлении, как культура и искусство насчитывается 16014 ед. или 11,8% СО НКО, благотворительностью занимаются 15640 организаций, что составляет 11,5% от их общего количества, и в патриотическом воспитании задействованы 14323 организации, чей удельный вес составляет 10,5%.

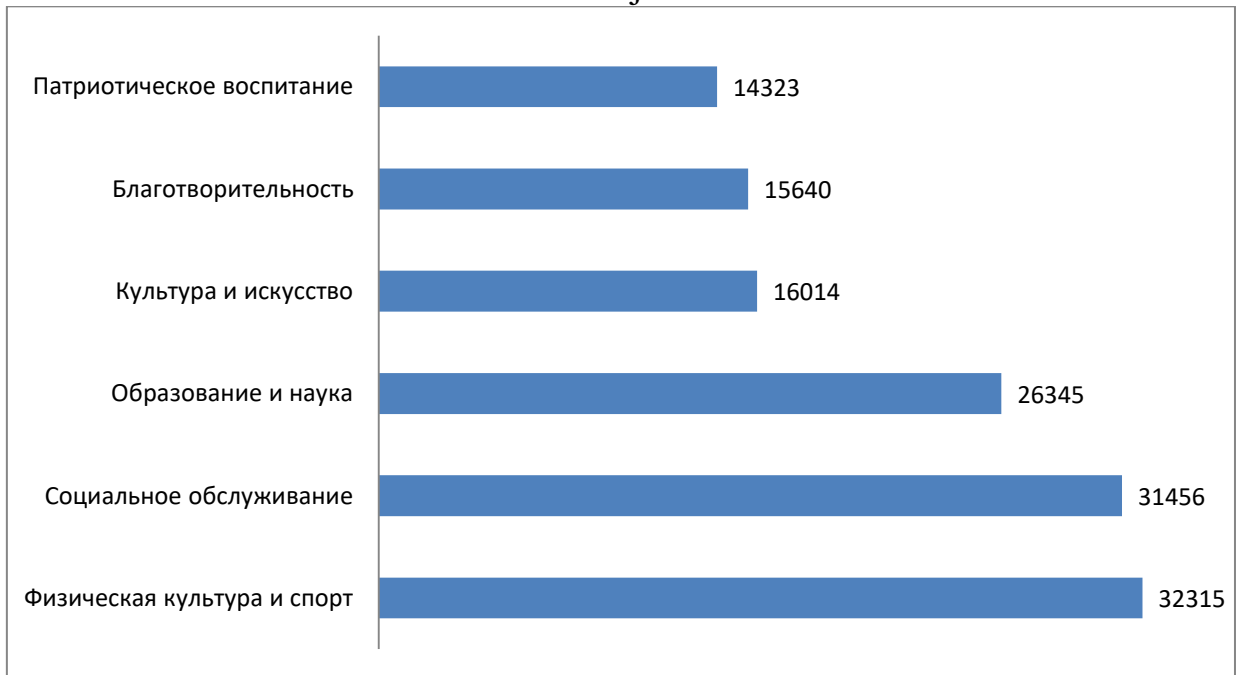


Рисунок 5. Отраслевая структура СО НКО в 2024 году, ед.

Социально-ориентированные некоммерческие организации реализуют свою профессиональную деятельность на территории всей нашей страны, однако больше всего их сосредоточено на территории города Москвы, - 12000 единиц (рисунок 7).

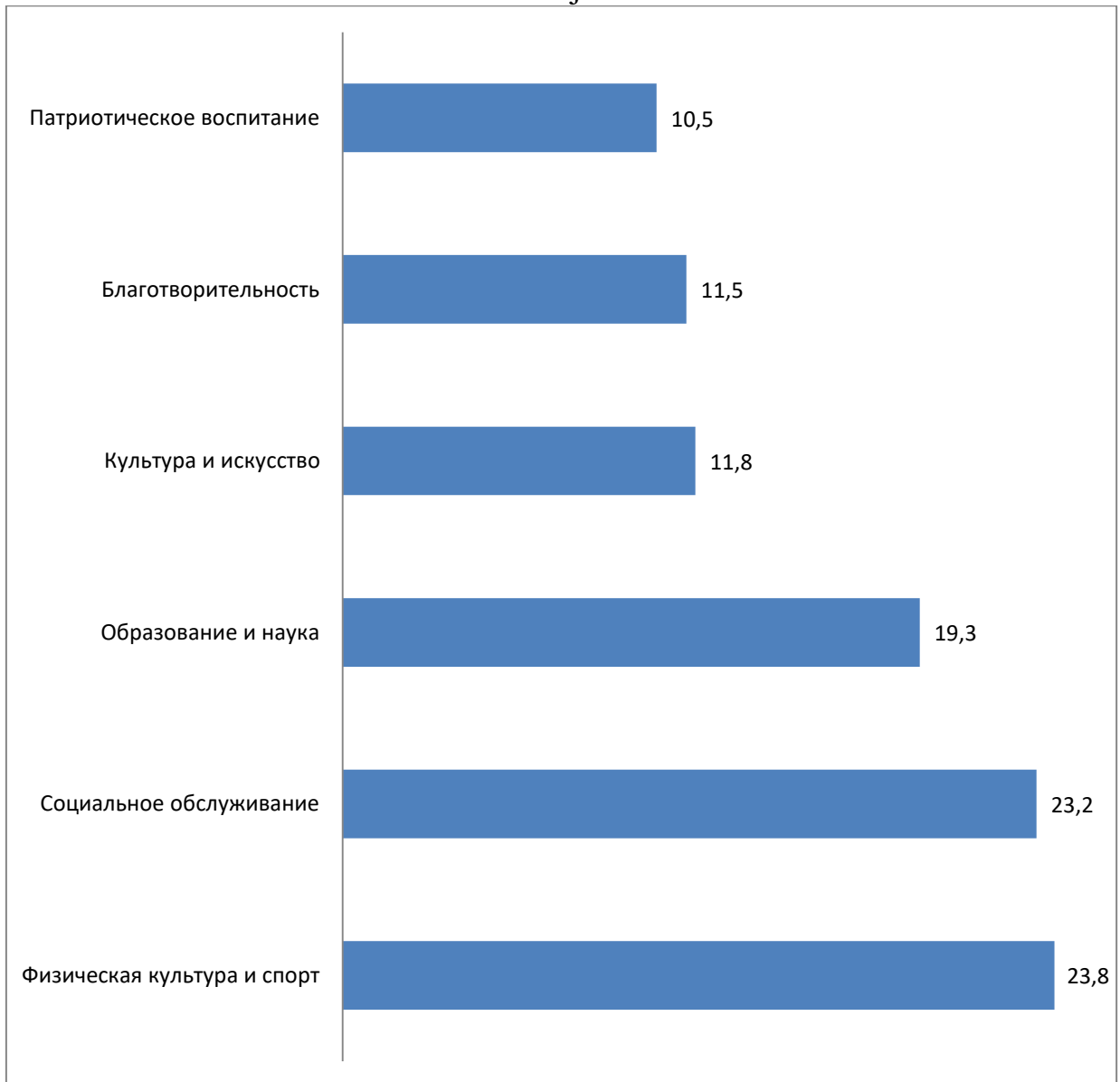


Рисунок 6. Удельный вес социально ориентированных сфер СО НКО в 2024 году, %

На втором месте, по количеству СО НКО находится на территории Краснодарского края, - 5644 ед., на 3-м Московская область, - 5218 ед., на четвертом город Санкт-Петербург, - 4997 ед., и замыкает пятерку Тюменская область, где сосредоточено 4646 ед. организаций.

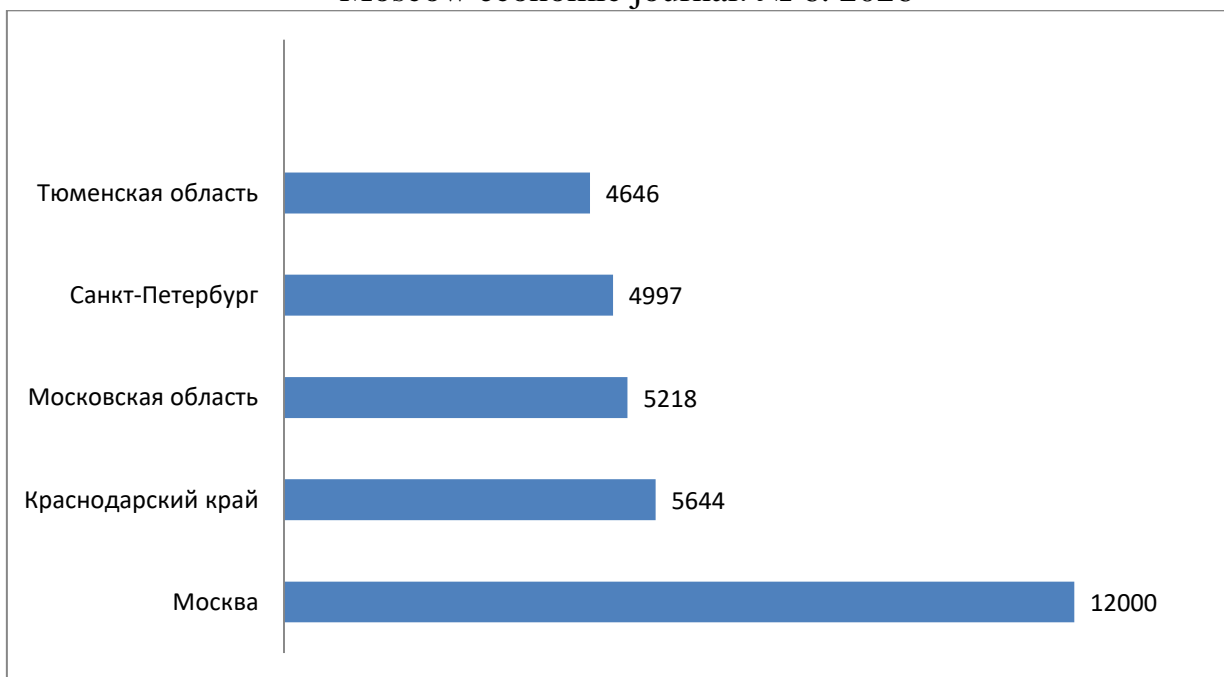


Рисунок 7. Лидеры по числу СО НКО среди регионов (на конец 2024 г.), ед.

Проведенный анализ вышеприведенных данных, свидетельствует о том, что количество организаций некоммерческого сектора, ежегодно увеличивается на начало 2026 года насчитывало 222 тысячи единиц.

Учитывая важность некоммерческих организаций, особенно социально направленных, растет также и их финансирование, которое в 2026 года достигло 470 млрд.руб.

Вместе с тем, существует еще множество проблем, стоящих перед отечественными НКО, требующих безотлагательного решения, которые связаны, прежде всего, с финансированием на региональном уровне, кадровым дефицитом, бюрократическими барьерами и избыточной отчетностью.

Список источников

1. Кухаренко, А. А. Сравнение социально-экономического состояния сельских районов Краснодарского края с другими муниципальными образованиями региона / А. А. Кухаренко, В. И. Гайдук, О. Н. Бунчиков //

Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2026. – Т. 14, № 1(73). – С. 121-132.

2. Бунчиков, О. Н. Инновационные инструменты управления малым бизнесом в аграрном секторе региона / О. Н. Бунчиков, В. М. Джуха, Н. Д. Родионова // Друкеровский вестник. – 2026. – № 1(69). – С. 280-290.

3. Бунчиков, О. Н. Жилищное строительство как одно из важнейших направлений социально - ориентированной стратегии развития государства / О. Н. Бунчиков, Т. Н. Михненко, Ю. А. Седых // Московский экономический журнал. – 2024. – Т. 9, № 6. – С. 155-168.

4. Эффективность управления основными фондами сельскохозяйственного назначения как основа результативности аграрного производства / О. Н. Бунчиков, А. Е. Воротынцев, В. Л. Брицын, М. С. Костюченко // Управление проектами в контексте стратегического развития экономики : Материалы VI Национальной научно-практической конференции, Краснодар, 04 апреля 2025 года. – Краснодар: ИП Алзидан М., 2025. – С. 112-114.

5. Юг России как гарант высокоэффективного аграрного производства в стране / О. Н. Бунчиков, Е. О. Бунчикова, Б. С. Осипов, К. К. Магомедова // Институциональные трансформации и устойчивое развитие экономики АПК в условиях глобальных изменений : Материалы IX международной научно-практической конференции, Краснодар, 13 ноября 2025 года. – Краснодар: ИП Алзидан М., 2025. – С. 199-202.

6. Бунчиков, О. Н. Аграрный менеджмент как локомотив формирования продовольственной безопасности страны / О. Н. Бунчиков, Т. Н. Михненко, Ю. А. Седых // Московский экономический журнал. – 2025. – Т. 10, № 1. – С. 23-32. – DOI 10.55186/2413046X_2025_10_1_2.

7. Воробьева, Ю. В. Эффективность функционирования регионального аграрного менеджмента в условиях импортозамещения: оценка деятельности и стратегические векторы развития / Ю. В. Воробьева, О. Н. Бунчиков // Инновационные пути решения актуальных проблем АПК России :

Материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции. В 2-х томах, Персиановский, 20 декабря 2023 года. – Персиановский: Донской государственный аграрный университет, 2023. – С. 174-177.

8. Анализ деятельности аграрного предпринимательства в условиях цифровой экономики / О. Н. Бунчиков, В. М. Джуха, Е. В. Капелист, С. П. Ковылева // Экономика и политика в эпоху структурных институциональных изменений : Материалы VI Международной научно-практической конференции, Краснодар, 17 ноября 2022 года. – Краснодар: ФГБУ "Российское энергетическое агентство" Минэнерго России Краснодарский ЦНТИ- филиал ФГБУ "РЭА" Минэнерго России, 2022. – С. 160-164.

9. Бунчиков, О. Н. Инновационная деятельность аграрных предприятий: анализ деятельности и стратегия развития / О. Н. Бунчиков, Т. Н. Михненко, Ю. А. Седых // Московский экономический журнал. – 2022. – Т. 7, № 11.

10. Бунчиков, О. Н. Эффективность аграрного менеджмента в условиях санкций: региональный аспект / О. Н. Бунчиков, К. Н. Бабищев // Московский экономический журнал. – 2026. – Т. 11, № 1. – С. 77-89.

References

1. Kukharensko, A. A. Comparison of the socio-economic state of rural areas of the Krasnodar Territory with other municipalities of the region / A. A. Kukharensko, V. I. Gaiduk, O. N. Bunchikov // Current areas of scientific research of the 21st century: theory and practice. - 2026. - Vol. 14, No. 1 (73). - P. 121-132.

2. Bunchikov, O. N. Innovative tools for small business management in the agricultural sector of the region / O. N. Bunchikov, V. M. Dzhukha, N. D. Rodionova // Drucker Bulletin. - 2026. - No. 1 (69). - P. 280-290. 3. Bunchikov, O. N. Housing construction as one of the most important areas of the socially-oriented development strategy of the state / O. N. Bunchikov, T. N. Mikhnenko, Yu. A. Sedykh // Moscow Economic Journal. - 2024. - Vol. 9, No. 6. - P. 155-168.

4. Efficiency of management of fixed assets for agricultural purposes as a basis for the effectiveness of agricultural production / O. N. Bunchikov, A. E. Vorotyntsev,

V. L. Britsyn, M. S. Kostyuchenko // Project management in the context of strategic development of the economy: Proceedings of the VI National Scientific and Practical Conference, Krasnodar, April 4, 2025. - Krasnodar: IP Alzidan M., 2025. - P. 112-114.

5. The South of Russia as a Guarantor of Highly Efficient Agricultural Production in the Country / O. N. Bunchikov, E. O. Bunchikova, B. S. Osipov, K. K. Magomedova // Institutional Transformations and Sustainable Development of the Agricultural Economy in the Context of Global Changes: Proceedings of the IX International Scientific and Practical Conference, Krasnodar, November 13, 2025. - Krasnodar: IP Alzidan M., 2025. - Pp. 199-202.

6. Bunchikov, O. N. Agricultural Management as a Driving Force for the Formation of the Country's Food Security / O. N. Bunchikov, T. N. Mikhnenko, Yu. A. Sedykh // Moscow Economic Journal. - 2025. - Vol. 10, No. 1. - Pp. 23-32. – DOI 10.55186/2413046X_2025_10_1_2.

7. Vorobyova, Yu. V. Efficiency of functioning of regional agricultural management in the context of import substitution: assessment of activities and strategic vectors of development / Yu. V. Vorobyova, O. N. Bunchikov // Innovative ways of solving urgent problems of the agro-industrial complex of Russia: Proceedings of the All-Russian (national) scientific and practical conference. In 2 volumes, Persianovsky, December 20, 2023. - Persianovsky: Don State Agrarian University, 2023. - P. 174-177.

8. Analysis of the activities of agricultural entrepreneurship in the context of the digital economy / O. N. Bunchikov, V. M. Dzhukha, E. V. Kapelist, S. P. Kovyleva // Economy and politics in the era of structural institutional changes: Proceedings of the VI International scientific and practical conference, Krasnodar, November 17, 2022. - Krasnodar: Federal State Budgetary Institution "Russian Energy Agency" of the Ministry of Energy of Russia Krasnodar Scientific and Technical Information Center - branch of the Federal State Budgetary Institution "REA" of the Ministry of Energy of Russia, 2022. - P. 160-164.

9. Bunchikov, O. N. Innovative activities of agricultural enterprises: analysis of activities and development strategy / O. N. Bunchikov, T. N. Mikhnenko, Yu. A. Sedykh // Moscow Economic Journal. - 2022. - Vol. 7, No. 11.

10. Bunchikov, O. N. Efficiency of agricultural management under sanctions: regional aspect / O. N. Bunchikov, K. N. Babichev // Moscow Economic Journal. - 2026. - Vol. 11, No. 1. - P. 77-89.

Бунчиков О.Н., Михненко Т.Н., Седых Ю.А. 2026. Московский экономический журнал, 2026, № 6.

Научная статья

Original article

УДК 339.9

doi: https://doi.org/10.55186/2413046X_2026_11_6_78

edn: MMGZKW

**ЛЕДЯНОЙ ШЁЛКОВЫЙ ПУТЬ: ПЕРСПЕКТИВЫ РОССИЙСКО-
КИТАЙСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА**

**THE ICE SILK ROAD: PROSPECTS FOR RUSSIAN-CHINESE
COOPERATION**



Тюленева Татьяна Ивановна, к.э.н., доцент, ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет», Хабаровск, E-mail: tti1409@yandex.ru

Tyuleneva Tatyana Ivanovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Pacific National University, Khabarovsk, E-mail: tti1409@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматриваются перспективы российско-китайского сотрудничества в рамках концепции Ледяного шёлкового пути, связанной с развитием арктического судоходства и использованием Северного морского пути. Раскрывается место Ледяного шёлкового пути в более широкой стратегии «Один пояс – один путь». Особое внимание уделяется стратегическим интересам России и Китая: для России данный проект имеет значение как инструмент развития северных территорий, укрепления транспортного суверенитета и расширения экспортных возможностей в энергетической сфере; для Китая он выступает способом диверсификации торговых маршрутов, повышения устойчивости внешнеэкономических связей и укрепления международного статуса. Отмечается, что Северный морской путь способен сокращать сроки доставки грузов между Азией и Европой и снижать зависимость от традиционных южных маршрутов.

Рассматриваются проблемы, сдерживающие развитие Ледяного шёлкового пути, включая сложные природно-климатические условия, недостаточный уровень инфраструктурного обеспечения, высокую стоимость перевозок, правовые неопределённости, санкционные ограничения и экологические риски. Выделяются перспективные направления сотрудничества: модернизация арктических портов, развитие ледокольного и арктического флота, реализация энергетических проектов, цифровизация навигации, проведение совместных научных исследований, экологический мониторинг, формирование устойчивых финансовых механизмов и другие направления взаимодействия. Делается вывод о том, что Ледяной шёлковый путь не заменяет традиционные маршруты, но может стать важным дополнительным коридором евразийской логистики при условии согласования интересов сторон и комплексного развития арктической инфраструктуры.

Abstract. The article examines the prospects for Russian-Chinese cooperation within the framework of the Ice Silk Road concept, which is associated with the development of Arctic shipping and the use of the Northern Sea Route. The place of the Ice Silk Road within the broader Belt and Road Initiative is also explored. Particular attention is paid to the strategic interests of Russia and China: for Russia, this project is significant as an instrument for developing northern territories, strengthening transport sovereignty, and expanding export opportunities in the energy sector; for China, it serves as a means of diversifying trade routes, increasing the resilience of foreign economic ties, and strengthening its international status. The article notes that the Northern Sea Route has the potential to reduce cargo delivery times between Asia and Europe and to decrease dependence on traditional southern routes. It examines the problems hindering the development of the Ice Silk Road, including harsh natural and climatic conditions, insufficient infrastructure, high transportation costs, legal uncertainties, sanctions-related restrictions, and environmental risks. Promising areas of cooperation are identified, including the modernization of Arctic ports, the development of

icebreaker and Arctic fleets, the implementation of energy projects, the digitalization of navigation, joint scientific research, environmental monitoring, the formation of sustainable financial mechanisms, and other areas of interaction. The article concludes that the Ice Silk Road does not replace traditional routes but can become an important additional corridor of Eurasian logistics, provided that the interests of the parties are aligned and Arctic infrastructure is developed comprehensively.

Ключевые слова: Ледяной шёлковый путь, Северный морской путь, Арктика, российско-китайское сотрудничество, Китай, Россия

Keywords: Ice Silk Road, Northern Sea Route, Arctic, Russian-Chinese cooperation, China, Russia

В начале XXI века Арктика постепенно преобразуется из удалённого и труднодоступного пространства в значимый регион мировой политики и экономики. Её значение определяется не только наличием крупных запасов природных ресурсов, но и возможностью формирования новых транспортных направлений, способных частично изменить логистику международной торговли. На этом фоне особое внимание привлекает концепция «Ледяного шёлкового пути» или «Полярного шёлкового пути», связанная с развитием арктического судоходства, использованием Северного морского пути (СМП) и расширением российско-китайского сотрудничества.

Появление идеи «Ледяного шёлкового пути» стало логичным продолжением китайской инициативы «Один пояс – один путь», направленной на развитие международной инфраструктурной связанности и создание новых коридоров экономического взаимодействия. Первоначально инициатива «Один пояс – один путь» была ориентирована преимущественно на сухопутные и морские маршруты Евразии, Африки и Юго-Восточной Азии, однако позднее её география стала расширяться. Арктическое направление получило официальное закрепление в китайской арктической

политике после публикации «Белой книги» об арктической политике Китая в 2018 году [1, 3]. В этом документе Китай заявил о намерении участвовать в совместном развитии Ледяного шёлкового пути. Арктика стала рассматриваться Китаем как одно из перспективных направлений глобальной транспортной и экономической интеграции.

Основу Ледяного шёлкового пути составляет Северный морской путь. В последние годы растёт интерес китайских судоходных компаний к использованию данного маршрута [2, 9]. Например, китайские судоходные компании выполнили по Северному морскому пути в 2023 году 8 рейсов; в 2024 году – 14 рейсов, а в 2025 году – 23 рейса [12], что свидетельствует о последовательном расширении практики использования маршрута. Привлекательность СМП заключается в том, что он способен значительно сократить расстояние между портами Восточной Азии и Северной Европы по сравнению с маршрутом через Суэцкий канал. Для отдельных направлений сокращение расстояния может достигать примерно 30–40 %. Например, в 2025 году был совершен первый прямой контейнерный рейс из Китая в Великобританию через СМП. Судно «Istanbul Bridge» прошло маршрут за 20 дней, что наглядно демонстрирует экономию времени по сравнению с южным маршрутом, прохождение по которому составляет 35–45 дней [8]. Вместе с тем СМП сохраняет сезонный характер и зависит от ледовой обстановки, ледокольного сопровождения, портовой инфраструктуры и точности навигационного планирования. Поэтому на современном этапе он начинает формироваться как дополнительный элемент глобальных цепочек поставок, чем как полноценная альтернатива традиционным морским маршрутам.

Для России значение сотрудничества связано, прежде всего, с её арктическим положением. Российская Федерация обладает самой протяжённой арктической береговой линией, значительными запасами нефти и газа, а также уникальным опытом ледокольного судоходства. Северный

морской путь, проходящий вдоль российского побережья, является кратчайшим морским маршрутом между Европой и Азией и рассматривается как один из важнейших инструментов развития северных территорий, укрепления транспортной независимости и расширения экспортных возможностей России, при этом его потенциал выходит далеко за рамки транспортно-логистического коридора [4]. Развитие Северного морского пути до уровня стабильного международного транспортного коридора требует значительных инвестиций, технологического обновления и устойчивого внешнеэкономического партнёрства. Китай в этом отношении выступает для России важным партнёром, обладающим финансовыми ресурсами, промышленными возможностями и заинтересованностью в новых маршрутах доставки грузов. Сотрудничество России и Китая позволяет привлекать инвестиции, расширять рынки сбыта энергоресурсов, развивать транспортно-логистическую инфраструктуру, снижать логистические издержки и внедрять современные технологии. При этом для России принципиально важно сохранять суверенный контроль над СМП и стратегической инфраструктурой Арктики.

Для Китая сотрудничество в Арктике представляет интерес как фактор повышения устойчивости внешней торговли и безопасности морских коммуникаций. Основные маршруты китайского экспорта и импорта проходят через традиционные морские пути, включая Суэцкий канал и Малаккский пролив. Эти направления остаются важнейшими для китайской экономики, но одновременно они подвержены перегрузкам, политическим рискам и возможным кризисам. В этих условиях Ледяной шелковый путь может стать для Китая дополнительным маршрутом, позволяющим диверсифицировать логистику и снизить зависимость от южных морских коридоров. Однако его значение для Китая пока остаётся скорее дополнительным, чем заменяющим традиционные маршруты. Китай также заинтересован в доступе к энергетическим ресурсам Арктики, прежде всего к

природному газу. Участие в арктических проектах усиливает международный статус Китая как глобальной державы. При этом Китай не является арктическим государством, но с 2013 года имеет статус наблюдателя в Арктическом совете [6] и в официальных документах называет себя «приарктическим государством». Такая формулировка отражает стремление Китая обосновать своё участие в арктических проектах через научные, экономические, экологические и транспортные интересы. В результате Ледяной шёлковый путь становится для Китая не только логистическим проектом, но и инструментом укрепления международного статуса.

Интересы России и Китая в Арктическом регионе формируют общую мотивационную базу для развития сотрудничества. Сравнение основных мотивов приведено в таблице 1.

Таблица 1. Сравнение мотивов сотрудничества России и Китая

Сфера	Россия	Китай
Стратегические цели	Развивать СМП и арктические территории; укреплять транспортный суверенитет и контроль над основной инфраструктурой.	Расширять использование северного транспортного коридора; диверсифицировать маршруты поставок.
Экономика	Увеличить экспорт нефти, газа и сжиженного природного газа; привлечь инвестиции; развивать северные регионы.	Сократить сроки и стоимость перевозок по СМП; получить доступ к сырью; повысить энергетическую безопасность.
Логистика	Связать СМП с БАМ, Транссибом и портами Дальнего Востока; обеспечить стабильные графики перевозок.	Проверить коммерческую применимость северного транзита; снизить зависимость от традиционных южных морских маршрутов; оптимизировать цепочки поставок.
Инфраструктура	Сформировать инфраструктурные предпосылки для комплексного освоения Арктики и надёжного функционирования СМП.	Участвовать в развитии портовой инфраструктуры и перевалочных комплексов.

Сфера	Россия	Китай
Наука	Снизить неопределённость природных, климатических и экологических рисков при освоении Арктики.	Расширять научное присутствие в Арктике и использовать исследовательские данные для повышения безопасности северных маршрутов.
НИОКР	Создавать и адаптировать технологии для работы в условиях Крайнего Севера.	Использовать технологический потенциал для повышения эффективности и безопасности арктической логистики.
Экология	Снизить экологические и аварийные риски при реализации арктических проектов.	Внедрять «зелёные» технологии; контролировать выбросы, включая чёрный углерод; демонстрировать экологическую ответственность.
Имидж	Формировать образ ответственного арктического оператора СМП; укреплять доверие партнёров.	Поддерживать статус ответственного «приарктического» участника; демонстрировать соблюдение международных норм.

Сопоставление данных таблицы 1 позволяет заключить, что стратегические, экономические и логистические мотивы России и Китая в Арктике преимущественно дополняют друг друга. Россия заинтересована в развитии Северного морского пути как инструмента северной связности, освоения арктических территорий, монетизации ресурсной базы и укрепления транспортного суверенитета. Китай, в свою очередь, ориентирован на диверсификацию маршрутов, снижение зависимости от традиционных южных морских коридоров, оптимизацию логистических цепочек и повышение энергетической безопасности за счёт доступа к арктическим ресурсам.

Несмотря на взаимный интерес России и Китая и позитивную динамику использования Северного морского пути, развитие Ледяного шёлкового пути сталкивается с комплексом проблем, включающих природные, технологические, правовые и рыночные факторы (табл. 2).

Таблица 2. Проблемы, сдерживающие развитие Ледяного шёлкового пути

Категория	Основные проблемы
Природные	Изменчивый лёд; короткий навигационный сезон; шторма, туманы, обледенение; полярная ночь и низкая видимость.
Технологические	Нехватка судов ледового класса; ограниченные мощности ледокольного сопровождения; недостаточная развитость арктической портовой инфраструктуры, включая бункеровку, ремонтные мощности и поисково-спасательное обеспечение; ограничения на поставки и сервис специализированного оборудования.
Правовые	Разрешительный режим плавания по СМП в российской юрисдикции; различия в трактовке норм международного морского права; строгие требования Полярного кодекса и экологических стандартов; возможная непредсказуемость тарифов и административных процедур.
Рыночные	Нерегулярность графиков и сезонный характер перевозок; ограниченная номенклатура грузов и слабая обратная загрузка; высокие издержки на ледокольную проводку, страхование и бункеровку; конкуренция с маршрутом через Суэцкий канал; санкционные риски.

Природные условия (короткая навигация, изменчивый лёд) создают высокие риски, технологическая и портовая неготовность усиливает зависимость от ледоколов, а жёсткие правовые нормы повышают неопределённость. На рыночном уровне это оборачивается высокими издержками, сезонностью и слабой конкурентоспособностью по сравнению с традиционными маршрутами. Для устойчивого развития проекта требуется не только техническое оснащение, но и гармонизация правил, а также стабильные экономические условия.

Перспективы развития российско-китайского сотрудничества в рамках инициативы Ледяного шёлкового пути зависят от способности сторон перейти от отдельных проектов и экспериментальных рейсов к более устойчивой модели взаимодействия. Наиболее вероятным направлением станет постепенное формирование комплексной транспортно-энергетической системы, в которой Северный морской путь будет использоваться не только для вывоза арктических ресурсов, но и для регулярных транзитных перевозок

между Азией и Европой. При этом развитие Ледяного шёлкового пути не означает полной замены традиционных маршрутов через Суэцкий канал, а предполагает создание дополнительного коридора, способного повысить устойчивость мировой логистики в условиях перегрузок, кризисов и геополитической нестабильности. Основные перспективные направления российско-китайского сотрудничества в рамках Ледяного шёлкового пути [4, 5, 7, 10, 11] представлены в таблице 3.

Таблица 3. Перспективные направления российско-китайского сотрудничества

Направление	Содержание сотрудничества	Ожидаемый результат
Транспорт и логистика	Переход от экспериментальных рейсов к регулярным сезонным перевозкам по СМП; развитие контейнерных сервисов; формирование сквозных мультимодальных маршрутов с участием морской, железнодорожной и портовой инфраструктуры.	Повышение предсказуемости перевозок; укрепление роли СМП как дополнительного евразийского транспортного коридора; снижение зависимости от перегруженных южных маршрутов.
Портовая инфраструктура	Создание опорной портовой сети для обслуживания арктических перевозок: модернизация портов, развитие терминалов, складов, бункеровочных, ремонтных и аварийно-спасательных мощностей.	Рост пропускной способности; снижение издержек; повышение безопасности и надёжности перевозок.
Судостроение	Развитие совместных проектов по строительству и обслуживанию судов ледового класса, газозовов, контейнеровозов и вспомогательного флота; расширение ремонтной и сервисной базы.	Снижение дефицита арктического флота; технологическое обновление судоходства; повышение автономности и надёжности перевозок.
Энергетическое сотрудничество	Расширение проектного участия китайских компаний в арктической энергетике; развитие СПГ-инфраструктуры, нефтегазохимических	Укрепление энергетической безопасности Китая; расширение экспортных возможностей России; повышение устойчивости двустороннего

Направление	Содержание сотрудничества	Ожидаемый результат
	проектов и долгосрочных контрактных механизмов поставок.	энергетического партнёрства.
Цифровизация	Внедрение цифровых систем управления арктическими перевозками: ледовая разведка, спутниковый мониторинг, ИИ-прогнозирование маршрутов, электронный документооборот и обмен навигационными данными.	Повышение предсказуемости маршрута; снижение навигационных рисков; ускорение процедур сопровождения грузов.
Научные исследования и мониторинг	Формирование совместной системы научного мониторинга Арктики: обмен данными о ледовой обстановке, климате, погоде, состоянии океана и вечной мерзлоты; проведение совместных экспедиций и исследовательских программ.	Повышение точности прогнозов; повышение безопасности освоения Арктики; укрепление научного взаимодействия.
Экология	Разработка совместных экологических стандартов, процедур аварийного реагирования и системы постоянного мониторинга воздействия перевозок и энергетических проектов на арктические экосистемы.	Снижение экологических рисков; минимизация ущерба арктической среде; повышение международной легитимности проекта.
Финансово-институциональное обеспечение	Создание механизмов долгосрочного финансирования; развитие системы страхования арктических рисков; согласование тарифов, процедур допуска судов и правил сопровождения грузов; формирование совместных координационных органов и двусторонних рабочих групп.	Повышение инвестиционной привлекательности и устойчивости проектов; снижение финансовых, правовых и административных рисков; рост предсказуемости условий перевозок; укрепление доверия между участниками сотрудничества.

Таким образом, Ледяной шёлковый путь является перспективным направлением российско-китайского сотрудничества, объединяющим транспортные, энергетические, инфраструктурные и научные интересы двух стран. Для России он связан с развитием Северного морского пути,

укреплением транспортного суверенитета и освоением Арктики, а для Китая – с диверсификацией торговых маршрутов, доступом к ресурсам и повышением устойчивости внешней торговли. Вместе с тем СМП пока не может рассматриваться как полноценная замена маршруту через Суэцкий канал. Его развитие ограничивают сложные природные условия, сезонность судоходства, высокая стоимость перевозок, недостаток инфраструктуры, санкционные и экологические риски. Поэтому на современном этапе Ледяной шёлковый путь выступает дополнительным транспортным коридором.

Реализация перспективных направлений российско-китайского сотрудничества в рамках Ледяного шёлкового пути будет зависеть от модернизации портов, расширения ледокольного и арктического флота, внедрения цифровых технологий, согласования правил и сохранения баланса между экономическими интересами Китая и суверенными интересами России. При выполнении этих условий Ледяной шёлковый путь может стать важным элементом евразийской транспортно-энергетической системы и укрепить российско-китайское сотрудничество.

Список источников

1. Белая книга: Китай стремится к содействию устойчивому развитию Арктики [Электронный ресурс] // Синьхуа Новости. – 2018. – 26 янв. – URL: http://russian.xinhuanet.com/2018-01/26/c_136926782.htm (дата обращения: 08.06.2026).
2. В Китае растет интерес к совместным с Россией проектам по развитию Севморпути – глава «Росатома» [Электронный ресурс] // Korabel.ru : новости морской индустрии. – URL: https://www.korabel.ru/news/comments/v_kitae_rastet_interes_k_sovmestnym_s_rossiey_proektam_po_razvitiyu_sevmorputi_-_glava_rosatoma.html (дата обращения: 08.06.2026).

3. Журавель В. П. «Белая книга» Китая по Арктике: взгляд в будущее // Большая Евразия: развитие, безопасность, сотрудничество. 2019. №2-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/belaya-kniga-kitaya-po-arktike-vzglyad-v-budushee> (дата обращения: 08.06.2026).
4. Лагутина М. Л. Северный морской путь в стратегии российско-китайского взаимодействия в Арктике: приоритеты развития / М. Л. Лагутина, А. В. Овчинникова // Арктика 2035: актуальные вопросы, проблемы, решения. – 2026. – № 2 (26). – С. 84–91. – URL: <https://arctic2035.ru/n26-p84> (дата обращения: 08.06.2026).
5. Ларченко Л. В. СМП как важнейшая часть Ледового шелкового пути: состояние и перспективы [Электронный ресурс] // Neftegaz.RU. – 2020. – № 10. – URL: <https://magazine.neftegaz.ru/articles/transportirovka/633506-smp-kak-vazhneyshaya-chast-ledovogo-shelkovogo-puti-otsenka-sovremennogo-sostoyaniya-i-perspektiv-ra/> (дата обращения: 08.06.2026).
6. Наблюдатели Арктического Совета [Электронный ресурс] // Arctic Council : official website. – URL: <https://arctic-council.org/about/observers/> (дата обращения: 08.06.2026).
7. Нг Ч. И. Китайско-российское сотрудничество в развитии Северного морского пути / Ч. И. Нг, Ю. Ву, В. Чжан [и др.] // Вестник международных организаций. – 2025. – Т. 20, № 1. – С. 46–74. – URL: https://iorj.hse.ru/data/2025/05/22/1971025730/Вестник_2025_01_13_05_25-44-72.pdf (дата обращения: 08.06.2026).
8. Первый контейнерный рейс из Китая в Европу прошёл по Северному морскому пути [Электронный ресурс] // Growex-group.ru : пресс-центр. – URL: <https://growex-group.ru/press-center/publications/news/pervyy-konteynernyy-reys-iz-kitaya-v-evropu-proshyel-po-severnomu-morskому-puti/> (дата обращения: 08.06.2026).
9. Росатом: Китай увеличит грузоперевозки по СМП до 5,4 млн тонн [Электронный ресурс] // ATI.SU : транспортный портал. – 2026. – 19 мая. –

URL: <https://news.ati.su/news/2026/05/19/rosatom-kitaj-uvlichit-gruzoperevozki-ro-smp-do-54-mln-tonn-327211/> (дата обращения: 08.06.2026).

10. Сюй Гуанмяо. «Ледовый Шёлковый путь»: китайско-российское сотрудничество на фоне переустройства международного порядка в Арктике / Сюй Гуанмяо, Ю. В. Кулинцев // Восточная Азия: факты и аналитика. – 2020. – № 2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ledovyy-shyolkovyy-put-kitaysko-rossiyskoe-sotrudnichestvo-na-fone-pereustroystva-mezhdunarodnogo-poryadka-v-arktike> (дата обращения: 08.06.2026).

11. Хакимова А. С. Международные перевозки грузов между Россией и Китаем: текущее состояние и перспективы развития / А. С. Хакимова, А. Н. Кусков // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2024. – № 4 3 (110). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mezhdunarodnye-perevozki-gruzov-mezhdu-rossiey-i-kitaem-tekuschee-sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya> (дата обращения: 08.06.2026).

12. 23 рейса китайских судов прошли по Северному морскому пути в 2025 году [Электронный ресурс] // РБК Тренды. – URL: <https://trends.rbc.ru/trends/social/cmrm/691f16d49a794743b90e3938> (дата обращения: 08.06.2026).

References

1. Belaja kniga: Kitaj stremitsja k sodejstviju ustojchivomu razvitiju Arktiki [Jelektronnyj resurs] // Sin'hua Novosti. – 2018. – 26 janv. – URL: http://russian.xinhuanet.com/2018-01/26/c_136926782.htm (data obrashhenija: 08.06.2026).

2. V Kitae rastet interes k sovместnym s Rossiej proektam po razvitiju Sevmorputi – glava «Rosatoma» [Jelektronnyj resurs] // Korabel.ru : novosti morskoj industrii. – URL: https://www.korabel.ru/news/comments/v_kitae_rastet_interes_k_sovместnym_s_rossiey_proektam_po_razvitiyu_sevmorputi_-_glava_rosatoma.html (data obrashhenija: 08.06.2026).

3. Zhuravel' V. P. «Belaja kniga» Kitaja po Arktike: vzglyad v budushhee // Bol'shaja Evrazija: razvitie, bezopasnost', sotrudnichestvo. 2019. №2-2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/belaya-kniga-kitaya-po-arktike-vzglyad-v-budushee> (data obrashhenija: 08.06.2026).
4. Lagutina M. L. Severnyj morskoy put' v strategii rossijsko-kitajskogo vzaimodejstvija v Arktike: priority razvitija / M. L. Lagutina, A. V. Ovchinnikova // Arktika 2035: aktual'nye voprosy, problemy, reshenija. – 2026. – № 2 (26). – S. 84–91. – URL: <https://arctic2035.ru/n26-p84> (data obrashhenija: 08.06.2026).
5. Larchenko L. V. SMP kak vazhnejshaja chast' Ledovogo shelkovogo puti: sostojanie i perspektivy [Jelektronnyj resurs] // Neftegaz.RU. – 2020. – № 10. – URL: <https://magazine.neftegaz.ru/articles/transportirovka/633506-smp-kak-vazhneyshaya-chast-ledovogo-shelkovogo-puti-otsenka-sovremennogo-sostoyaniya-i-perspektiv-ra/> (data obrashhenija: 08.06.2026).
6. Nabljudateli Arkticheskogo Soveta [Jelektronnyj resurs] // Arctic Council : official website. – URL: <https://arctic-council.org/about/observers/> (data obrashhenija: 08.06.2026).
7. Ng Ch. I. Kitajsko-rossijskoe sotrudnichestvo v razvitii Severnogo morskogo puti / Ch. I. Ng, Ju. Vu, V. Chzhan [i dr.] // Vestnik mezhdunarodnyh organizacij. – 2025. – T. 20, № 1. – S. 46–74. – URL: https://iorj.hse.ru/data/2025/05/22/1971025730/Vestnik_2025_01_13_05_25-44-72.pdf (data obrashhenija: 08.06.2026).
8. Pervyj kontejnernyj rejs iz Kitaja v Evropu proshjol po Severnomu morskomu puti [Jelektronnyj resurs] // Growex-group.ru : press-centr. – URL: <https://growex-group.ru/press-center/publications/news/pervyy-konteynernyy-reys-iz-kitaya-v-evropu-proshyel-po-severnomu-morskomu-puti/> (data obrashhenija: 08.06.2026).
9. Rosatom: Kitaj uvelichit gruzopererovozki po SMP do 5,4 mln tonn [Jelektronnyj resurs] // ATLSU : transportnyj portal. – 2026. – 19 maja. – URL:

<https://news.ati.su/news/2026/05/19/rosatom-kitaj-uvlichit-gruzoperevozki-po-smp-do-54-mln-tonn-327211/> (data obrashhenija: 08.06.2026).

10. Sjuj Guanmjao. «Ledovyj Shjolkovyj put'»: kitajsko-rossijskoe sotrudnichestvo na fone pereustrojstva mezhdunarodnogo porjadka v Arktike / Sjuj Guanmjao, Ju. V. Kulincev // Vostochnaja Azija: fakty i analitika. – 2020. – № 2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ledovyy-shjolkovyy-put-kitaysko-rossijskoe-sotrudnichestvo-na-fone-pereustrojstva-mezhdunarodnogo-poryadka-v-arktike> (data obrashhenija: 08.06.2026).

11. Hakimova A. S. Mezhdunarodnye perevozki грузов mezhdru Rossiej i Kitaem: tekushhee sostojanie i perspektivy razvitija / A. S. Hakimova, A. N. Kuskov // Jekonomika i biznes: teorija i praktika. – 2024. – № 4-3 (110). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mezhdunarodnye-perevozki-gramov-mezhdru-rossiej-i-kitaem-tekushee-sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya> (data obrashhenija: 08.06.2026).

12. 23 rejsa kitajskih sudov proshli po Severnomu morskemu puti v 2025 godu [Jelektronnyj resurs] // RBK Trendy. – URL: <https://trends.rbc.ru/trends/social/cmrm/691f16d49a794743b90e3938> (data obrashhenija: 08.06.2026).

© Тюленева Т.И., 2026. *Московский экономический журнал*, 2026, № 6.

Научная статья

Original article

УДК 338.48:332.1

doi: https://doi.org/10.55186/2413046X_2026_11_6_79

edn: (присваивается редакцией)

**СЕМАНТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И СТРУКТУРНАЯ ДЕКОМПОЗИЦИЯ
ДЕФИНИЦИИ «ТУРИСТСКИЙ КЛАСТЕР»**
**SEMANTIC ANALYSIS AND STRUCTURAL DECOMPOSITION OF THE
DEFINITION OF «TOURIST CLUSTER»**



Мардахаев Максим Биняминович, аспирант, кафедры экономики региона, отраслей и предприятий, ФГБОУ ВО «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ), Ростов-на-Дону, E-mail: maxim@mardakhaev.ru

Mardakhaev Maxim Binyaminovich, graduate student, full-time Department of economy, of region, industries and enterprises, Rostov State University of Economics, Rostov-on-Don

Аннотация. В статье приведены результаты исследований понятийного аппарата туристского кластера как организационно-экономической категории. Несмотря на широкое распространение кластерного подхода в теории и практике управления туристской отраслью, в научной литературе в настоящее время отсутствует единая трактовка данного понятия. Цель настоящего исследования – на основе контен-анализа дефиниций уточнить сущностные характеристики и элементный состав туристского кластера. В ходе исследования были использованы методы семантического анализа, структурного анализа, кабинетного исследования, контент-анализа, сравнительного анализа. Предлагается уточненное определение туристского

кластера, базирующееся на выделение таких существенных признаков как сетевая форма кооперации участников сервисной цепочки, общая конкурентная логика и ориентация на создание цепочки ценности туристского продукта. Обозначены структурные элементы кластера и характер взаимосвязей между ними. Разработана авторская структурная модель туристского кластера, включающая семь ключевых элементов, объединенных в четыре уровня: координирующий, обеспечивающий, центральный, обслуживающий. Представленные результаты исследования позволили проиллюстрировать ряд методических проблем, а именно: отождествление правовой и организационно-экономической трактовки кластера, необоснованное кластера к туристской дестинации или особым экономическим зонам. В настоящее время на законодательном уровне понятие туристского кластера не закреплено, в программных документах оно носит преимущественно инфраструктурный характер, что как следствие и приводит к терминологической путанице со стороны многих авторов. Результаты исследования могут выступать в качестве теоретического базиса для идентификации кластерных образований в туристской сфере региона и разработки соответствующих мер государственной поддержки.

Abstract. The article presents the results of a study of the conceptual apparatus of a tourism cluster as an organizational and economic category. Despite the widespread use of the cluster approach in the theory and practice of tourism industry management, a unified interpretation of this concept is currently lacking in the scientific literature. The purpose of this study is to clarify the essential characteristics and elemental composition of a tourism cluster based on a content analysis of definitions. The study utilized methods of semantic analysis, structural analysis, desk research, content analysis, and comparative analysis. A refined definition of a tourism cluster is proposed, based on the identification of such essential features as a network form of cooperation between participants in the service chain, a common competitive logic, and a focus on creating a value chain

for a tourism product. The structural elements of the cluster and the nature of the interrelations between them are identified. A proprietary structural model of a tourism cluster has been developed, including seven key elements combined into four levels: coordinating, supporting, central, and servicing. The presented research results illustrate a number of methodological issues, namely: the conflation of legal and organizational-economic interpretations of clusters, and the unjustified association of clusters with tourist destinations or special economic zones. Currently, the concept of a tourism cluster is not enshrined in law; in policy documents, it is primarily infrastructural in nature, leading to terminological confusion among many authors. The research results can serve as a theoretical basis for identifying cluster formations in the region's tourism sector and developing appropriate government support measures.

Ключевые слова: туристский кластер; структурная декомпозиция; региональный туризм, модель туристского кластера

Keywords: tourism cluster; structural decomposition; regional tourism, tourism cluster model

Введение

Туристическая отрасль выступает одним из драйверов социально-экономического развития региона, при этом кластерный подход признан одним из эффективных инструментов повышения конкурентоспособности региональных туристских систем. Исследованию проблематики туристических кластеров посвящены работы таких авторов, как Рудченко В. Н. [1], Рубцова Н. В.[2], Нюренбергер Л. Б., Мальгин А. В., Петренко Н. Е.[3], Melissidou S., Papageorgiou A., Papayiannis D., Varcassos S., Fundenau D, Badele S.C. и др. Несмотря на множество публикаций, посвященных туристским кластерам, отсутствует единое понятие.

Исследователи по-разному определяют понятие кластера, его структуру, границы, критерии идентификации. В одних работах кластер рассматривается через призму нормативно-правового поля, в других – через

отождествление с особой экономической зоной. На законодательном уровне также в настоящее время не закреплено данное понятие, при этом в подзаконных актах оно трактуется преимущественно с позиции инфраструктурной составляющей, что с одной стороны сужает содержание дефиниции «туристский кластер», а с другой приводит к отождествлению (некоторыми авторами) кластера с туристской дестинацией. Это создает предпосылки для терминологической путаницы и требует теоретического уточнения.

Цель настоящего исследования – на основе контен-анализа дефиниций уточнить сущностные характеристики и элементный состав туристского кластера.

Для достижения поставленной цели определены следующие задачи:

- провести семантический анализ существующих определений туристского кластера;
- выявить и систематизировать основные методические проблемы, связанные с интерпретацией понятия;
- определить базовые структурные элементы туристского кластера.

Новизна исследования заключается в разграничении понятий туристского кластера и смежных категорий: дестинации, особой экономической зоны.

Методы

В качестве методов исследования использованы: кабинетный анализ, контент-анализ, сравнительный анализ и синтез, семантический и структурный анализ.

Результаты

Адаптируя кластерный подход к туристической отрасли, проанализируем дефиницию «туристический кластер» и его ключевые элементы (таблица 1).

Таблица 1. **Контент-анализ понятия «туристический кластер»**
(составлено автором)

Источник/ Автор	Определение туристического кластера	Ключевые элементы
Концепция ФЦП «Развитие внутреннего и въездного туризма РФ (2019-2025гг.)» [4]	Сосредоточение на определенной территории предприятий и организаций, интегрированных в одну логистическую схему и занимающихся разработкой, производством, продвижением и продажей туристского продукта, а также деятельностью смежной с туризмом и рекреационными услугами.	- Территориальные границы; - единая логистическая схема; - полный цикл формирования туристского продукта.
Закон Удмуртской Республики № 51-РЗ от 22.07.2020 «О некоторых вопросах развития туризма и туристской деятельности в Удмуртской Республике» [5]	Сосредоточение на территории (части) муниципального образования или нескольких МО предприятий и организаций, интегрированных в одну логистическую схему и занимающихся разработкой, производством, продвижением и продажей туристского продукта, а также деятельностью смежной с туризмом и рекреационными услугами.	- Локация определяется МО; - единая логистическая схема; - полный цикл формирования туристского продукта.
Fundenau D, Badele S. С., 2012 г. [6]	Совокупность туристических достопримечательностей, предприятий, учреждений, которые прямо или косвенной участвуют в туризме и сосредоточены на определенной локации. Накопление ресурсов, достопримечательностей, инфраструктуры, оборудования, сервисных компаний, других поддерживающих секторов, административного органа власти, чьи интегрированные и скоординированные действия позволяют предоставлять услуги клиентам.	- Участвуют в туризме; - ограничены локацией.
Kachniewska M., 2013 г. [7]	Форма вертикальной интеграции вокруг темы или местного продукта. Для обеспечения качества туристического продукта необходима кооперация. Сеть компаний, клиентов, поставщиков, ресурсов, образовательных и финансовых институтов и других субъектов, объединенных общей конкурентной логикой элементов вокруг локального туристского продукта и его качества.	- Интеграция и кооперация; - качество тур продуктов; - совокупность организаций и институтов; - конкуренция.
Рубцова Н. В., 2014 г. [2]	Стратегическая межорганизационная сеть в рамках туристской дестинации, которая	- Межорганизационная сеть;

	обладает определенным набором необходимых и достаточных характеристик как то: наличие географически сконцентрированных предприятий, прежде всего типичных для туристской сферы, объединенных прямыми и обратными связями; общая культура и социальная среда; особая отраслевая специализация; присутствие среди акторов государственных и частных институтов, владельцев туристических ресурсов, как экономических благ, потребительских туристских продуктов.	- географическая концентрация; - среди акторов государственные и частные институты; - общая культурная и социальная среда; - отраслевая специализация; - туристические ресурсы и потребители, туристических продуктов.
Melissidou S., Parageorgiou A., Papayiannis D., Varcassos S., 2016 г. [8]	Группа компаний и учреждений, связанных с туристическим продуктом или группой продуктов, которые пространственно сконцентрированы, имеют горизонтальные и вертикальные связи	- Связь через туристский продукт; - пространственная концентрация и кооперация.
Рудченко В. Н., 2016 г. [1]	Социально-экономический комплекс предприятий различных сфер, сконцентрированных на территории туристского региона.	- Предприятия из разных отраслей; - взаимосвязь всех предприятий в кластере.
Распоряжение Совета Министров Республики Крым № 774-р от 28.06.2019 г. [9]	Совокупность организаций, взаимодействующих в развитии туристского продукта в определенных географических границах	- Взаимодействие; - географические границы; - развитие туристского продукта.
Муқанов А.Х., Муталиева М. Л., Жаркенова Б.Р., 2023 г. [10]	Совокупность хозяйствующих, регулирующих и исследовательских субъектов, которые имеют прямые и обратные связи между собой (устойчиво взаимодействуют между собой) и функционируют в пределах границ географического пространства, в рамках создания ценности туристского продукта. Ядро кластера - крупное якорное предприятие.	- Географическая локализация; - постоянные и устойчивые связи; - конкурентные преимущества; - вовлеченность в процесс создания ценности туристского продукта; - общая социально-культурная среда функционирования.
Лапин А.С., 2024 [11]	Форма функционирования туристско-рекреационных особых экономических зон. Территория с особым экономико-правовым режимом хозяйствующих субъектов, что определяет специфику работы бизнеса и органов региональной власти, создает уникальные конкурентные преимущества для развития экономики региона, обеспечения устойчивости и	- ОЭЗ, специфика взаимодействия; - конкурентные преимущества.

	сбалансированности взаимодействия всех региональных подсистем.	
Волошинова М.В., Кучумов А.В., Еримичева П.Ю., 2025 г. [12]	Сложные межотраслевые структуры, которые выстраиваются на основе взаимодействия элементов, заинтересованных в создании общего продукта.	<ul style="list-style-type: none"> - Задачи совместного проектирования, реализации, эксплуатации; - межотраслевые структуры; - создание общего продукта; - кооперация.
Рудченко В. Н., 2016 г. [1]	Социально-экономический комплекс предприятий различных сфер, сконцентрированных на территории туристского региона.	<ul style="list-style-type: none"> - Предприятия из разных отраслей; - взаимосвязь всех предприятий в кластере.
Нюренбергер Л.Б., Мальгин А.В., Петренко Н.Е., 2023 г. [3]	Рассматривают туристический кластер через совокупность характеристик.	<ul style="list-style-type: none"> - Совокупность объектов и субъектов туристской инфраструктуры; - структурность и взаимосвязанность; - кооперация и совместное использование ресурсов и инфраструктуры; - общая цель – удовлетворенность потребностей туристов и повышение конкурентоспособности территории.

Fundenau D, Badele S. С. в качестве ключевых целей туристского кластеры выделяют такие как: инновация и диверсификации, рост конкурентоспособности, качество туристического сервиса; сотрудничество, продвижение региона как точки притяжения, налаживание связей, тематические группы, обучение с целью совершенствования региональной цепочки создания стоимости в сфере туризма, участие в международных выставках, международное сотрудничество [4]. Авторы утверждают, что конкурентоспособность туристического направления определяется четырьмя основными компонентами с учетом влияния микро- и макросреды:

- квалификационные детерминанты (местоположение, транспортная доступность, безопасность, стоимость);

- управление развитием туризма в регионе (управление ресурсами, маркетинг, организационная и информационная поддержка, сервис);
- ключевые ресурсы и аттракторы (физико-географические особенности, культура, история, рыночные связи, разнообразие видов деятельности, специальные мероприятия и туристическая инфраструктура);
- поддерживающие факторы и ресурсы (инфраструктура, доступность, вспомогательные ресурсы и деловой климат).

Kachniewska M. полагает, что в состав туристического кластера должны входить: аттракции, транспорт, размещение, рестораны, розничная торговля, поддерживающие услуги, местные власти, НКО, бизнес-инфраструктура, университеты, участники НИОКР. В качестве обязательных характеристик туристического кластера Kachniewska M. выделяет: географическое пространство, развитая инфраструктура, критическая масса диверсифицированных участников туркластера, кооперация, сеть формальных и неформальных связей, системный подход к созданию и развитию туристской дестинации, масштабируемость, синергетический эффект, инновационность, системность, новые технологии, доступ к финансированию, координирующий актор.

Рудченко В. Н. в своих исследованиях ставит задачи определения структурных элементов туристического кластера и его оценки как элемента туристской системы. Автор утверждает, что элементами туристического кластера являются предприятия различных отраслей. При этом выделяют такие виды, как дискретный, инновационный, региональный, искусственный, процессный, стихийный. С нашей точки зрения, данное утверждение не совсем верное, так как указанные характеристики относятся не к виду кластеров, а к типу кластеров (по способам формирования, масштабу, отраслевой специализации). Вид туристического кластера определяется по таким ключевым критериям как специфика туристских ресурсов и

доминирующего туристского продукта (музейный, экологический, санаторно-курортный, этнографический и т.д.).

Рубцова Н.В. выделяет пять подходов к толкованию дефиниции туристический кластер: как к территориальной форме обеспечения конкурентных преимуществ туристской сферы; как к формализованному институту с формализованными и неформализованными связями между участниками и внешней средой; как к механизму регионального управления; как к региональной туристско-рекреационной системе; как к популяции определенного вида экономического вида в конкретном территориальном ареале [2].

Melissidou, S., Papageorgiou, A., Papayiannis, D., Varcassos, S. рассматривают кластеры как эффективный инструмент управления и маркетинга туристских дестинаций. Авторы отмечают, что применительно к туристическим кластерам сам подход кластерного анализа необходимо адаптировать с учетом особенностей туристической деятельности, агломераций, функциональной взаимодополняемости, кооперативных отношений и конкуренции между участниками. Melissidou S., Papageorgiou A., Papayiannis D., Varcassos S. утверждают, что в состав туристического кластера включают следующие элементы: туристические достопримечательности, выступающие центрами притяжения; совокупность компаний предоставляющих туристические услуги; сопутствующая инфраструктура; компания и учреждения, предоставляющие информацию и финансовый капитал; ассоциации; государственные органы власти, оказывающие влияние на туристические агломерации. Важно отметить, что авторы демонстрируют связь туризма и локального регионального развития через взаимосвязь потребляемого продукта и территории, подчеркивая необходимость измерения трех ключевых компонент устойчивого развития территории «среда – общество – экономика».

Нюренбергер Л.Б., Мальгин А.В., Петренко Н.Е. обобщают существующие походы и характеристики туристско-рекреационных кластеров, опираясь на нормативные и авторские определения, но при этом не формулируют своего определения. Интерес вызывает то, что авторами вводится понятие туристско-рекреационных «доминант» - очагов активности роста, формирующихся в точках концентрации уникальных объектов и пересечения туристских маршрутов [3]. Нюренбергер Л.Б., Мальгин А.В., Петренко Н.Е. связывают определение кластера с ОЭЗ и пространственно-территориальной организацией, практически не уделяя внимание внутренней сервисной структуре кластера.

Муканов А.Х., Муталиева М.Л., Жаркенова Б.Р. рассматривая особенности туристических кластеров не только выделяют их основные признаки, но и утверждают, что единым связующим звеном для всех субъектов именно туристического кластера, формирующим его принципиальное отличие от иных видов кластеров (промышленных, производственных и т.д.) является туристический маршрут и соответствующий ему туристический поток.

Интерес вызывает работа Волошиновой М.В., Кучумова А.В., Еримичева П.Ю., где особое внимание уделяется формам взаимодействия участников туристических кластеров (по статусу, по субординации, по расположению, по характеру взаимодействия). Авторы делают акцент на институциональной среде туристического кластера и вводят понятие «институт конкурентного сотрудничества», при этом разделяя внутренних и внешних агентов кластера через их функции.

Лапин А.С. исследует вопросы становления туристических кластеров, при этом фактически отождествляет туристический кластер с особой туристско-рекреационной экономической зоной, объединяющей стейкхолдеров и их ресурсы для достижения стратегических целей развития региона. С нашей точки зрения, данное положение имеет методологическую

неточность. Если рассматривать туристический кластер, сформированный на принципах самоорганизации по инициативы самих субъектов хозяйственной деятельности – подход «снизу-вверх», то для них стратегические цели и приоритеты регионального развития не являются первостепенными, тогда как приобретение «нечестного конкурентного преимущества» по отношению к другим участникам туристической отрасли в пределах географической границы кластера и за его пределами, как инструмента обеспечения устойчивости и маржинальности, носит первостепенный характер. При подходе «сверху-вниз», когда кластер формируется на принципах государственно-частного партнерства и органы исполнительной власти выступают как элемент кластера, а именно стимулирующий, координирующий и контролирующий орган (в качестве одного из участников управляющей организации кластера или в качества центра кластерного развития) предложенная Лапиным А.С. формулировка может рассматриваться как частично корректная, но требующая дополнения.

Следует отметить, что отождествление туристического кластера с особыми экономическими зонами характерно и для ряда других научных работ. В работе Нюренбергера Л.Б., Мальгина А.В., Петренко Н.Е. приводится следующая трактовка туристического кластера: «совокупность туристско-рекреационных особых экономических зон, созданных по решению Правительства РФ и расположенных на одном или нескольких участках территории субъектов РФ и муниципальных образований, определяемых Правительством РФ» [3]. Это определение приводится со ссылкой на нормативно-правовые акты, в частности на Постановление Правительства о ФЦП «Развитие внутреннего и въездного туризма РФ» (2011-2018 гг.) и Концепцию ФЦП «Развитие внутреннего и въездного туризма РФ» (2019-2025гг.), но при этом авторы отмечают, что туристический кластер - сложная многосубъектная гибкая система, которая может включать ОЭЗ, но не ограничиваться ими.

Отметим, что туристско-рекреационная ОЭЗ - это инструмент государственной политики, а туристско-рекреационный кластер – форма организации взаимодействия хозяйствующих субъектов и иных стейкхолдеров на территории, которая может включать ОЭЗ, но не сводиться к ней. Во многом причиной отождествления туристского кластера с ОЭЗ является то, что это два проектных инструмента в формате ГЧП, где государство финансирует создание инфраструктуры, а частные инвесторы – туристические объекты.

Исходя из проведенного исследования, можно сделать вывод, что туристический кластер как система обладает признаками нескольких систем: локализован в пространстве, обеспечивает взаимодействие заинтересованных сторон, формируется в рамках ФЦП или региональных целевых программ. К базовым принципам туристического кластера помимо вышеупомянутых (характерных для любого типа кластеров) целесообразно отнести: комплементарность услуг (размещение – питание – лечебный туризм/событийный туризм и т.д.); динамичность цепочки за счет появления новых сервисов (онлайн-платформы, MICE туризм, экотуризм); самоорганизацию через ассоциации, НКО, кооперативы в туризме.

Также в результате систематизации и структурирования результатов исследования считается важным выделить 7 обязательных элементов туристского кластера (рис. 1), а именно:

- ядро кластера – ключевые производители туристского продукта [3,4,10];
- обслуживающие предприятия – питание, транспорт, досуг, розничная торговля [1,4,6];
- обеспечивающая инфраструктура – инженерная, дорожная, коммунальная, ИКТ [3-5];
- образовательные и исследовательские учреждения – подготовка кадров, НИОКР, аналитика [7,10];

- финансовые институты – банки, инвестиционные фонды, страховые компании [7];
- органы исполнительной власти и институты развития – нормативное регулирование, поддержка, продвижение [2, 6, 11];
- единая логистическая схема и/или кооперационные связи [4, 5, 8,12]



Рисунок 1. Структурная модель туристского кластера (составлено автором)

В предлагаемой структурной модели туристского кластера выделяются два типа кооперационных связей, а именно вертикальные связи – отражают интеграцию участников вдоль создания цепочки ценности туристского продукта (от обеспечения ресурсами через ядро кластера к сервисным предприятиям); горизонтальные связи – характеризуют взаимодействие участников кластера на одном уровне (обмен ресурсами, компетенциями, пакетные предложения и т.д.) Ядро туристского кластера является единственным элементом, в котором одновременно присутствуют и активно реализуются два типа кооперационных связей. Вертикальные связи внутри ядра обеспечивают формирование себестоимости и ценности туристского продукта и выстраиваются вдоль цепочки создания турпродукта. Горизонтальные связи внутри туристского ядра возникают между равноправными участниками одного функционально типа и направлена на совместное расширение ассортимента, координацию загрузки и обмен туристским потоком. Сочета горизонтальных и вертикальных кооперационных связей придает кластеру свойство целостной сетевой структуры, что и отличает его от пространственной концентрации предприятий.

Выводы

По результатам проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

- некоторые исследователи, обращаясь к законодательным актам путают правовую категорию и организационно-экономическую, что приводит к сужению определения кластера и не затрагивает его рассмотрение как сетевой форм взаимодействия акторов и создания цепочки ценности услуг;
- отдельные авторы отождествляют понятие туристской дестинации и туристского кластера, что методологически некорректно, так как несмотря на их взаимосвязь данные категории имеют различную сущность. Туристская дестинация – это географическое пространство, привлекательное для

туристов и обладающее соответствующей инфраструктурой, в то время как туристский кластер – это форма экономической интеграции хозяйствующих субъектов. Дестинация может существовать вне кластера, а кластер не может существовать без дестинации;

– большинство российских работ фокусируются на алгоритмах формирования кластера, а не на содержательной структуре кластеров [1, 11,13]

– многие авторы практически не уделяют внимание внутренней сервисной структуре кластера;

– для ряда других научных работ характерно отождествление туристического кластера с особыми экономическими зонами.

Таким образом, проведенный контент-анализ иллюстрирует, что в отечественной и зарубежной науке отсутствует единый методологический подход к определению туристского кластера, а имеющиеся трактовки либо сужают дефиницию до правовой категории, либо расширяют и отождествляют с дестинацией или особой экономической зоной, недостаточное внимание уделяется внутренней сервисной структуре кластера.

Под туристским кластером предлагается понимать сетевую форму организационной кооперации хозяйствующих субъектов, пространственно сконцентрированных в границах туристской дестинации, объединенных общей конкурентной логикой и устойчивыми прямыми и обратными связями, функционирующих в рамках единой сервисной цепочки создания ценности туристского продукта при координирующей роли органов исполнительной власти и институтов развития.

Устранение данных противоречий требует дальнейшей теоретической проработки категорийного аппарата и формирования системной модели туристского кластера, отражающей его состав и взаимосвязи, с учетом механизмов создания и реализации туристского продукта. Представленные

результаты формируют теоретический базис для дальнейших эмпирических исследований туристского кластера в регионе.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Рудченко, В.Н. Кластеры в туризме: особенности классификации, процесс формирования и методы оценки // Общество. Среда. Развитие (Terra Humana). 2016. №4 (41). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klastery-v-turizme-osobennosti-klassifikatsii-protsess-formirovaniya-i-metody-otsenki> (дата обращения: 13.03.2026).
2. Рубцова, Н.В. Концептуальная модель туристского кластера: история вопроса и современный подход // Вестник ТГЭУ. 2014. №3 (71). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptualnaya-model-turistskogo-klastera-istoriya-voprosa-i-sovremennyy-podhod> (дата обращения: 02.04.2026).
3. Нюренбергер, Л. Б. Региональные туристско-рекреационные кластеры: подходы к формированию и развитию / Л. Б. Нюренбергер, А. В. Мальгин, Н. Е. Петренко // Экономика, предпринимательство и право. – 2023. – Т. 13, № 9. – С. 3443-3454. – DOI 10.18334/epp.13.9.118728
4. Распоряжение Правительства РФ от 05.05.2018 N 872-р (ред. от 11.07.2019) «Об утверждении Концепции федеральной целевой программы «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2019 - 2025 годы)»» URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_297883/18eb24005fd062573c142fb7f98769137ce7d974/
5. Закон Удмуртской Республики от 22 июля 2020 г. N 51-РЗ «О некоторых вопросах развития туризма и туристской деятельности в Удмуртской Республике». URL: <https://www.garant.ru/hotlaw/udmurtia/1404857/>
6. Fundenau, D., Badele, S C. The cluster, strategic model of competitiveness in tourism//Analele Universitat din Craiova. Seria: Stiinte Economice. 2012. Vol. 2. P. 166-173. – URL: <https://feaa.ucv.ro/AUCSSE/0042v2-022.pdf>

7. Kachniewska Magdalena Towards the Definition of a Tourism Cluster // Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation. 2013. Vol. 9, Issue 1, P. 33-56. <https://doi.org/10.7341/2013913>
8. Melissidou, S., Papageorgiou, A., Papayiannis, D., Varcassos, S. Tourism cluster as a potentially effective tool for local development and sustainability // Journal of Tourism Research. 2016. Vol. 9. P. 1-12. URL: <https://jotr.eu/index.php/volume9/75-melissidou>
9. Распоряжение Совета Министров Республики Крым № 774-р от 28.06.2019г «Об утверждении стратегии развития туристического кластера Республики Крым». URL: <https://rk.gov.ru/documents/ae8be9d3-c0a8-41b7-9cb2-1cec88193fe>
10. Mukanov, A., Mutaliyeva, L., and Zharkenova, B. Features and Signs of Modern Tourist Clusters». Economic Series of the Bulletin of L.N. Gumilyov ENU, no. 2, Jan. 2023, pp. 262-73, <https://bulecon.enu.kz/index.php/main/article/view/207>.
11. Лапин, А.С. Развитие туристско-рекреационных кластеров на основе программно-целевых методов управления // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2024. № 2. С. 42–49. <https://doi.org/10.22394/2079-1690-2024-1-2-42-49>
12. Волошинова, М.В., Кучумов, А.В., Еремичева, П.Ю. Институциональная среда туристских кластеров: роль конкуренции и партнёрства // ЭВ. 2025. №1 (40). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/institutsionalnaya-sreda-turistskih-klasterov-rol-konkurentsii-i-partnyorstva> (дата обращения: 18.09.2025).
13. Портал делового туризма Ростовской области. – URL: <https://meetindonland.ru/about>

References

1. Rudchenko, V.N. Klastery` v turizme: osobennosti klassifikacii, process formirovaniya i metody` ocnki // Obshhestvo. Sreda. Razvitie (Terra Humana). 2016. №4 (41). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klastery-v-turizme->

osobnosti-klassifikatsii-protsess-formirovaniya-i-metody-otsenki (data obrashheniya: 13.03.2026).

2. Rubczova, N.V. Konceptual'naya model' turistskogo klastera: istoriya voprosa i sovremennyj podxod // Vestnik TGE`U. 2014. №3 (71). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptualnaya-model-turistskogo-klastera-istoriya-voprosa-i-sovremennyy-podhod> (data obrashheniya: 02.04.2026).

3. Nyurenberger, L. B. Regional'ny'e turistsko-rekreacionny'e klastery: podxody k formirovaniyu i razvitiyu / L. B. Nyurenberger, A. V. Mal'gin, N. E. Petrenko // E`konomika, predprinimatel'stvo i pravo. – 2023. – T. 13, № 9. – S. 3443-3454. – DOI 10.18334/epp.13.9.118728

4. Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 05.05.2018 N 872-r (red. ot 11.07.2019) «Ob utverzhdenii Konceptcii federal'noj celevoj programmy` «Razvitie vnutrennego i v`ezdnoogo turizma v Rossijskoj Federacii (2019 - 2025 gody`))» . URL:

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_297883/18eb24005fd062573c142fb7f98769137ce7d974/

5. Zakon Udmurtskoj Respubliki ot 22 iyulya 2020 g. N 51-RZ «O nekotoryx voprosax razvitiya turizma i turistskoj deyatel'nosti v Udmurtskoj Respublike». URL: <https://www.garant.ru/hotlaw/udmurtia/1404857/>

6. Fundenau, D., Badele, S C. The cluster, strategic model of competitiveness in tourism//Analele Universitat din Craiova. Seria: Stiinte Economice. 2012. Vol. 2. P. 166-173. – URL: <https://feaa.ucv.ro/AUCSSE/0042v2-022.pdf>

7. Kachniewska Magdalena Towards the Definition of a Tourism Cluster // Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation. 2013. Vol. 9, Issue 1, P. 33-56. <https://doi.org/10.7341/2013913>

8. Melissidou, S., Papageorgiou, A., Papayiannis, D., Varcassos, S. Tourism cluster as a potentially effective tool for local development and sustainability // Journal of Tourism Research. 2016. Vol. 9. P. 1-12. URL: <https://jotr.eu/index.php/volume9/75-melissidou>

9. Rasporyazhenie Soveta Ministrov Respubliki Kry`m № 774-r ot 28.06.2019g «Ob utverzhdenii strategii razvitiya turisticeskogo klastera Respubliki Kry`m». URL: <https://rk.gov.ru/documents/ae8be9d3-c0a8-41b7-9cb2-1cecb88193fe>
10. Mukanov, A., Mutaliyeva, J., and Zharkenova, B. Features and Signs of Modern Tourist Clusters». Economic Series of the Bulletin of L.N. Gumilyov ENU, no. 2, Jan. 2023, pp. 262-73, <https://bulecon.enu.kz/index.php/main/article/view/207>.
11. Lapin, A.S. Razvitie turistsko-rekreacionny`x klasterov na osnove programmno-celevy`x metodov upravleniya // Gosudarstvennoe i municipal`noe upravlenie. Ucheny`e zapiski. 2024. № 2. S. 42–49. <https://doi.org/10.22394/2079-1690-2024-1-2-42-49>
12. Voloshinova, M.V., Kuchumov, A.V., Eremicheva, P.Yu. Institucional`naya sreda turistskix klasterov: rol` konkurencii i partnyorstva // E`V. 2025. №1 (40). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/institutsionalnaya-sreda-turistskih-klasterov-rol-konkurencii-i-partnyorstva> (data obrashheniya: 18.09.2025).
13. Portal delovogo turizma Rostovskoj oblasti. – URL:<https://meetindonland.ru/about>

© М. Б. Мардахаев, 2026. *Московский экономический журнал*, 2026, № 6.

Научная статья

Original article

УДК 314.15:519.86

doi: https://doi.org/10.55186/2413046X_2026_11_6_80

edn: DKDBVP

**МОДЕЛИРОВАНИЕ АКТИВНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ НАСЕЛЕНИЯ В
УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ САНКЦИЙ
MODELING ACTIVE LONGEVITY UNDER ECONOMIC SANCTIONS**



Лобузов Алексей Аркадьевич, к.ф.-м.н., доцент кафедры Высшей математики Института искусственного интеллекта, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», Москва

Музылёв Николай Викторович, к.ф.-м.н., доцент кафедры Высшей математики Института искусственного интеллекта, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», Москва

Lobuzov Aleksei Arkadyevich, PhD, Associate Professor of the Department of Higher Mathematics at the Institute of Artificial Intelligence, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "MIREA – Russian Technological University", Moscow

Muzylev Nikolai Viktorovich, PhD, Associate Professor of the Department of Higher Mathematics at the Institute of Artificial Intelligence, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "MIREA – Russian Technological University", Moscow

Аннотация. Цель исследования заключается в разработке методологического подхода к моделированию активного долголетия

населения в условиях демографического старения и экономических санкций. Актуальность работы обусловлена ускорением процессов старения населения, необходимостью достижения стратегических целей Российской Федерации по увеличению продолжительности жизни, а также влиянием внешних экономических ограничений на систему здравоохранения и социальную сферу. В исследовании использованы методы сравнительного анализа, демографического анализа, системного подхода, индексного моделирования и эконометрического моделирования. Предложена система количественных показателей, включающая индекс активного долголетия, коэффициент активного старения, показатель демографической нагрузки, модель достижения целевого уровня продолжительности жизни и интегральную модель активного долголетия. Проведен анализ международного и российского опыта реализации политики активного долголетия. Установлено, что старение населения представляет собой многофакторный процесс, требующий комплексного государственного регулирования. Показано, что существующие демографические тенденции затрудняют достижение целевого уровня ожидаемой продолжительности жизни без дополнительных мер государственной поддержки. Разработанные модели позволяют осуществлять количественную оценку эффективности программ активного долголетия и могут использоваться для принятия управленческих решений на федеральном и региональном уровнях.

Abstract. The purpose of the study is to develop a methodological framework for modeling active longevity under conditions of demographic aging and economic sanctions. The relevance of the research is determined by accelerating population aging processes, the need to achieve the strategic life expectancy targets of the Russian Federation, and the influence of external economic constraints on healthcare and social welfare systems. The study employs comparative analysis, demographic analysis, systems approach, index modeling, and econometric modeling methods. A system of quantitative indicators is proposed, including the

Active Longevity Index, Active Aging Coefficient, Demographic Dependency Ratio, Target Longevity Achievement Model, and an Integrated Active Longevity Model. International and Russian experiences in implementing active longevity policies are examined. The findings indicate that population aging is a multidimensional phenomenon requiring comprehensive public policy responses. Current demographic trends are shown to complicate the achievement of strategic life expectancy targets without additional policy interventions. The proposed models provide a quantitative framework for evaluating the effectiveness of active longevity programs and may be applied in decision-making processes at both regional and national levels.

Ключевые слова: активное долголетие, старение населения, демографическая нагрузка, продолжительность жизни, экономические санкции, индексное моделирование, эконометрическое моделирование, государственная политика, качество жизни пожилого населения

Keywords: active longevity, population aging, demographic dependency, life expectancy, economic sanctions, index modeling, econometric modeling, public policy, quality of life of older adults

Research Problem and Study Rationale

Population aging has become a global challenge affecting economies that collectively account for approximately 78% of global GDP, according to estimates by Morgan Stanley analysts. By 2100, the world's population is projected by the United Nations to maintain a stable growth trajectory and reach 11.2 billion people [1], more than one-quarter of whom will be aged 60 years and older [2]. In 2018, for the first time in recorded history, the number of individuals aged 65 years and over exceeded the number of children under the age of five [3]. At present, the status of an "aging society" is characteristic not only of developed European countries but also of the United States, Canada, China, India, South Africa, Mexico, Türkiye, Argentina, Indonesia, and the Russian Federation.

As a consequence, the growth rate of the global working-age population has slowed, reaching 1.0% in 2016 compared with an average annual rate of 1.6% during the preceding two decades. This trend contributes not only to an increase in the demographic dependency burden, measured as the ratio of retirees and children to the working-age population, but also to the aging of the labor force itself. The global share of workers aged 55–64 years is projected to increase from the current 13% to 15% over the next decade, compared with a relatively stable level of approximately 10% observed throughout the previous five decades [4, p. 3].

International evidence indicates that older adults in high-income countries are increasingly seeking alternatives to traditional life-course trajectories. Survey findings from the United States demonstrate that the majority of individuals approaching the conventional retirement age are not willing to retire and prefer to remain economically active [5].

Among the countries classified as aging societies, the Russian Federation faces two closely interconnected challenges: population aging and the consequences of economic sanctions, including restrictions imposed not only by Western countries. According to economic estimates, losses associated with sanctions amounted to approximately RUB 800 billion; however, sanctions were not the sole driver of the economic crisis experienced by the country [6, p. 7]. Consequently, externally imposed sanctions further intensified pre-existing structural and economic challenges.

According to data provided by the Federal State Statistics Service (Rosstat), presented in Figure 1, 14.7% of retired women and 5.2% of retired men in the Russian Federation continue to participate in the labor market [7, p. 119].

	Занятые – всего <i>Employed – total</i>	в том числе в возрасте, лет / including at age, years										Средний возраст занятых, лет <i>Average age of employed, years</i>
		15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-72	
Всего / Total												
2000	100	2,6	9,6	12,1	11,6	15,0	15,8	14,1	9,8	4,4	5,0	39,2
2010	100	1,0	9,4	13,6	12,9	12,5	11,5	13,7	13,0	8,3	4,2	40,0
2015	100	0,6	7,0	14,5	13,9	13,0	12,2	11,4	13,0	9,3	5,1	40,6
2016	100	0,6	6,4	14,5	14,3	13,2	12,5	11,2	12,7	9,4	5,3	40,7
2017	100	0,5	5,7	14,4	14,6	13,6	12,7	11,4	12,1	9,6	5,3	40,8
Мужчины Male												
2000	100	2,9	10,2	12,7	11,8	14,7	15,0	13,2	9,2	5,0	5,2	38,9
2010	100	1,3	10,2	14,5	13,2	12,3	11,0	12,8	11,9	8,7	4,2	39,6
2015	100	0,7	7,7	15,5	14,5	12,8	11,7	10,7	11,9	9,5	4,9	40,0
2016	100	0,7	7,1	15,5	14,8	13,0	12,0	10,5	11,7	9,7	5,0	40,2
2017	100	0,6	6,3	15,4	15,2	13,5	12,1	10,7	11,1	10,0	5,2	40,3
Женщины Female												
2000	100	2,2	8,9	11,4	11,3	15,3	16,7	15,2	10,4	3,7	4,8	39,5
2010	100	0,7	8,5	12,7	12,6	12,7	11,9	14,7	14,1	7,9	4,2	40,5
2015	100	0,4	6,3	13,4	13,2	13,2	12,7	12,2	14,2	9,0	5,3	41,2
2016	100	0,4	5,7	13,4	13,6	13,3	13,1	12,0	13,8	9,1	5,5	41,2
2017	100	0,4	5,1	13,4	13,9	13,7	13,4	12,2	13,2	9,2	5,5	41,3

Figure 1. Distribution of Employed Population by Age Group (% of Total Employment) [7, p. 119]

Changes in the statutory retirement age in the Russian Federation are expected to alter existing socio-economic patterns, necessitating the adaptation of public policies and the promotion of new approaches to aging. According to classifications proposed in psychological research, five individual aging patterns can be distinguished:

- Regression, characterized by a return to behavioral patterns associated with earlier stages of life;
- Escape, involving relocation or withdrawal from previous social environments in order to avoid emerging personal and social challenges;
- Isolation, characterized by social disengagement, passivity, and limited participation in community life;
- Self-centered aging, associated with an increased need for attention and recognition from others;
- Active aging, characterized by continued participation in social life, maintenance of health, and proactive management of age-related health conditions.

Current demographic and socio-economic developments in the Russian Federation highlight the importance of promoting the fifth aging pattern, namely active aging. This approach is closely aligned with the concept of healthy aging, the primary objective of which is the maintenance of functional ability and well-being throughout later life.

According to the World Health Organization (WHO), active aging is defined as the process of optimizing opportunities for health, participation, and security in order to enhance quality of life as people age. Active longevity represents a strategic framework aimed at implementing the principles of healthy aging and is recognized by the WHO as an internationally accepted policy approach.

Based on epidemiological evidence covering the period from 1990 to 2017, a research team from the University of Washington, publishing in *The Lancet* in 2019, estimated the average global age at which multiple age-related diseases tend to accumulate. The global average was found to be approximately 65 years. Considerable cross-country variation was observed:

- approximately 76 years in Japan and Switzerland;
- 53 years in the Central African Republic;
- 51 years in Afghanistan;
- 45 years in Papua New Guinea.

The Russian Federation was identified as one of the countries experiencing accelerated aging relative to the global average. Age-related disease profiles commonly associated with older populations were found to emerge at approximately 59 years of age among the Russian population [8, p. e164]. A comparative ranking of countries according to the age of onset of age-related disease accumulation is presented in Figure 2.

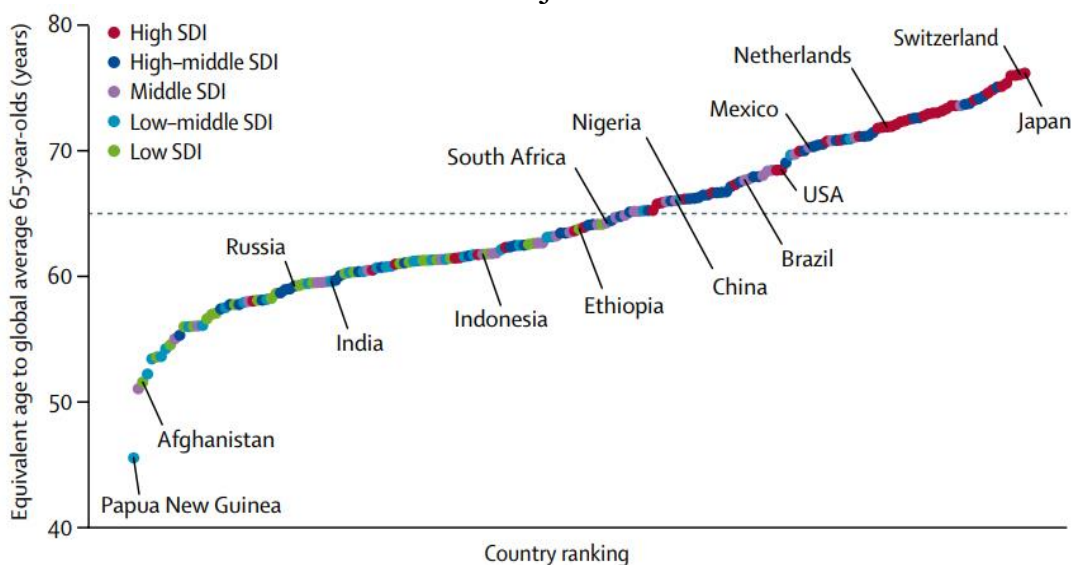


Figure 2. Ranking of Countries by the Average Age of Accumulation of Age-Related Diseases [8, p. e164]

Similar conclusions had previously been reached by Russian researchers. In 2017, Anatoly Vishnevsky, Director of the Institute of Demography at the National Research University Higher School of Economics, emphasized that although chronological aging is a universal process, the health status of a typical 60-year-old individual in the Russian Federation is often comparable not to that of a 60-year-old resident of Italy or Japan, but rather to that of a 70-year-old individual in those countries. While approximately 20% of the Russian population is aged 60 years and older, a comparable share of the Japanese population is represented by individuals aged 70 years and older. Earlier onset of aging implies an earlier emergence of challenges associated with healthcare provision, social services, and long-term support for older adults. These observations further underscore the importance of implementing the healthy aging concept in the Russian Federation.

The relevance of this research is also determined by the strategic development objectives of the Russian Federation. In the Presidential Decree “On National Goals and Strategic Objectives of the Development of the Russian Federation through 2024,” a target was established to increase life expectancy to the level observed in developed countries by 2030 [9].

According to the United Nations Human Development Index (HDI) rankings for the period 1990–2017, the Russian Federation ranked 49th and was included among the group of countries characterized by a very high level of human development, comprising 59 countries in total [10, p. 26] (Figure 3).

Rank	Country	Human Development Index (HDI) (value)	Life expectancy at birth (years) SDG3	Expected years of schooling (years) SDG 4.3	Mean years of schooling (years) SDG 4.6	Gross national income (GNI) per capita (PPP \$) SDG 8.5
41	Latvia	0.847	74.7	15.8	12.8	25,002
41	Portugal	0.847	81.4	16.3	9.2	27,315
43	Bahrain	0.846	77.0	16.0	9.4	41,580
44	Chile	0.843	79.7	16.4	10.3	21,910
45	Hungary	0.838	76.1	15.1	11.9	25,393
46	Croatia	0.831	77.8	15.0	11.3	22,162
47	Argentina	0.825	76.7	17.4	9.9	18,461
48	Oman	0.821	77.3	13.9	9.5	36,290
49	Russian Federation	0.816	71.2	15.5	12.0	24,233
50	Montenegro	0.814	77.3	14.9	11.3	16,779

Showing 41 to 50 of 189 entries ← Previous Next →

Figure 3. Human Development Index Trends, 1990–2017 [10, p. 26]

However, despite its relatively high position in the Human Development Index ranking, the Russian Federation remains considerably below the level achieved by the world’s leading developed countries in terms of life expectancy. According to World Bank data presented in Figure 4, the country has not yet reached the group of nations with life expectancy exceeding 80 years (“80+ club”), although a positive trend has been observed over the past fifteen years.

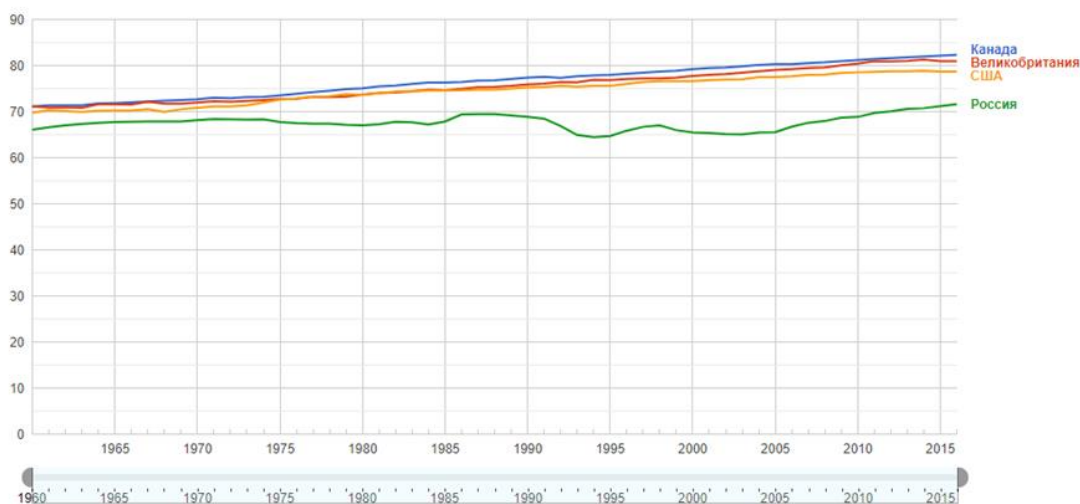


Figure 4. Life Expectancy at Birth (Years). The x-axis represents the observation year, and the y-axis represents life expectancy at birth. Source: World Bank (accessed June 17, 2026).

An analysis of life expectancy data across the regions of the Russian Federation for 2018 (Figure 5) indicates that only one region—the Republic of Ingushetia—had already achieved a life expectancy level consistent with membership in the “80+ club.”

Таблица ожидаемой продолжительности жизни за 2018 год				
№	Субъект России	Оба пола	Мужчины	Женщины
1	Республика Ингушетия	81,52	77,91	84,54
2	г. Москва	78,18	74,30	81,83
3	Республика Дагестан	77,79	74,52	80,93
	Северо-Кавказский ФО	76,00	71,71	79,99
4	Кабардино-Балкарская Республика	75,98	71,10	80,55
5	Карачаево-Черкесская Республика	75,81	71,22	80,10
6	г. Санкт-Петербург	75,79	71,11	79,82
7	Республика Северная Осетия – Алания	75,56	69,88	80,88
8	Чеченская Республика	74,80	71,64	77,84
9	Ставропольский край	74,71	69,87	79,25
10	Республика Татарстан	74,15	68,28	79,82
	Центральный ФО	74,05	68,73	79,14
11	Белгородская область	73,94	68,57	79,16
12	Ханты-Мансийский АО-Югра	73,91	68,81	78,89
13	Краснодарский край	73,86	68,79	78,77
14	Московская область	73,59	68,28	78,54
15	Республика Адыгея	73,55	68,11	78,93
16	Республика Калмыкия	73,47	68,24	78,73
	Южный ФО (с 2010 года)	73,45	68,28	78,47
17	Пензенская область	73,44	67,69	79,00
18	Республика Мордовия	73,38	67,71	78,96
19	Волгоградская область	73,30	67,90	78,55
20	Ростовская область	73,22	68,13	78,14
21	Тюменская область	73,08	67,69	78,42
22	Ямало-Ненецкий авт. округ	73,02	68,13	77,77
	Северо-Западный ФО	73,02	67,50	78,24
23	Воронежская область	72,99	66,86	79,13
24	Тамбовская область	72,99	67,11	78,93
25	Рязанская область	72,77	66,93	78,49
26	Саратовская область	72,71	67,04	78,19
	Российская Федерация	72,70	67,13	78,12
27	Астраханская область	72,67	67,31	77,99
28	Чувашская Республика	72,66	66,73	78,66
29	Томская область	72,56	67,15	77,86
30	Ленинградская область	72,54	67,05	78,01
31	Кировская область	72,41	66,40	78,50
32	Липецкая область	72,37	66,46	78,18
33	Ненецкий авт. округ	72,30	66,42	78,31
34	Ярославская область	72,28	66,14	78,10
35	Новосибирская область	72,16	66,27	78,01
36	Курская область	72,10	66,00	78,19
37	Калужская область	72,03	66,33	77,68

Figure 5. Life Expectancy at Birth in the Regions of the Russian Federation (Years). Source: Federal State Statistics Service (Rosstat), available at: <https://cbsd.gks.ru> (accessed January 17, 2026).

According to the revised demographic forecast published by Rosstat on December 28, 2019, population projections were developed under three scenarios—low, medium, and high—based on alternative assumptions regarding future trends in migration, fertility, and mortality.

Under the high-growth scenario, life expectancy at birth is projected to increase from 73.53 years in 2019 to 81.66 years by 2035, while the gender gap in life expectancy is expected to decline to 6.4 years, reaching 78.26 years for men and 84.66 years for women. Under the medium-growth scenario, life expectancy is projected to rise from 73.42 years in 2019 to 79.10 years in 2035, with a gender gap of 7.5 years (75.18 years for men and 82.69 years for women). Under the low-growth scenario, life expectancy is expected to increase from 73.31 years in 2019 to 75.40 years by the end of 2035, while the difference between male and female life expectancy is projected to remain at 8.4 years (71.12 and 79.51 years, respectively) [11].

The forecast results indicate that the strategic objective of increasing life expectancy to 80 years by 2030 is unlikely to be fully achieved, even under the most optimistic scenario, without additional policy interventions. Several factors may contribute to this outcome.

First, life expectancy in the Russian Federation is significantly influenced by geographical and environmental conditions. Among the ten leading regions in terms of life expectancy (Figure 5), several are characterized by relatively favorable environmental conditions, including the Republic of Ingushetia, the Republic of Dagestan, the Kabardino-Balkarian Republic, the Republic of North Ossetia–Alania, and the Chechen Republic.

Second, one of the distinctive challenges associated with longevity in the Russian Federation is the limited prevalence of health-oriented behavioral patterns, including systematic health monitoring and long-term health planning.

Further evidence is provided in Figure 6, which presents the proportion of individuals aged 65–74 years and 75 years and older experiencing limitations in

performing one or more activities of daily living (ADL) across countries [5]. As illustrated in the figure, the Russian Federation demonstrates one of the highest shares of older adults reporting limitations in daily activities among the countries included in the comparison, both in the 65–74 and 75+ age groups.

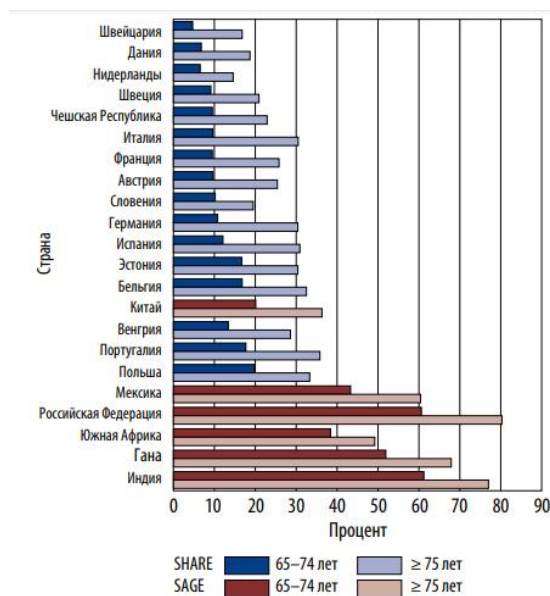


Figure 6. Prevalence of Limitations in Activities of Daily Living (ADL) among Individuals Aged 65–74 and 75+ Years, by Country [5]

According to Government Order No. 164-r of February 5, 2016, “On the Approval of the Strategy of Actions in the Interests of Older Citizens in the Russian Federation through 2025,” approximately 80% of older adults suffer from multiple chronic conditions. On average, individuals aged over 60 years are diagnosed with four to five chronic diseases. Healthcare expenditures for patients aged 70 years and older are estimated to be seven times higher than those incurred for individuals aged 16–64 years [12, p. 7].

It may be hypothesized that economic sanctions have contributed to this situation. However, according to public opinion surveys conducted by the Public Opinion Foundation (FOM), the majority of respondents do not perceive sanctions as a major factor affecting these trends (Figure 7) [13].



Figure 7. Public Perceptions of the Impact of Economic Sanctions on Population Well-Being [13]

As noted above, the sanctions regime has been characterized by a reciprocal nature. While external sanctions contributed to the deterioration of an already fragile economic situation through rising consumer prices and currency depreciation, their effects may not have been immediately apparent to survey respondents. At the same time, countermeasures implemented in the form of the 2014 food embargo had a more direct impact on domestic consumers.

Despite the introduction of the embargo, food prices did not decline. In addition, concerns emerged regarding the substitution of natural food products with lower-quality alternatives, a trend that may have adverse implications for public health, particularly among older adults. According to survey results conducted by the Public Opinion Foundation (FOM) and presented in Figure 8, an increasing proportion of respondents have expressed doubts regarding the effectiveness and appropriateness of such countermeasures.

The potential health consequences associated with changes in food quality and dietary patterns during the period of the food embargo warrant further investigation.

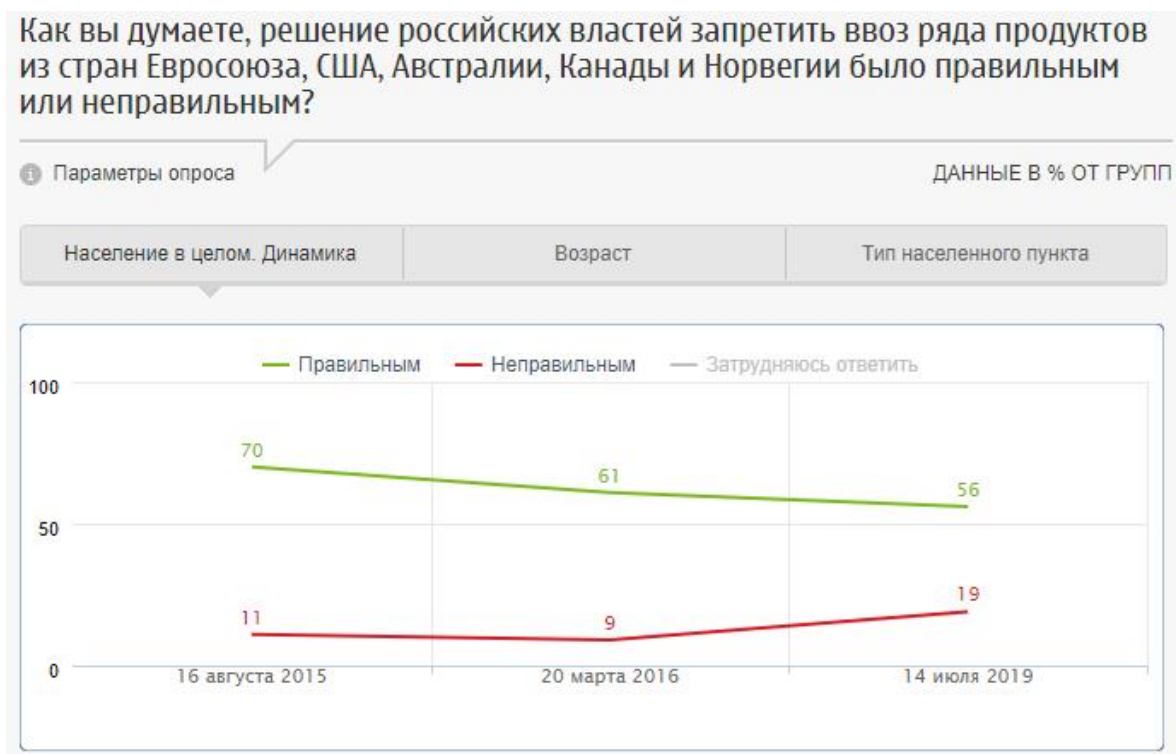


Figure 8. Public Attitudes toward Russia’s Food Embargo and Related Counter-Sanctions [13]

It should also be noted that economic sanctions may constrain the financial resources available for the implementation of social programs and public health initiatives.

In addition, reforms within the healthcare system and a reduction in the number of practicing physicians may have contributed to unfavorable demographic and health outcomes. According to World Bank data, the Russian Federation has approximately four physicians per 1,000 population (Figure 9). This trend may be associated with increased pressure on healthcare services and may adversely affect the accessibility and effectiveness of medical care.

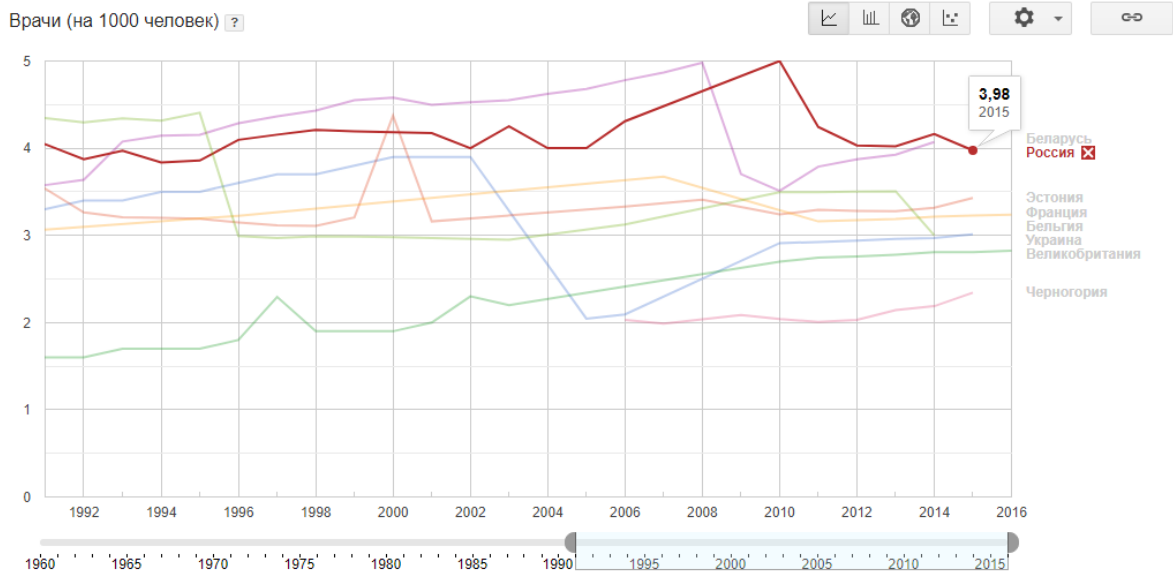


Figure 9. Number of Physicians per 1,000 Population. Source: World Bank (accessed June 17, 2026).

Nevertheless, as illustrated in Figure 10, a positive trend can be observed both in the Russian Federation and internationally with respect to one of the key public health indicators. The indicator demonstrates a steady increase over the period under consideration, reflecting improvements in healthcare performance and treatment outcomes.

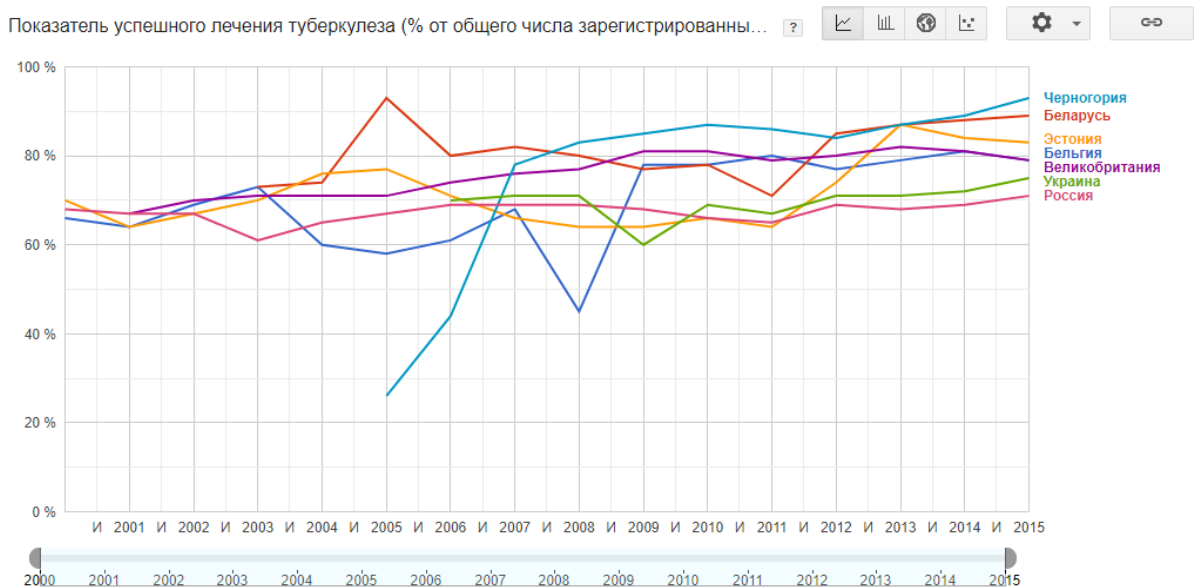


Figure 10. Tuberculosis Treatment Success Rate (% of Registered Cases). Source: World Bank (accessed June 17, 2026).

The significance of this study is further reinforced by the need to achieve national strategic development goals under conditions of both internal demographic challenges and external economic constraints. Alongside structural issues associated with population aging, the Russian Federation operates within an environment shaped by international sanctions and responsive policy measures. These factors may influence economic performance, population well-being, and the effectiveness of programs designed to improve health outcomes and support active longevity.

Methodology for Modeling Active Longevity under Economic Sanctions

The complexity and multidimensional nature of active longevity require the application of an integrated methodological framework capable of simultaneously accounting for demographic, economic, social, and healthcare-related factors. Existing studies emphasize that longevity outcomes are determined not only by biological characteristics but also by living conditions, healthcare accessibility, economic activity, social inclusion, and institutional support mechanisms [15–17].

To assess the effectiveness of active longevity policies under conditions of demographic aging and sanctions-related constraints, a system of interconnected indicators and econometric models is proposed.

Active Longevity Index

At the first stage, an integral Active Longevity Index (ALI) is constructed to enable interregional comparisons and identify territories demonstrating the highest effectiveness in implementing active longevity policies.

The index is defined as:

$$ALI = w_1H + w_2E + w_3S + w_4Q$$

Where:

H denotes the health status index;

E represents the employment index of older adults;

S is the social participation index;

Q denotes the quality-of-life index;

w_i are weighting coefficients satisfying

$$\sum_{i=1}^4 w_i = 1$$

The proposed index allows the aggregation of heterogeneous indicators into a single quantitative measure and facilitates regional benchmarking [18].

Demographic Dependency Ratio

Given the growing demographic burden associated with population aging, the demographic dependency ratio is incorporated into the model:

$$DR = \frac{P_{65+}}{P_{15-64}}$$

where:

P_{65+} represents the population aged 65 years and older;

P_{15-64} represents the working-age population.

An increase in the value of DR indicates a rising burden on economically active population groups and social support systems [19].

Active Aging Coefficient

To evaluate the degree of social integration of older citizens, the Active Aging Coefficient (AA) is proposed:

$$AA = \frac{E_{60+} + V_{60+} + L_{60+}}{3}$$

where:

E_{60+} denotes the employment rate among individuals aged 60 years and older;

V_{60+} represents participation in volunteer activities;

L_{60+} characterizes involvement in lifelong learning programs.

Higher values of the coefficient indicate a greater degree of social engagement and successful implementation of active aging policies [20].

Econometric Model of Longevity Determinants

To quantify the influence of socio-economic factors and sanctions-related constraints on life expectancy, the following regression model is proposed:

$$LE_t = \alpha + \beta_1 GDP_t + \beta_2 HC_t + \beta_3 SAN_t + \varepsilon_t$$

where:

LE_t denotes life expectancy at birth;

GDP_t represents gross regional product (or GDP) per capita;

HC_t denotes healthcare expenditures;

SAN_t represents a sanctions pressure index;

ε_t is the random disturbance term.

The model makes it possible to estimate the relative contribution of economic development, healthcare investment, and external constraints to longevity outcomes [21].

Target Longevity Achievement Model

To assess the feasibility of achieving the strategic target of life expectancy exceeding 80 years, the following indicator is proposed:

$$\Delta LE = LE_{target} - LE_{current}$$

where:

LE_{target} denotes the target life expectancy level;

$LE_{current}$ denotes the observed life expectancy level.

The annual growth rate required to achieve the target is calculated as:

$$R = \frac{\Delta LE}{T}$$

where T denotes the number of years remaining until the target year.

This indicator allows policymakers to evaluate whether current demographic trends are sufficient to achieve strategic objectives [22].

Integrated Model of Successful Active Longevity

To account for the multidimensional nature of longevity, the following integrated model is proposed:

$$AL = \alpha H + \beta M + \gamma S + \delta E + \theta D$$

where:

H denotes health status;

M represents healthcare accessibility and quality;

S characterizes social participation;

E denotes economic activity;

D represents digital literacy and access to information technologies.

The model reflects the contemporary understanding of active longevity as a multidimensional socio-economic phenomenon and enables comprehensive regional assessments [23].

Investment Efficiency in Active Longevity Programs

Considering the WHO position that expenditures on older adults should be viewed as investments rather than costs, the return on investment in active longevity programs can be estimated using:

$$ROI = \frac{B - C}{C} \cdot 100\%$$

where:

B denotes the economic and social benefits generated by the program;

C denotes implementation costs.

The indicator provides a quantitative assessment of the economic effectiveness of public policies aimed at extending healthy life expectancy and improving the quality of life of older citizens [24].

The proposed methodological framework combines demographic, economic, healthcare, and social indicators into a unified analytical system. Its application enables the quantitative assessment of regional disparities, identification of key determinants of active longevity, and evaluation of the effectiveness of public policies implemented under conditions of demographic aging and economic sanctions.

Scientific novelty of the study consists in the development of an integrated methodological framework for assessing active longevity under demographic aging and economic sanctions, including the Active Longevity Index (ALI), Active Aging Coefficient (AA), Target Longevity Achievement Model, and ROI-based evaluation of active longevity programs.

Research Results and Discussion

The conducted analysis confirms that chronological age and biological aging should not be considered synonymous concepts. Considerable international variation exists in the age at which age-related diseases accumulate, indicating substantial differences in health status among populations of the same chronological age. Evidence suggests that in several developed countries, the onset of age-related morbidity occurs significantly later than in the Russian Federation, thereby contributing to longer periods of healthy and active life.

The findings indicate that the demographic challenges faced by the Russian Federation are associated not only with population aging itself but also with the relatively early onset of age-related health deterioration. Consequently, increasing life expectancy alone cannot be regarded as a sufficient policy objective. Greater emphasis should be placed on extending healthy life expectancy and maintaining functional capacity among older adults.

Application of the proposed Active Longevity Index (ALI) framework demonstrates that active longevity is determined by a combination of healthcare, economic, social, and quality-of-life factors. Sustainable improvements in longevity outcomes therefore require coordinated interventions across multiple policy domains rather than isolated healthcare measures.

The analysis further confirms that existing healthcare systems, both in the Russian Federation and internationally, remain insufficiently adapted to the needs of aging populations. In particular, long-term care systems, preventive healthcare mechanisms, and social inclusion programs require further development to ensure successful aging trajectories.

The study also indicates that external economic constraints may influence the implementation of active longevity policies through their effects on public expenditures, healthcare financing, and household welfare. The econometric model proposed in this study provides a framework for future quantitative assessment of the relationship between sanctions-related factors and longevity outcomes.

Forecast analysis based on Rosstat demographic projections suggests that achieving a life expectancy level of 80 years by 2030 remains challenging under current demographic trends. The target longevity model demonstrates that additional policy measures aimed at improving population health, increasing social participation, and strengthening preventive healthcare may be required to achieve the stated strategic objectives.

Analysis of regional practices identified three principal approaches to active longevity governance in the Russian Federation:

1. Active participation strategy;
2. Decentralized regulation strategy;
3. Mixed strategy.

Among these approaches, the active participation strategy appears to be the most effective, as it directly promotes social engagement, lifelong learning, physical activity, and community involvement among older adults.

The review of regional initiatives revealed a broad spectrum of successful practices, including social transportation services, family-based care programs, volunteer support networks, universities of the third age, preventive healthcare programs, employment support initiatives, and lifelong learning opportunities. These measures contribute to higher levels of social participation and can be incorporated into the proposed Active Aging Coefficient (AA) framework.

Implementation of active longevity policies is expected to generate multiple socio-economic benefits, including:

- increased labor force participation among older adults;
- greater involvement in volunteer and community activities;
- expansion of social interaction opportunities and reduction of social isolation;
- improved access to healthcare services and preventive medical care;
- reduction of long-term healthcare expenditures through healthier aging trajectories.

Overall, the results support the conclusion that active longevity should be viewed as a multidimensional socio-economic objective requiring coordinated action across healthcare, labor market, education, and social policy systems.

Policy Recommendations

According to the World Health Organization (WHO), traditional perceptions of aging require substantial reconsideration. Contemporary approaches to healthy aging emphasize the need to strengthen the capacity of older adults to adapt successfully to changing social, economic, and technological environments rather than focusing exclusively on disease prevention and treatment [5, 15].

From an economic perspective, expenditures associated with aging populations should be regarded not as costs but as long-term investments capable of generating substantial social and economic returns through increased labor force participation, reduced healthcare expenditures, enhanced social inclusion, and improved quality of life [5, 24]. The structure of such investments and their expected returns are presented in Figure 11.



Figure 11. Investments and Returns on Investments in Population Aging Policies

[5]

The WHO identifies four priority directions for the implementation of active longevity policies [5]:

1. Alignment of healthcare systems with the needs of aging populations;

2. Development of long-term care systems;
3. Creation of age-friendly environments;
4. Improvement of measurement, monitoring, and evidence-based decision-making.

In addition, the healthy aging framework emphasizes the following strategic priorities:

1. Prevention, early detection, and management of chronic diseases;
2. Promotion of lifestyles supporting functional capacity;
3. Removal of barriers to social participation and compensation for age-related functional decline;
4. Provision of conditions ensuring dignity and well-being in later life;
5. Support for healthy behavioral patterns throughout the life course;
6. Effective management of chronic diseases at advanced stages;
7. Delay or reversal of functional decline whenever possible.

The proposed Active Longevity Index (ALI) and Active Aging Coefficient (AA) may serve as practical instruments for monitoring the effectiveness of these policy interventions and evaluating regional performance in the field of active longevity [18, 20].

Despite existing economic constraints, implementation of active longevity policies should remain a strategic priority. Analysis of regional practices demonstrates that among the three identified governance approaches—active participation, decentralized regulation, and mixed governance—the active participation strategy provides the greatest opportunities for improving social engagement, maintaining health, and increasing quality of life among older adults.

Based on the review of successful regional initiatives, the development of online Universities of the Third Age is proposed as a priority policy measure. Such projects correspond to the principles of lifelong learning established by the Federal Law “On Education in the Russian Federation” and address several challenges associated with population aging.

The proposed initiative pursues the following objectives:

- development of digital and information literacy among pre-retirement and retirement-age citizens;
- creation of an accessible and high-quality distance learning system for older adults;
- reduction of information inequality and social exclusion;
- expansion of opportunities for lifelong learning and social participation;
- improvement of digital competencies required for participation in contemporary economic and social life.

The implementation of online Universities of the Third Age is expected to contribute directly to improvements in the Active Aging Coefficient (AA) through increased participation in educational programs and enhanced social engagement. In addition, higher levels of digital literacy may positively affect healthcare accessibility, social inclusion, and overall quality of life among older adults.

Consequently, active longevity policies should be considered not only as a component of social protection but also as an investment mechanism contributing to human capital development, economic sustainability, and long-term demographic resilience.

References

1. United Nations. Population // [Electronic resource]: Access mode: <https://www.un.org/ru/sections/issues-depth/population/index.html> (Date of access: 01/06/26).
2. United Nations Department of Economic and Social Affairs. The world Population Prospects:2015 Revision // [Electronic resource]: Access mode: <https://www.un.org/en/development/desa/publications/world-population-prospects-2015-revision.html> (Date of access: 01/06/26).
3. United Nations. Ageing // [Electronic resource]: Access mode: <https://www.un.org/en/sections/issues-depth/ageing/> (Date of access: 01/06/26).
4. Burtseva T.A., Gagarina S.N., Chausov N.Y. Quality of life assessment of the

older population at the substantiation of active longevity strategies in the context of structural demographic changes. Vestnik Universiteta. 2019;(2):5-12. (In Russ.)
Access mode: <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2019-2-5-12> (Date of access: 01/06/26).

5. World Health Organization. Global Health and Ageing. // [Electronic resource]: Access mode: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186463/9789244565049_rus.pdf?se (Date of access: 01/06/26).

6. Pestova, Anna and Mamonov, Mikhail, Should We Care?: The Economic Effects of Financial Sanctions on the Russian Economy (July 29, 2019). BOFIT Discussion Paper No. 13/2019. // [Electronic resource]: Access mode: <https://helda.helsinki.fi/bof/bitstream/handle/123456789/16219/dp1319.pdf?sequence=3> (Date of access: 01/06/26)

7. Russian Statistical Yearbook 2018. Statistical Handbook // [Electronic resource]: Access mode: https://www.gks.ru/free_doc/doc_2018/year/year18.pdf (Date of access: 01/06/26).

8. The Lancet Public Health. Science magazine. Angela Y Chang, Vegard F Skirbekk, Stefanos Tyrovolas, Nicholas J Kassebaum, Joseph L Dieleman : Measuring population ageing: an analysis of the Global Burden of Disease Study 2017 (vol. 4 March 2019) : Pages: e159–67.// [Electronic resource]: Access mode: <https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S2468-2667%2819%2930019-2> (Date of access: 01/06/26)

9. Presidential Executive Order No.204 dated May 7, 2018 On National Goals and Strategic Objectives of the Russian Federation through 2024 [Electronic resource]: Access mode: <http://kremlin.ru/acts/bank/43027> (Access date: 01/06/26)

10. Human Development Indices and Indicators. 2018 Statistical Update // [Electronic resource]: Access mode: http://hdr.undp.org/sites/default/files/2018_human_development_statistical_update.pdf (Access date: 01/07/26)

11. Updated Demographic Forecast until 2036 (December 28, 2019). Rosstat
Access mode: : <https://gks.ru/folder/313/document/72529> (Access date:01/07/26).
12. The Strategy of Actions for the Benefit of Senior Citizens in the Russian Federation up to 2025 approved by the Government Order dated 5 February 2016 No.164-r [Electronic resource] // Access mode: <https://rosmintrud.ru/docs/government/173> (Access date: 01/07/26).
13. Sanctions: Impact on Economy and Life. Public Opinion Foundation. // [Electronic resource]: Access mode: <https://fom.ru/Ekonomika/14232> (Access date: 01/06/26)
14. On education in the Russian Federation: Federal law dated December 29, 2012. № 273-FL(latest revision) // [Electronic resource]: Access mode: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (Access date: 01/07/26)
15. World Health Organization. World Report on Ageing and Health. Geneva: WHO; 2015.
16. United Nations Department of Economic and Social Affairs. World Population Ageing 2019. New York: United Nations; 2019.
17. European Commission. Active Ageing Index 2018: Analytical Report. Brussels: European Commission; 2019.
18. Zaidi A., Gasior K., Hofmarcher M.M., et al. Active Ageing Index 2018: Analytical Report. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2019.
19. United Nations. Handbook of Population Ageing and Development. New York: United Nations; 2017.
20. Walker A., Maltby T. Active Ageing: A Strategic Policy Solution to Demographic Ageing in the European Union // International Journal of Social Welfare. 2012. Vol. 21. Suppl. 1. P. S117–S130.
21. Bloom D.E., Canning D., Fink G. Implications of Population Ageing for Economic Growth // Oxford Review of Economic Policy. 2010. Vol. 26. No. 4. P. 583–612.

22. Beard J.R., Officer A., de Carvalho I.A., et al. The World Report on Ageing and Health: A Policy Framework for Healthy Ageing // *The Lancet*. 2016. Vol. 387. No. 10033. P. 2145–2154.
23. Rowe J.W., Kahn R.L. Successful Aging 2.0: Conceptual Expansions for the 21st Century // *Journals of Gerontology: Series B*. 2015. Vol. 70. No. 4. P. 593–596.
24. Bloom D.E., Chatterji S., Kowal P., et al. Macroeconomic Implications of Population Ageing and Selected Policy Responses // *The Lancet*. 2015. Vol. 385. No. 9968. P. 649–657.
25. Бурцева, Т. А. Стратегии и способы достижения активного долголетия в условиях экономических санкций / Т. А. Бурцева, А. А. Сидоров, Л. А. Шапетько // *Московский экономический журнал*. – 2020. – № 9. – С. 51. – DOI 10.24411/2413-046X-2020-10642. – EDN NAKNSR.
26. Сидоров, А. А. Эконометрическое моделирование факторов активного долголетия на основе данных о заболеваемости / А. А. Сидоров // *Colloquium-Journal*. – 2020. – № 1-8(53). – С. 87-89. – DOI 10.24411/2520-6990-2019-11201. – EDN RWXPXR.

© Лобузов А.А., Музылёв Н.В., 2026. *Московский экономический журнал*,
2026, № 6.

Научная статья

Original article

УДК: 334.7:631.1:004.8

doi: https://doi.org/10.55186/2413046X_2026_11_6_81

edn: ККЕРNQ

**НЕТИПИЧНАЯ ДИВЕРСИФИКАЦИЯ АГРОБИЗНЕСА ПО МОДЕЛИ
ФРАНЧАЙЗИНГА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ
UNTYPICAL DIVERSIFICATION OF AGROBUSINESS BASED ON THE
FRANCHISING MODEL IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION**



Кузьмина Мария Геннадьевна, к.э.н., доцент кафедры «Цифровая экономика» ФГБУ ВО «Пензенский государственный университет», Пенза, E-mail: Lu-mariya@mail.ru

Лузгина Ольга Анатольевна, д.э.н., профессор кафедры «Цифровая экономика» ФГБУ ВО «Пензенский государственный университет», Пенза, E-mail: olga.luzgina.54@mail.ru

Осинкин Роман Сергеевич, аспирант кафедры «Цифровая экономика» ФГБУ ВО «Пензенский государственный университет», Пенза, E-mail: cifraeconom@pnzgu.ru

Kuzmina Maria Gennadievna, Ph.D. in Economics, Associate Professor of the Department of Digital Economics, Penza State University, Penza, E-mail: Lu-mariya@mail.ru

Luzgina Olga Anatolyevna, Doctor of Economics, Professor of the Department of Digital Economics, Penza State University, Penza, E-mail: olga.luzgina.54@mail.ru

Osinkin Roman Sergeevich, Postgraduate student of the Department of Digital

Economics, Penza State University, Penza, E-mail: cifraeconom@pnzgu.ru

Аннотация. Актуальность диверсификации возросла в агросфере в связи с введенными ограничениями на импорт и возросшей активностью организаций МФХ. Проблема. Деловая среда регионов с развитым аграрным сектором характеризуется наличием стимулирующих к диверсификации факторами, с одной стороны, и требованиями продовольственной безопасности, и социально-экономическими угрозами – с другой. Целью исследования является выявление перспектив агробизнеса использовать на локальных рынках непрофильную диверсификации с помощью франчайзинга. Методологическую основу исследования составил обзор и анализ практик проведения франчайзинга силами малого бизнеса в агросфере региона. Использовались методы научной абстракции, исторический, логический, данные из открытых источников в области диверсификации и цифровизации аграрного сектора экономики. Результаты. Проанализированы практики франчайзинга для агродиверсификации в России, выявлены возможности использования цифровых платформ. Выводы. Франчайзинг перспективен при проведении нетипичной диверсификации в МФХ агробизнеса. Вариантами решений выступают бизнес-модели кластерного типа и цифровизация.

Abstract. The relevance of diversification has increased in the agricultural sector due to the imposed restrictions on imports and the increased activity of agricultural organizations. Problem. The business environment of regions with a developed agricultural sector is characterized by the presence of factors that stimulate diversification, on the one hand, and the requirements of food security and socio-economic threats, on the other. The purpose of this study is to identify the prospects for agribusiness in local markets to use non-core diversification through franchising. The methodological framework of the study. The article provides a review and analysis of small business franchise practices in the agricultural sector of the region. The methods used include scientific abstraction, historical analysis,

logical reasoning, data from open sources on diversification and digitalization in the agricultural sector. Results. The article analyzes franchise practices for agricultural diversification in Russia and identifies the potential of digital platforms. Conclusions. Franchise practices are promising for non-traditional diversification in small and medium-sized agricultural businesses. The solutions include cluster-type business models and extensive digitalization.

Ключевые слова: малые формы организаций агробизнеса, практики нетипичной диверсификации, франчайзинг, цифровые инструменты

Keywords: small forms of agribusiness organization, practices of atypical diversification, franchising, and digital tools

В последние годы актуальность диверсификация возросла как в обрабатывающих отраслях, так и в агросфере в связи с введенными ограничениями на импорт. Активному вниманию этому процессу предшествовала возросшая активность организаций малых форм хозяйствования (МФХ). Не является исключением и Пензенская область, где развитие АПК является одним из приоритетных направлений экономики. Об этом свидетельствуют показатели, приведенные в таблице 1.

Таблица 1. Динамика социально-экономических показателей МСП в Пензенском регионе

Показатель	2023 г.	2024 г.	2025г. (прогноз)
ВРП (млрд Р.)	659 млрд (+~12% к 2022)	~680-700 млрд (оценка, +3–5%)	Боле 700 млрд (+3%)
ВРП на душу населения	~533 тыс. Р.	550 - 580 тыс.руб. (оценка)	~600 тыс.руб.
Уровень безработицы (методика МОТ)	2,5%	1,7%	~1,5–2% (очень низкий)
Число субъектов МСП	43,7 тыс.	45,5 тыс. (+4,1% за год)	Более 47 тыс. (+3-5%)

В т.ч. ИП	31,0 тыс.	33,0 тыс. (+6,4%)	34 тыс.
Оборот розничной торговли	337 млрд руб.	362,8 млрд руб. (+7,7%)	+3...5% (в России +2,6%)
Оборот общественного питания	14,45 млрд руб.	15,92 млрд руб. (+10,1%)	рост

Деловая среда Пензенского региона характеризуется сочетанием рядом стимулирующих к диверсификации факторов (разнообразие экономики, поддержка МСП, низкая конкуренция на некоторых рынках, «дешевая» инфраструктура) и ограничивающих (небогатый потребитель, кадровый голод) условий. Однако общий тренд на ведение бизнеса в Пензе в 2025-2026 годах было перспективно, особенно при правильном выборе сферы с учетом местной специфики. В привычном смысле агродиверсификация развивалась как организация новых подразделений на базе промышленных предприятий по форме подсобных хозяйств. В ходе советских структурных реформ при формировании АПК создавались промышленные производства в составе сельскохозяйственных предприятий. Однако динамика проводимых в экономике изменений, вызванных различными причинами, но важными обстоятельствами активного импортозамещения потребовало проведения корректировок в части диверсификации деятельности и внедрения в управление цифровых технологий по ряду процессов. Перечисленные обстоятельства коснулись и организаций малых форм хозяйствования в агробизнесе, в том числе и на локальных рынках субъектов РФ.

Инновационный технологический рост агроэкономики послужил новым импульсом диверсификации в сфере переработки и торговли на рынке продовольствия (офлайн, онлайн, социальные сети, мессенджеры). Занимаемая доля АПК в конечном продукте составляет более 60%. При этом агробизнес получает в 2 – 3 раза меньше доходов, чем организации обслуживающих его сфер [4]. К тому же подсчитано, что за счет более

глубокой переработки продукции, аграрии могут увеличить объемы производства на 20-30%.

Диверсификация охватила примерно половину агропредприятий. Традиционно, климатические условия, тренды НТП, традиции проживающих народов «заставляют» начинать или предпринимать усилия заниматься сельскохозяйственной деятельностью в границах избранной типовой специализации (назовем это «типовой диверсификацией»), повышая производительность, улучшая качество, меняя ассортимент, номенклатуру продукции и оказываемых услуг. Возможности диверсификации ограничиваются спросом и финансированием. Системное окружение агробизнесменов стимулирует их к работе в направлении обеспечения локальных (местных) рынков. Основная доля товаров реализуется в пределах административных районов и областей [1], что подталкивает предпринимателей к кооперации, интеграции и, в конечном итоге, к работе в кластерном режиме. Среди организаций МФХ нетрадиционными для них становятся такие виды деятельности как, например, всевозможные транспортные, социальные, образовательные и другие услуги (40%), переработка нового сырья и работа в торговле (27%), освоение новых технологий и сегментов рынков продукции для агроэкономики (16%). [1]

Агродиверсификация в эпоху трансформации привела к формированию производственных экосистем по промышленному типу, где она (диверсификация) взращивалась в течение многих лет новой российской экономики.

Учитывая потенциальные возможности географически локальных рынков, на ранних стадиях становления нового агробизнеса, существенную поддержку эффективной непрофильной диверсификации может оказать франчайзинг. Франчайзинг в агробизнесе – это модель сотрудничества, при которой крупная компания-франчайзер передает малому предприятию-франчайзи право использовать свою марку (бренд), технологии, бизнес-

модель и другие активы, что позволяет запустить бизнес с отлаженными процессами, снижать риски, ускорять выход на рынок. Ориентиром в пространстве идей может выступать своеобразный классификатор, представленная информация в открытой информационной среде. Например, в обзоре В. Телеховой о франчайзинге для малого агробизнеса [6] представлена типизация некоторых агрофраншиз и выделены следующие виды:

- производственный. Предполагает, что франчайзер дает право на производство, предоставляет технологии производства, оборудование, обучение персонала;
- франчайзинг бизнес-формата. Содержит не только использование бренда, но и технологию ведения дела, стандарты, коммерческие методы, операционные и маркетинговые компетенции;
- для торговли и обслуживания. Открытие фермерских магазинчиков, пекарен, кафе и др.;
- бизнес-план. Базовое хозяйство разрабатывает технологию, продает ее участникам проекта и несет ответственность за конечный результат. Франчайзер предоставляет обучение, консультации, обеспечивает каналы сбыта в первый год работы.

Существенные при продвижении продукта для франчайзи преимущества: использование проверенной бизнес-модели; готовая маркетинговая (испытанная) схема; доступ к технологиям ведения бизнеса (ноу-хау); наличие скидок на поставки (выгодные условия на закупку материалов, расходных средств); другое.

Наряду с преимуществами имеются недостатки и риски:

- паушальный взнос и роялти (снижают прибыль);
- ограничивается творческий потенциал (использование запрета на изменения в технологии и оформлении продукции);

- договорные риски (невыгодные условия, скрытые платежи, территориальные ограничения, потеря контроля над бизнесом, ограничение ассортимента и рынков сбыта);
- проблемы с интеллектуальной собственностью (наличие права на торговую марку, необходимость включать в договор условия соблюдения прав третьих лиц);
- непрозрачность финансовой информации (требует необходимости дополнительных финансовых расчетов и действий).

Неиспользованный потенциал молодежи сложно остановить перечисленными трудностями. Диверсификация из сферы агробизнеса стала модным трендом, о чем говорит список франшиз. Перечень собран из открытых источников – нетрадиционен и разнообразен. Приведем некоторые примеры агрофраншиз: фермерские магазинчики, пекарни (например франшиза «Урожай» требует помещения в 300 кв.м. с субарендой для фуд-маркета), гидропоника (выращивание микрозелени, например, бренд Got Produce), разведение улиток (компания Touctstone), использование дронов и роботов (компания Sky Tech – дроны для обработки полей, Naio Technologies – сельскохозяйственную робототехнику), «Сырный сомелье» (сырная лавка), вертикальные сити-фермы (размещается в заведениях общепита, офисных зданиях и коворкингах. Можно выращивать травы, ягоды, овощи), образовательные мероприятия (вегетарианство и ЗОЖ), контейнерные фермы (без использования почвы аквапоника, аэропоника на основе использования аэрозолей, агрегатопоника с основой из гравия и перлита), хемопоника использует органическую среду (компания «Кроптейнер»), питомники растений (например, «The Сад»).

Нестандартную модель диверсификации аграрного бизнеса предложила торговая сеть «Пятерочка». Реализация организационного предложение (нисходящее сверху вниз) состоит в открытии в сельских населенных пунктах торговых организаций малых форм хозяйствования (магазинов) по

франшизе. Основные экономические параметры франшизы: инвестиции от 20 млн. рублей; окупаемость – 3 ... 3,5 года; чистая прибыль – 500... 700 тысяч рублей в месяц; готовая бизнес-модель «под ключ».

РАФ (Российская Ассоциация Франчайзинга) приводит специальную информацию об увеличении количества предприятий, которые прибегают к франшизе при диверсификации бизнеса. Продвижение знаний по технологии франчайзинга привело к росту компаний, которые пытаются повысить свои доходы через продвижение своего бизнеса в новых регионах. Покупая франшизу, человек или организация могут получить или организовать производство товаров и услуг приемлемого качества и даже под известной торговой маркой, снизив затраты по выходу на рынок.

Во всем мире и в России франчайзинг признаётся быстрым и перспективным способом нетипичной диверсификации бизнеса, а отношения сотрудничества между франчайзером и франчайзи – как успешная бизнес-модель.

Франчайзинг используется практически во всех видах бизнеса: производство, торговля, услуги. Франчайзинг удобен для развития собственного бизнеса (работать в качестве франчайзера). Заметим, что франчайзером может стать любая успешная организация (предварительно зарегистрировать свою фирменную марку).

По итогам 2025 года российский франчайзинг показал замедление. Спрос на франшизы снизился практически во всех ключевых сегментах, ослаб интерес аудитории в крупных городах, а предприниматели заняли выжидательную позицию. Категория торговых франшиз в 2025 году показала снижение спроса на 21,5%. В 2024 году рост фактически остановился (–1,3% год к году), а в 2025-м спад стал более выраженным (информация относится к торговым франшизам).

Среди наиболее перспективных сегментов на 2026 год аналитики выделяют франшизы, связанные с маркетплейсами. Продолжит развитие

диверсификация и сетевая торговля. Однако появление новых ИКТ спровоцировало иные возможности и сферы приложения, включая диверсификацию на основе франчайзинга.

Преимущества и возможности цифровых технологий для франчайзингового бизнеса аналогичны традиционным ситуациям. Новые технологии, включая AI, и цифровые инструменты, и приложения вводятся в процесс создания франчайзинговых сетей. Цифровые сети улучшают коммуникацию между франчайзи и франчайзером, увеличивает клиентскую базу, создавая конкурентные преимущества компаниям.

Цифровые платформы дают импульс для франчайзинга в IT, онлайн-торговле, формируют новые компетенции компаний участников в сфере IT, электронной коммерции, масштабирования бизнеса, развитие технологий управления и маркетинга, а также общение и взаимодействие между партнерами. Трансформация требует инвестиций, развития человеческих ресурсов в направлении новых управленческих навыков, принятия нормативно-правовых мер для защиты интересов франчайзи и обеспечения безопасности данных франчайзеров. [5]

Актуально и эффективно в франчайзинге используются CRM-системы, инструменты Big Data и другие технологии для сферы агробизнеса (таблица 2).

Таблица 2. **Цифровые технологии (сфера франчайзинга в агробизнесе)**

Технология	Возможности (функции)
CRM-системы («управление взаимоотношениями с клиентами») это программное обеспечение, которое помогает бизнесу собирать, хранить и систематизировать информацию о клиентах, а также управлять взаимоотношениями, помогают франчайзерам и франчайзи управлять бизнесом.	Работа с потенциальными франчайзи – автоматически фиксирует обращения, распределяет их между менеджерами и отслеживает путь каждого потенциального партнёра; Управление действующей сетью – хранит полную информацию о каждой точке: финансовые показатели, историю развития, результаты проверок, обращения в поддержку. CRM

<p>Для франчайзинговых сетей необходимо учитывать специфические требования бизнеса: поддерживать управление несколькими точками продаж, иметь функции для отслеживания показателей эффективности каждой точки франчайзи и быть гибкой для настройки.</p>	<p>позволяет оперативно выявлять проблемные зоны и помогать партнёрам улучшать их работу; Финансовый контроль – отслеживает поступление паушальных взносов, регулярность выплаты роялти, дополнительные платежи. Автоматические напоминания о платежах и прозрачная отчётность помогают поддерживать финансовую дисциплину. Обучение и поддержка – CRM становится единой платформой для хранения и передачи знаний: собраны обучающие материалы, инструкции, стандарты. онлайн-обучение новых франчайзи и контролировать усвоение знаний.</p>
<p>Big Data - Технологии помогают франчайзерам анализировать данные о работе сети, эффективности рекламных кампаний, качестве работы с клиентами. Некоторые способы использования: Франшиза компании Big Data использует технологии для поиска клиентов – франчайзи получают доступ к базам данных потенциальных клиентов, что сокращает затраты на поиск клиентов.</p>	<p>Анализ продаж – CRM-системы позволяют отслеживать и анализировать результаты продаж на уровне отдельных франчайзи, что помогает выявлять стратегии и оптимизировать предложения. Оценка эффективности кампаний – с помощью точных данных о поведении клиентов франчайзеры могут корректировать свои маркетинговые кампании и предложения для повышения конверсии. Анализ рынка – Big Data помогает франчайзерам оценивать и понимать текущие условия рынка, например, поведение потребителей, тенденции в индустрии.</p>
<p>Мобильные приложения могут использоваться в франчайзинге для автоматизации процессов и управления сетью. Например, франшизы представленные в источнике. [7] Однако есть и недостатки использования мобильных приложений в франчайзинге: конкуренция, зависимость от франчайзера и риски технологических изменений.</p>	<p>Приложения для продавцов – позволяют формировать, регистрировать и оформлять продажи и возвраты товаров, проводить инвентаризацию торговых точек, смотреть статистику продаж. Кроссплатформенные приложения – приложение Fraisys для работы с франчайзинговыми сетями, которое поддерживает мобильные операционные системы Android и iOS. Мобильная франшиза – бизнес-модель, при которой франчайзер предоставляет франчайзи права на использование своей мобильной технологии или приложения.</p>

Франчайзинг перспективен при проведении нетипичной диверсификации в МФХ агробизнеса. Вариантами решений могут выступать бизнес-модели для кластерного типа взаимоотношений и цифровизация. В свете

вышесказанного перспективы развития франчайзинга в результате цифровизации выглядят многообещающе.

Список источников

1. Аграрная политика современной России: научно-методологические аспекты и стратегия реализации. – М.: ВИАПИ имени А.А. Никонова: «Энциклопедия российских деревень», 2015. – С. 518.
2. Евграфова, Л. В. Методика расчета диверсификации нетрадиционных видов сельскохозяйственной и альтернативной деятельности в сельской местности / Л. В. Евграфова, Н. А. Сергеева // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2025. – № 5. – С. 208-230. – DOI 10.26897/0021-342X-2025-5-208-230. – EDN FVTATI.
3. Кукарцева, А. В. Особенности диверсификации в АПК / А. В. Кукарцева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2010. – № 7(69). – С. 101-104. – EDN MNHJKX.
4. Минеева, Н. Н. Мониторинг человеческого капитала агропродовольственных систем / Н. Н. Минеева // Новая наука: Проблемы и перспективы. – 2015. – № 1(1). – С. 189-195. – EDN TXZMLJ.
5. Мухамадьярова, А. Р. Перспективы развития франчайзинга в условиях цифровизации / А. Р. Мухамадьярова // Экономические исследования и разработки. – 2024. – № 1. – С. 149-158. – EDN UDSNLZ.
6. Телехова В. Бизнес на земле: обзор топовых аграрных франшиз / Телехова В. [Электронный ресурс] // TopFranchise : [сайт]. — URL: <https://topfranchise.ru/> (дата обращения: 02.05.2026).
7. / [Электронный ресурс] // ФРАНШИЗА Инфо : [сайт]. — URL: <https://www.franshiza-info.ru/katalog-franshiz/dlya-zarabotka-s-telefona/> (дата обращения: 11.05.2026).
8. Технологические инновации: роль IT в успешности франшизы [Электронный ресурс] // Режим доступа:

<https://companies.rbc.ru/news/Rp5QdLukqm/tehnologicheskie-innovatsii-rol-it-v-uspeshnosti-franshizyi/> (дата обращения: 09.01.2024)

9. / [Электронный ресурс] // АГРОИНВЕСТОР : [сайт]. — URL: <https://www.agroinvestor.ru/> (дата обращения: 10.04.2026).

References

1. Agrarnaya politika sovremennoj Rossii: nauchno-metodologicheskie aspekty` i strategiya realizacii. – M.: VIAPI imeni A.A. Nikonova: «E`nciklopediya rossijskix dereven`», 2015. – S. 518.
2. Evgrafova, L. V. Metodika rascheta diversifikacii netradicionny`x vidov sel`skoxozyajstvennoj i al`ternativnoj deyatel`nosti v sel`skoj mestnosti / L. V. Evgrafova, N. A. Sergeeva // Izvestiya Timiryazevskoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2025. – № 5. – S. 208-230. – DOI 10.26897/0021-342X-2025-5-208-230. – EDN FVTATI.
3. Kukarceva, A. V. Osobennosti diversifikacii v APK / A. V. Kukarceva // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2010. – № 7(69). – S. 101-104. – EDN MNHJKX.
4. Mineeva, N. N. Monitoring chelovecheskogo kapitala agroproduovol`stvenny`x sistem / N. N. Mineeva // Novaya nauka: Problemy` i perspektivy`. – 2015. – № 1(1). – S. 189-195. – EDN TXZMLJ.
5. Muxamad`yarova, A. R. Perspektivy` razvitiya franchajzinga v usloviyax cifrovizacii / A. R. Muxamad`yarova // E`konomicheskie issledovaniya i razrabotki. – 2024. – № 1. – S. 149-158. – EDN UDSNLZ.
6. Telexova V. Biznes na zemle: obzor topovy`x agrarny`x franshiz / Telexova V. [E`lektronny`j resurs] // TopFranchise : [sajt]. — URL: <https://topfranchise.ru/> (data obrashheniya: 02.05.2026).
7. / [E`lektronny`j resurs] // FRANShIZA Info : [sajt]. — URL: <https://www.franshiza-info.ru/katalog-franshiz/dlya-zarabotka-s-telefona/> (data obrashheniya: 11.05.2026).
8. Texnologicheskie innovacii: rol` IT v uspeshnosti franshizy` [E`lektronny`j

resurs] // Rezhim dostupa:

[https://companies.rbc.ru/news/Rp5QdLukqm/tehnologicheskie-innovatsii-rol-it-v-
uspeshnosti-franshizyi/](https://companies.rbc.ru/news/Rp5QdLukqm/tehnologicheskie-innovatsii-rol-it-v-
uspeshnosti-franshizyi/) (data obrashheniya: 09.01.2024)

9. / [E`lektronny`j resurs] // AGROINVESTOR : [sajt]. — URL:
<https://www.agroinvestor.ru/> (data obrashheniya: 10.04.2026).

© Кузьмина М.Г., Лузгина О.А., Осинкин Р.С., 2026. Московский
экономический журнал, 2026, № 6.

Научная статья

Original article

УДК 004.891.2

doi: https://doi.org/10.55186/2413046X_2026_11_6_82

edn: QUMIQF

**ВЛИЯНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК РАЗРАБОТКИ НА КАЧЕСТВО
ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВРЕМЕНИ ЗАКРЫТИЯ ЗАДАЧ В JIRA
THE INFLUENCE OF SOFTWARE DEVELOPMENT
CHARACTERISTICS ON THE ACCURACY OF MODELS FOR
PREDICTING ISSUE RESOLUTION TIME IN**



Федоров Дмитрий Владимирович, аспирант кафедры индустриального программирования ИПТИП, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», Москва

Юдин Александр Викторович, д.э.н., к.ф.-м. н., заведующий кафедрой индустриального программирования ИПТИП, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», Москва

Fedorov Dmitry Vladimirovich, Postgraduate Student of the Department of Industrial Programming at IPTIP, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "MIREA – Russian Technological University", Moscow

Yudin Aleksandr Viktorovich, Doctor of Economics, Candidate of Physics and Mathematics, Head of the Department of Industrial Programming at the Institute of Industrial Programming, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "MIREA – Russian Technological University", Moscow

Аннотация. В данной работе исследуется влияние характеристик процесса разработки программного обеспечения на предсказательную способность моделей машинного обучения при прогнозировании времени выполнения задач. Исследование выполнено на открытых обезличенных датасетах проектов Hyperledger, JFrog и Mojang, сформированных на основе данных систем управления задачами разработки. Для прогнозирования использовались модели Random Forest, Gradient Boosting и CatBoost. Применение данных моделей показало устойчивое превосходство моделей машинного обучения над наивным прогнозом, основанным на среднем значении целевой переменной. Средняя абсолютная ошибка была снижена на 37,7-75,5% в зависимости от используемого датасета, при этом наилучший результат достигнут на наборе данных JFrog, где значение MAE уменьшилось с 14948 до 3665 секунд. Анализ значимости признаков показал, что наибольший вклад в качество прогнозирования вносят процессные характеристики, включая количество изменений статуса задачи, число участников выполнения и время до начала работы. Для наиболее значимых процессных признаков значения permutation importance достигали 257-540, существенно превосходя вклад статических характеристик, таких как тип и приоритет задачи. Рассмотренные датасеты обладают различной степенью формализации процессов разработки. Для высокоструктурированных записей JFrog коэффициент детерминации составил 0,76, в то время как в Mojang он не превышает значения в 0,32. Такая вариативность указывает на прямую зависимость точности прогнозов и объяснительную способность ML-моделей от полноты логирования событий цикла задач в системе их учета. Выявлены наиболее значимые характеристики и их принципиальные особенности по отношению к остальным.

Abstract. This paper investigates the influence of software development process characteristics on the predictive performance of machine learning models for issue resolution time estimation. The study is based on anonymized open datasets from

the Hyperledger, JFrog, and Mojang projects, derived from issue tracking systems used in software development. Random Forest, Gradient Boosting, and CatBoost models were employed for prediction. The results demonstrate a consistent superiority of machine learning approaches over a naive baseline prediction based on the mean value of the target variable. Mean Absolute Error (MAE) was reduced by 37.7–75.5% depending on the dataset, with the best result achieved on the JFrog dataset, where MAE decreased from 14,948 to 3,665 seconds. Feature importance analysis revealed that process-related characteristics provide the greatest contribution to prediction quality, including the number of status changes, the number of participants involved in task execution, and the time to first progress. For the most influential process features, permutation importance values reached 257–540, substantially exceeding the contribution of static task attributes such as issue type and priority. The datasets exhibit varying degrees of process formalization. For the highly structured JFrog records, the coefficient of determination reached 0.76, while for Mojang it did not exceed 0.32. This variability indicates a direct relationship between prediction accuracy and the explanatory power of ML models on the one hand, and the completeness of event logging throughout the task lifecycle in the tracking system on the other. The most significant features and their principal distinctions from other attributes are identified and discussed.

Ключевые слова: машинное обучение, прогнозирование времени выполнения задач, системы управления задачами, Jira, корпоративная разработка программного обеспечения, Random Forest, CatBoost, значимость признаков

Keywords: machine learning, issue resolution time prediction, issue tracking systems, Jira, corporate software development, Random Forest, CatBoost, feature importance

1. Введение

Современные процессы разработки программного обеспечения характеризуются высокой динамичностью, распределенной структурой команд и значительной вариативностью сроков выполнения задач. Точное прогнозирование этих сроков остается актуальным в гибких методологиях разработки программного обеспечения, к которым относятся Agile и Scrum. Ошибки в прогнозировании решения задач создает риски для выполнения плана спринта в целом и создает дополнительную нагрузку на другие команды, связанные с работой над проектом.

Для управления и ведения учета выполнения задач регулярно используют систему учета заявок Jira. Ее инструментарий обладает рядом функций автоматизированного заполнения данных, что позволяет создать массив данных о задачах и процессе их выполнения в организации. Тем не менее, эти данные обладают качественными отличиями – так были выделены статические (тип задачи, её приоритет и т.д.) и процессуальные характеристики (число изменений статуса задачи, количество участников, количество повторных открытий, временные интервалы между стадиями выполнения).

Целью данной работы является установить, какие характеристики разработки, которые могут быть зафиксированы в системах учета заявок, вносят наибольший вклад в прогнозирование времени закрытия задач для ансамблевых моделей машинного обучения.

Модели машинного обучения активно используют в случаях, когда необходимо выявить сложные нелинейные зависимости. Актуальные ансамблевые алгоритмы, такие как Random Forest, Gradient Boosting и CatBoost представляют собой самые распространенные методы для обработки табличных данных. Именно они будут использованы для обработки данных, извлеченных из Jira.

После формирования моделей для создания прогнозов, будут выделены наиболее значимые признаки, обладающие наибольшей permutation importance для описания наиболее влиятельных факторов и оценки вклада процессуальных и статических характеристик.

На основе сравнения моделей и анализа значимости признаков выявляются ключевые факторы, определяющие точность прогнозирования времени закрытия задач, а также устойчивость моделей в различных проектных контекстах.

Дальнейшие разделы посвящены описанию данных и признаков, методам построения моделей машинного обучения, результатам экспериментальной оценки и анализу значимости характеристик разработки в контексте прогнозирования времени выполнения задач.

2. Краткий обзор исследований и подходов

Существующие подходы к прогнозированию времени выполнения задач в системах управления разработкой можно разделить на три основные группы: статистические модели, методы машинного обучения на табличных данных и гибридные методы, включающие элементы интерпретации процессных метрик [2, 4]:

- статистические и регрессионные модели, основанные на предположении о линейной зависимости между характеристиками задачи и временем выполнения [8];
- методы машинного обучения на структурированных данных систем управления задачами, включающие ансамблевые алгоритмы и градиентный бустинг [12, 13];
- модели анализа процессных метрик и workflow-ориентированные подходы, использующие признаки жизненного цикла задачи и поведенческие характеристики исполнителей [14, 15, 16].

В рамках статистического подхода прогнозирование времени закрытия задач осуществляется через регрессионные зависимости между агрегированными характеристиками проекта и целевой переменной [8].

Линейные модели (например, множественная линейная регрессия) плохо решают задачи, связанные с прогнозированием процессами разработки распределенных команд и Agile-методологий. Современные исследования подтверждают, что с ростом изменчивости процессов, а также при наличии вбросов в Jira-подобных системах, точность таких моделей существенно снижается [4,5].

Ансамблевые модели (Random Forest, Gradient Boosting, CatBoost) обеспечивают на Jira-подобных системах более высокую точность, чем линейные модели, поскольку учитывают перекрестные взаимодействия признаков и нелинейные связи [1,3,9,10]. Согласно данным Li et al. (2022) и Van Oosten et al. (2023), снижение MAE при таком подходе оказывается статистически значимым [12, 13]. Вместе с тем интерпретируемость ансамблей остается ограниченной – рост размерности пространства признаков негативно влияет на объяснительную способность модели.

Процессуальные характеристики жизненного цикла задачи, такие как количество изменений статуса, число исполнителей, обладают большей значимостью для прогнозирования времени работы над задачей, чем статические – к такому выводу приходят Mintgomery, Lüders и Maalej (2022, 2025) в своей серии работ [14,15,16]. Анализ процессуальных характеристик разработки получил развитие в самостоятельном направлении [16].

На данный момент вектор современных исследований направлен в сторону ансамблевых моделей машинного обучения и интеграции процессуальных характеристик. Помимо этого, линейные методы в данном спектре задач становятся значительно менее востребованными [4,12].

При этом остаются открытыми вопросы устойчивости моделей к различным типам проектных данных и доминирующим факторам вариативности времени выполнения задач [9, 14].

3. Материалы и методы исследования

3.1 Извлечение и подготовка данных

В качестве эмпирической базы исследования использованы открытые наборы данных Jira-подобных систем разработки программного обеспечения. Данные включают информацию о жизненном цикле задач и фиксируют процессные, временные и организационные характеристики выполнения задач. Основные источники данных: проекты Hyperledger, JFrog и Mojang. Объем выборок составляет порядка 8600 – 11500 задач в зависимости от датасета. Единицей наблюдения в рамках исследования является отдельная задача (issue), представленная структурированной записью, описывающей ее жизненный цикл. Целевая переменная определяется как время выполнения задачи, вычисляемое как интервал между моментом создания и моментом окончательного закрытия.

Исходные данные извлекаются из коллекций MongoDB, где каждая коллекция соответствует отдельному проекту. Для каждой задачи используются три основных структурных компонента: идентификатор задачи (key), статические атрибуты (fields) и история изменений (changelog). Ограничение на объем извлекаемых данных позволяет унифицировать структуру входного представления и снизить вычислительную нагрузку на этапах последующей обработки.

Поле key используется как уникальный идентификатор задачи. Поле fields содержит статические характеристики задачи, включая тип задачи (issue_type), приоритет (priority), исполнителя (assignee), а также временные признаки создания задачи (created_hour, created_weekday). Данные признаки представляют контекст постановки задачи и фиксируются на момент ее инициализации в системе. История изменений changelog используется для

формирования процессных характеристик выполнения задач. На ее основе вычисляются метрики количества участников процесса, числа изменений статуса и числа повторных открытий. Дополнительно формируется временной показатель продолжительности выполнения задачи.

На основе исходных и процессных характеристик формируются производные признаки, отражающие нагрузку и сложность выполнения задач. Для оценки загрузки исполнителя используется показатель *assignee_load*, определяемый как число задач, приходящихся на конкретного исполнителя. На основе полученных характеристик были сформированы следующие производные:

1. Для учета загрузки исполнителей вводится признак *assignee_load*

$$assignee_load(a) = \sum_{i=1}^N I(assignee_i = a)$$

2. Для определения общей сложности жизненного цикла задачи используется составной признак *complexity_proxy*

complexity_proxy

$$= num_status_changes + num_reopens + num_participants$$

В таблице 1 представлен экземпляр полученного датасета.

Таблица. 1 - Экземпляр датасета JFrog.

issue_type	Improvement
priority	Medium
assignee	<< author_displayName 20e9e0e3-2273-4f47-b7f7-e1eee75dca4c >>
num_participants	2
num_status_changes	2
num_reopens	0

time_to_first_progress	188.6775
time_to_resolution	362.13944444444445
created_hour	11
created_weekday	3
assignee_load	5
complexity_proxy	3

3.2. Очистка данных

Очистка данных выполняется на этапе формирования итогового датасета после извлечения признаков из структуры MongoDB-документов. Исходный массив записей преобразуется в pandas DataFrame, после чего применяется фильтрация по качеству целевой переменной. Первый этап очистки связан с удалением записей, в которых отсутствует значение времени разрешения задачи. Такие записи возникают в случаях, когда в истории изменений отсутствует событие Resolved или Closed, либо оно не фиксируется в changelog. Подобные наблюдения исключаются из выборки, поскольку не позволяют вычислить целевую переменную модели.

Второй этап очистки заключается в исключении некорректных значений времени выполнения задач. Удаляются записи, где time_to_resolution принимает нулевые или отрицательные значения.

Нормализация в данном случае не вводилась из-за совместимости с используемыми моделями машинного обучения и особенностей постановки задачи регрессии на табличных данных. Использованные алгоритмы (Random Forest, Gradient Boosting и CatBoost) оперируют разбиением признакового пространства и не требуют масштабирования входных переменных, так как не основаны на вычислении расстояний или градиентов в исходном признаковом масштабе.

3.3. Используемые методы

В качестве основного метода использовался Random Forest. Алгоритм основан на построении множества деревьев решений, обучаемых на различных подвыборках данных с последующим усреднением результатов. Такая схема снижает дисперсию модели и уменьшает чувствительность к шуму в данных, что критично для Jira-датасетов с высокой вариативностью временных характеристик задач.

Дополнительно применялся Gradient Boosting. Метод реализует последовательное построение ансамбля моделей, где каждая следующая модель корректирует ошибки предыдущих. За счет оптимизации функции потерь на каждом шаге достигается более высокая точность аппроксимации сложных зависимостей, однако возрастает чувствительность к настройке гиперпараметров и структуре данных.

CatBoost был выбран в качестве третьего метода. Он основан на той же логике, что и Gradient Boosting, однако обладает важным отличием. CatBoost оперирует категориальными признаками без их преобразования в числа. Благодаря этому снижается потеря значимой нечисловой информации и повышается стабильность на проектных данных со смешанными типами признаков.

4. Результаты исследования

Модели машинного обучения обучались и тестировались на наборах данных из трех Jira-систем: Hyperledger, JFrog и Mojang. Для анализа качества результатов использовались метрики MAE и R^2 . Его результаты представлены на рисунках 1-3. Оценка значимости характеристик разработки произведена благодаря permutation importance и отображена на рисунках 4-6.

Эти датасеты были выбраны, поскольку обладают различной структурой записей. Это отражается в глубине и детализации логирования задач, особенно в статических признаках, таких как issue_type и priority.

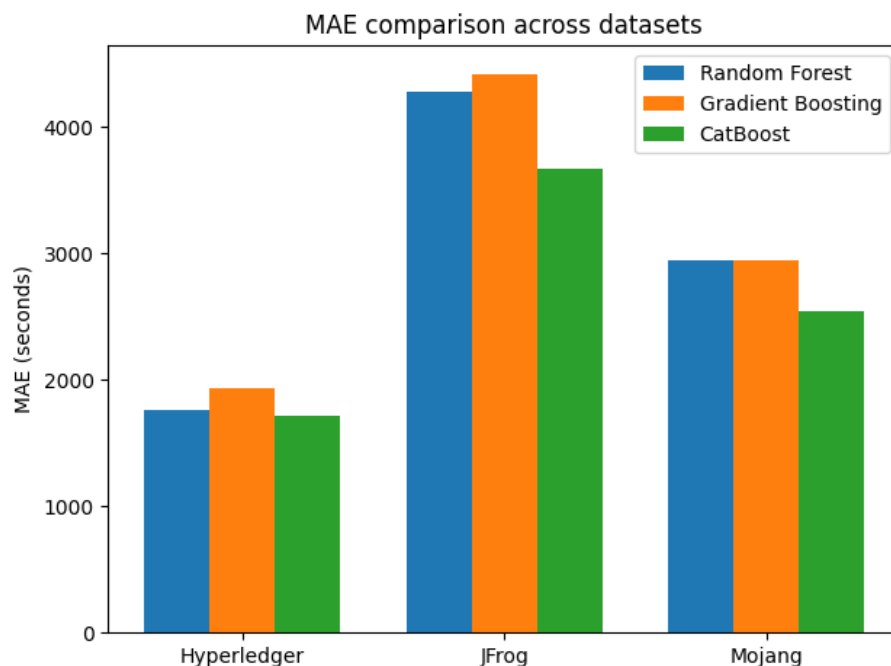


Рисунок 1 - Распределение значений MAE в датасетах Hyperledger, JFrog и Mojang.

На рисунке 1 представлено сравнение моделей Random Forest, Gradient Boosting и CatBoost по метрике средней абсолютной ошибки. Во всех исследуемых датасетах наилучшими показателями обладает модель CatBoost, обеспечившей минимальные ошибки прогнозирования. Так, по сравнению со вторым местом по MAE, CatBoost превзошел их на 2,6% (Hyperledger), 14,2% (Hyperledger), 13,4% (Mojang).

Объясняющая способность моделей оценивалась через коэффициент детерминации R^2 . В условиях шумных Jira-данных значения R^2 составляли 0,5-0,7 на рассматриваемых датасетах (рис. 2) за исключением Mojang. Данные значения можно трактовать как умеренно высокую объяснимость.

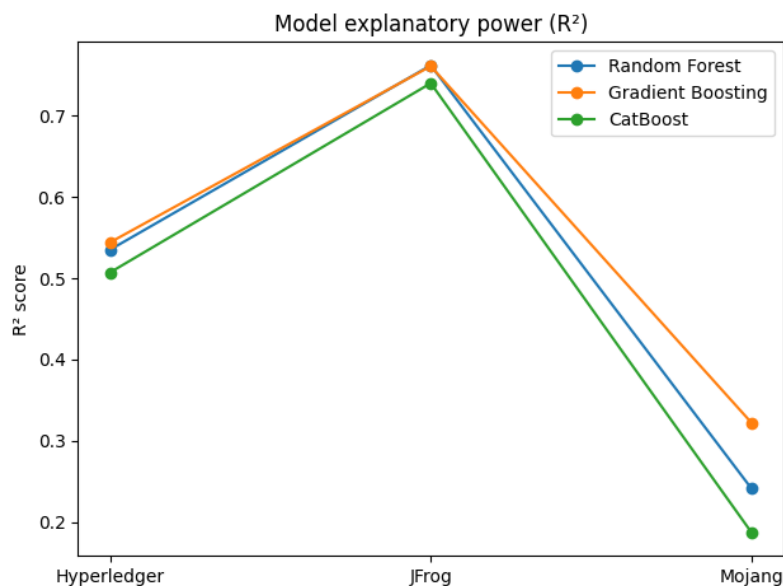


Рисунок 2 - Значения R^2 на датасетах Hyperledger, JFrog и Mojang

Наибольшая объяснительная способность зафиксирована на датасете JFrog. На нем $R^2 = 0,761$ на модели Random Forest, что более, чем вдвое превосходит показатели Mojang, где лучший $R^2 = 0,322$. Датасет Hyperledger показал средние результаты, где $R^2 = 0,544$. Наилучшая с точки зрения объясняющей способности модель во всех датасетах была одинакова – Gradient Boosting, кроме датасета JFrog, где Random Forest показал преимущество в $\Delta R^2 = 0,001$.

Исходная выборка для каждого репозитория составляла 30000 задач. После этапов подготовки и очистки данных, описанных ранее количество оставшихся задач в каждом датасете распределилось неравномерно. Это подтверждает изначальное утверждение о различном уровне и качестве логирования событий в выбранных организациях. Таким образом, выборка сократилась до следующих размеров:

- Hyperledger – 11500 задач
- JFrog – 9000 задач
- Mojang – 8600 задач

Эта разница объясняется структурой данных: чем последовательнее и детальнее в репозитории фиксируются статусные переходы и события, тем выше предсказуемость времени закрытия задач. Так, в датасете Mojang поле `issue_type` было сформировано из позиций «Bug» в подавляющем большинстве случаев, что сделало этот признак неинформативным.

Сравнение моделей с наивным прогнозом проводилось по формуле:

$$Relative\ improvement = \frac{MAE_{baseline} - MAE_{model}}{MAE_{baseline}} \times 100\%$$

где $MAE_{baseline}$ – ошибка прогноза по среднему значению целевой переменной (наивный прогноз), MAE_{model} – ошибка прогноза сравниваемой модели.

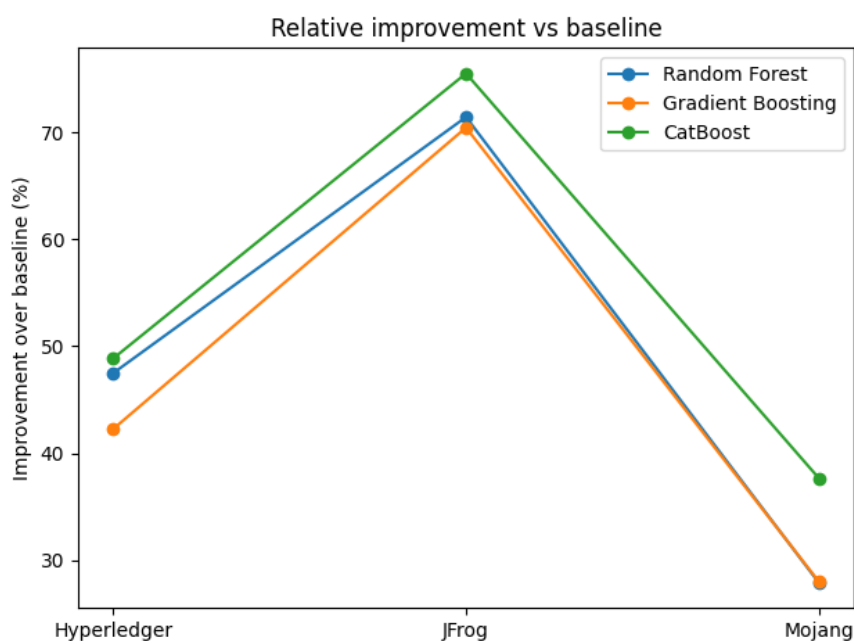


Рисунок 3 - Относительное улучшение прогноза по MAE для всех моделей и датасетов по отношению к наивному прогнозу

Средняя MAE наивного прогноза на предложенных датасетах составляла 3354 секунд в датасете HyperLedger, 14948 секунд в JFrog и 4089 секунд в датасете Mojang. Как видно из рис. 1, была протестирована каждая описанная модель. MAE относительно этого прогноза значительно сократилась на 48.9% у Hyperledger, 75,5% у JFrog, 37,7% у Mojang соответственно. Наибольший положительный эффект в оценке времени закрытия задач

показал датасет JFrog, значимость признаков в оценке которого будет рассмотрена отдельно в пункте «анализ значимости признаков».

Устойчивость моделей проверялась с помощью кросс-валидации. Она применялась для метода Random Forest для датасета JFrog и Gradient Boosting для остальных, показавших наибольшие значения в объясняющей способности. Разброс метрик остается достаточно низким, чтобы заверять о статистической значимости полученных результатов:

– Hyperledger: MAE = 1958 ± 25 с, $R2 = 0,54 \pm 0,017$

– JFrog: MAE = 4353 ± 69 с, $R2 = 0,79 \pm 0,017$

– Mojang: MAE = 2957 ± 85 с, $R2 = 0,32 \pm 0,038$

Качество прогнозирования определяется полнотой и согласованностью процессуальных характеристик в исходных данных. На структурированных репозиториях JFrog модели работают стабильнее и показывают высокий R2, в то время как на слабоструктурированных датасетах Mojang объясняющая способность моделей значительно падает, а вместе с ней растет MAE.

Снижение MAE относительно наивного прогноза зафиксировано на всех трех датасетах, что подтверждает выдвинутую идею о том, что учет процессуальных и статических характеристик устойчиво повышает предсказательные способности ML-моделей для времени закрытия задач в Jira-подобных системах. Это повышение варьируется в зависимости от структуры и полноты метрик, фиксируемых в Jira.

5. Анализ значимости признаков

В каждом из рассмотренных датасетов и применяемой ML-модели прослеживаются наиболее значимые признаки. Их состав обладает качественно схожими свойствами – одни и те же процессуальные характеристики зачастую попадают в этот список. В рамках экспериментальной части из полного набора обученных конфигураций были выделены только те модели, которые демонстрировали максимальные значения R^2 на соответствующих датасетах после процедуры валидации.

Такой подход исключает из дальнейшего рассмотрения менее информативные и заведомо слабые варианты, не вносящие дополнительной интерпретативной ценности в анализ.

Процессные характеристики формируют основную информационную нагрузку моделей. К ним относятся количество изменений статуса, число участников выполнения задачи, число переоткрытий и временные интервалы до начала активности. Эти признаки описывают не состояние задачи, а динамику взаимодействий вокруг нее. В терминах модели они выступают как прокси факторы реальной сложности координации работ. Чем больше переходов состояний и участников вовлечено в процесс, тем выше неопределенность траектории выполнения и тем шире распределение целевой переменной.

На всех трех наборах данных сохраняется повторяющийся эффект: метрики, связанные с динамикой статусов и вовлечением участников, стабильно занимают верхние позиции по permutation importance. В Hyperledger доминирующий вклад распределен между числом участников, временем до первого прогресса и исполнителем. В JFrog наблюдается выраженная концентрация влияния в одной переменной, связанной с количеством изменений статуса. В Mojang распределение значимости признаков более равномерно, что объясняется низкой предсказательной способностью всех ML-моделей и высокой MAE в данном датасете.

Для оценки значимости признаков используется перестановочная важность, permutation importance (далее PE).

$$PE = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k (MAE_{shuffled,j,r} - MAE_{model})$$

где $k = 10$, число повторений, MAE_{model} – ошибка на тестовых данных, $MAE_{shuffled,j,r}$ – ошибка после перемешивания признака j в повторении r .

В датасете Hyperledger (рис. 4) ярко выражены два доминирующих признака – исполнитель задачи, где $PE = 496,7$ с. и число участников

процесса (PE = 470,87 с.). Значительно меньшим влиянием обладает характеристика время до первого прогресса, то есть изменения статуса задачи (PE = 278,9 с). То есть Hyperledger основными предсказательными характеристиками являются те, что относятся к составу работающей над задачей команды, а тип задачи и её приоритет вносят минимальный вклад в качество прогнозирования.

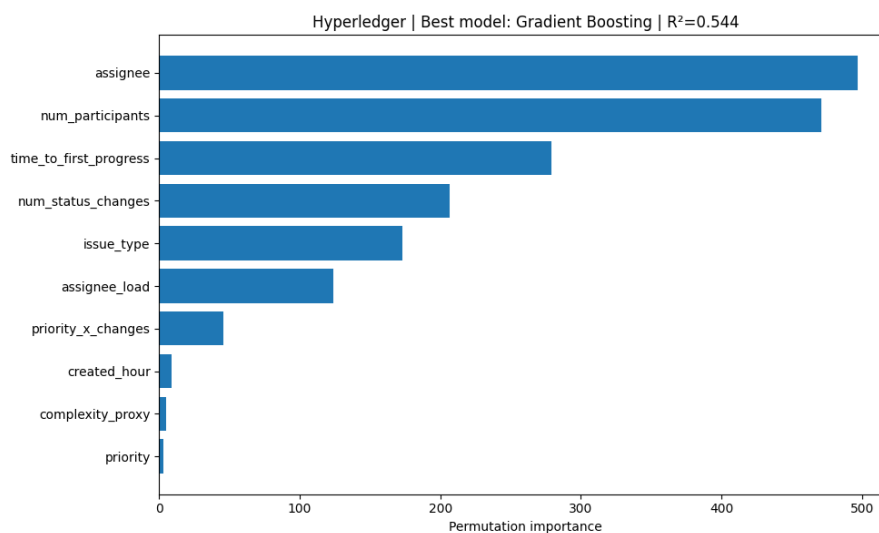


Рисунок 4 - Значимость характеристик разработки в датасете Hyperledger

Разница между датасетами отражает разный уровень формализации процессов разработки в соответствующей организации. В JFrog изменения статуса задач жестко привязаны к этапам работы над задачей, отсюда возникает доминирование признака num_status_changes (PE = 9482,49 с). Это значение сохраняется и в Random Forest (PE=9432,26 с). Данный параметр более, чем в 4 раза превышает значимость остальных характеристик.

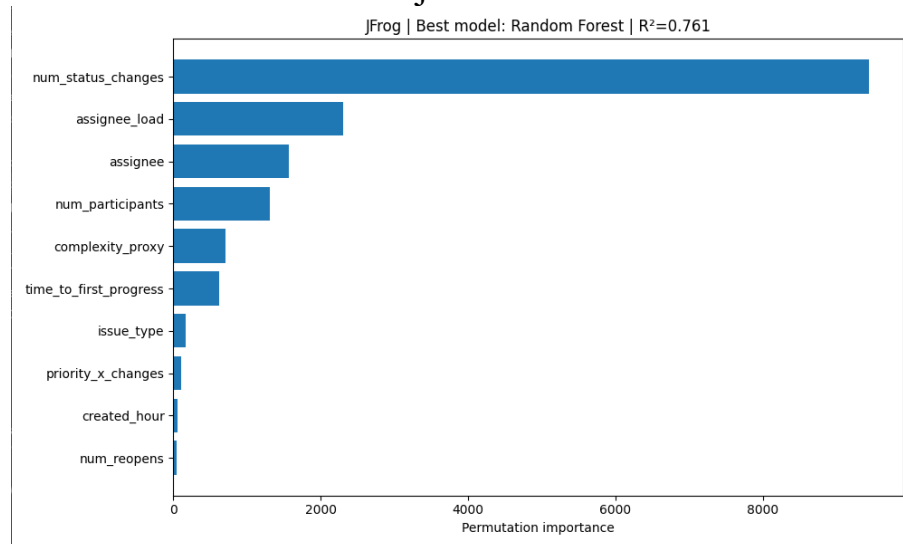


Рисунок 5 - Значимость характеристик разработки в датасете JFrog

Второй по значимости параметр – assignee_load. Эта производная характеристика, рассчитываемая из количества задач, выделенных на одного сотрудника, обладает достаточно высокой значимостью (PE = 2299 с). Статические характеристики, такие как час создания, день создания и тип задачи находятся в нижней части рейтинга и практически не влияют на прогноз.

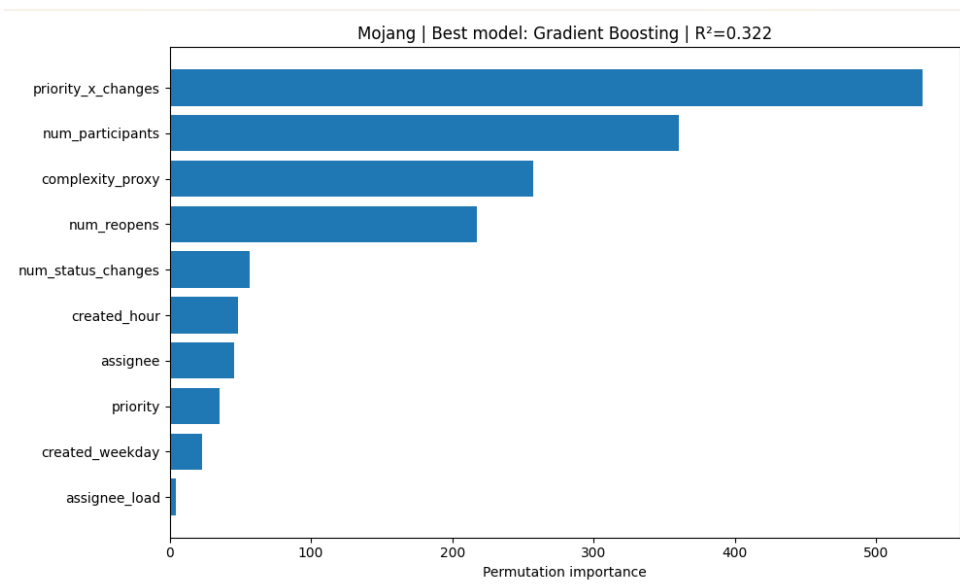


Рисунок 6 - Влияние характеристик разработки по permutation importance в датасете Mojang

Mojang (рисунок 6) распределение важности характеристик разработки более широкое. Но даже в этом случае первые 5 характеристик относятся к процессуальным – `priority_x_changes` (PE= 553,01 с), `num_participants` (PE = 360,68 с), `complexity_proху` (PE = 257, 61 с), `num_reopens` (217,11 с). Остальные имеют значение PE меньше 50. Производные признаки `complexity_proху`, `assignee_load` частично компенсируют низкое качество логирования данных (в данном случае `issue_type` не учитывается поскольку все тикеты в данном датасете имеют одно и тоже текстовое значение «Bug»).

6. Обсуждение результатов

Отличия между датасетами подтверждают: качество моделей и структура значимости признаков определяется степенью формализации процессов разработки в профильной организации. Тем не менее, во всех из приведенных примеров процессуальные характеристики обладают более высокой значимостью по сравнению с статическими. Gradient Boosting и CatBoost имеют более низкую MAE, чем Random Forest. R^2 значительно зависит от представленных данных: от 0,32 для Mojang до 0,76 от JFrog. Доказано, что разница обусловлена уровнем формализации процессов и полнотой логирования в Jira-системах.

Структура важности характеристик варьируется: В JFrog доминирует `num_status_changes`, в Hyperledger и Mojang значимость распределена более равномерно. Следовательно, описать универсальную модель, подходящую всем организациям, не представляется возможным. Значимость конкретных признаков зависит от контекста проекта, фиксируемого в Jira-подобных системах.

Тем не менее, прогнозирование сроков выполнения задач в Jira рационально описывать через учет процессуальных характеристик, описывающих жизненный цикл задачи. Использование статических характеристик уместно для создания производных параметров в случаях,

когда предполагается, что в организации изначально существует достаточно низкое качество логирования событий.

7. Заключение

В трех датасетах Jira по проектам организаций Hyperledger, JFrog и Mojang были спроектированы и протестированы модели для прогнозирования времени закрытия задач. Были использованы такие ML-модели, как Random Forest, Gradient Boosting и CatBoost. Результаты каждой модели показали значительное улучшение по сравнению с наивным прогнозом по MAE. Лучший результат показала модель CatBoost на датасете JFrog, достигнув значений $R^2 = 0,76$ и снижением MAE на 75,5%. CatBoost показал наилучшие показатели по параметру снижения MAE на всех рассматриваемых данных. Gradient Boosting – максимальный R^2 на двух из трех датасетов с крайне малым отставанием когда занял второе место.

Анализ значимости признаков выявил устойчивый паттерн. Процессуальные характеристики выполнения задачи (число изменений статуса задачи, количество участников, работающих над задачей, загрузка исполнителя, время до первого изменения статуса) обладают значительно большей значимостью по сравнению со статическими характеристиками, таких как тип задачи, её приоритет, день и время создания. В хорошо структурированных данных датасета JFrog доминирует один признак – num_status_changes. В менее формализованных датасетах значимость среди процессуальных характеристик распределена более равномерно, при том сохраняя значимое различие между ранее описанными двумя типами характеристик.

Структура значимости внутри процессуальных и статическими характеристик зависит от уровня формализации заполнения данных в Jira-подобных системах. Выбор алгоритма для их обработки также имеет значение, однако достичь высокой объяснительной способности модели и

низкой МАЕ представляется возможным исключительно в случае, когда логирование задач производится структурировано и детально.

Данная работа имеет ряд ограничений – были рассмотрены всего 3 организации и их проекты. Качество моделей ограничено полнотой логирования. Внешние факторы, такие как приоритет всего проекта в рамках организации, организационные изменения во время его осуществления не учитывались. Permutation importance не устраняет эффект коррелированных признаков.

Список источников

1. Шевнина, Ю. С. Метод оценки состояния нелинейной системы на основе логического анализа данных / Ю. С. Шевнина // Известия высших учебных заведений. Электроника. – 2022. – Т. 27, № 3. – С. 407-415. – DOI 10.24151/1561-5405-2022-27-3-407-415. – EDN BZRDEB.
2. Бевзенко, С. А. Применение искусственного интеллекта и машинного обучения в разработке программного обеспечения / С. А. Бевзенко // Инновации и инвестиции. – 2023. – № 8. – С. 187-191. – EDN ODNEIS.
3. Салтанаева, Е. А. Сравнение традиционных методов машинного обучения и глубокого обучения / Е. А. Салтанаева, А. А. Шакиров, А. Р. Гимаева // Научно-технический вестник Поволжья. – 2023. – № 12. – С. 379-381. – EDN EQNUHN.
4. Леохин, Ю. Л. Методы машинного обучения в прикладных задачах прогнозирования динамично изменяющихся данных / Ю. Л. Леохин, С. С. Дымкова, Т. Д. Фатхулин // Т-Сomm: Телекоммуникации и транспорт. – 2025. – Т. 19, № 8. – С. 49-63. – DOI 10.36724/2072-8735-2025-19-8-49-63. – EDN ULVCHG.
5. Гудков, А. А. Прогнозирование эффективности проектной деятельности на основе интеграции подходов бизнес-аналитики и машинного обучения / А. А. Гудков // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. – 2024. – Т.

2, № 1(53). – С. 27-36. – DOI 10.51965/2076-7919_2024_2_1_27. – EDN QYXZHC.

6. Чистякова, К. А. Практические методы управления реализацией инновационных проектов на основе использования программного обеспечения “Jira” / К. А. Чистякова, В. В. Юдин // Наука и искусство управления / Вестник Института экономики, управления и права Российского государственного гуманитарного университета. – 2023. – № 1. – С. 80-93. – DOI 10.28995/2782-2222-2023-1-80-93. – EDN KXHBSV.

7. Коротких, А. В. Методы автоматизированной оценки трудоёмкости задач разработки программного обеспечения / А. В. Коротких, И. В. Потапов // ИТ. Наука. креатив : Материалы I Международного форума: в 5-ти томах, Омск, 14–16 мая 2024 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Издательско-книготорговый центр "Колос-с", 2024. – С. 213-218. – EDN YPZFCG.

8. Нестеров, Ю. Г. Подход к применению машинного обучения в прогнозировании загрузки виртуальных вычислительных систем / Ю. Г. Нестеров, А. П. Калистратов, Г. И. Афанасьев // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2019. – № 11-2. – С. 73-76. – EDN PИИИИ.

9. Телегин, В. А. Использование методов машинного обучения для создания алгоритма адаптивной оценки времени выполнения проектных задач / В. А. Телегин // Инновационные научные исследования. – 2023. – № 6-3(30). – С. 146-161. – DOI 10.5281/zenodo.8128520. – EDN PXCIGW.

10. Петрунько, А. О. Применение методов машинного обучения при управлении инновационными проектами / А. О. Петрунько, М. Ф. Иванов // Естественно-гуманитарные исследования. – 2025. – № 3(59). – С. 909-915. – EDN JUENGB.

11. Сапунов, А. В. Использование цифровых технологий в принятии управленческих решений / А. В. Сапунов, Т. А. Сапунова // Вестник Академии знаний. – 2023. – № 1(54). – С. 235-238. – EDN FQOQNR.
12. Li, Y. Identifying self-admitted technical debt in issue tracking systems using machine learning / Y. Li, M. Soliman, P. Avgeriou // Empirical Software Engineering. – 2022. – Vol. 27, No. 6. – P. 1-37. – DOI 10.1007/s10664-022-10128-3. – EDN JTDVOO.
13. Van Oosten W., Rasiman R., Dalpiaz F., Hurkmans T. On the effectiveness of automated tracing from model changes to project issues // Information and Software Technology. 2023. Vol. 161. Article 107226. DOI: 10.1016/j.infsof.2023.107226.
14. Montgomery L., Lüders C., Maalej W. An alternative issue tracking dataset of public Jira repositories // Proceedings of the 19th International Conference on Mining Software Repositories. – 2022. – С. 73-77.
15. Lüders C. M., Pietz T., Maalej W. Automated detection of typed links in issue trackers // 2022 IEEE 30th International Requirements Engineering Conference (RE). – IEEE, 2022. – С. 26-38.
16. Montgomery L., Lüders C., Maalej W. Mining issue trackers: Concepts and techniques // Handbook on Natural Language Processing for Requirements Engineering. – Cham : Springer Nature Switzerland, 2025. – С. 309-336.

References

1. Shevnina, Yu. S. Metod ocenki sostoyaniya nelinejnoj sistemy` na osnove logicheskogo analiza danny`x / Yu. S. Shevnina // Izvestiya vy`sshix uchebny`x zavedenij. E`lektronika. – 2022. – T. 27, № 3. – S. 407-415. – DOI 10.24151/1561-5405-2022-27-3-407-415. – EDN BZRDEB.
2. Bevzenko, S. A. Primenenie iskusstvennogo intellekta i mashinnogo obucheniya v razrabotke programmogo obespecheniya / S. A. Bevzenko // Innovacii i investicii. – 2023. – № 8. – S. 187-191. – EDN ODNEIS.

3. Saltanaeva, E. A. Sravnenie tradicionny`x metodov mashinnogo obucheniya i glubokogo obucheniya / E. A. Saltanaeva, A. A. Shakirov, A. R. Gimaeva // Nauchno-texnicheskij vestnik Povolzh`ya. – 2023. – № 12. – S. 379-381. – EDN EQNUHN.
4. Leoxin, Yu. L. Metody` mashinnogo obucheniya v prikladny`x zadachax prognozirovaniya dinamichno izmenyayushhixsya danny`x / Yu. L. Leoxin, S. S. Dy`mkova, T. D. Fatxulin // T-Comm: Telekommunikacii i transport. – 2025. – Т. 19, № 8. – S. 49-63. – DOI 10.36724/2072-8735-2025-19-8-49-63. – EDN ULVCHG.
5. Gudkov, A. A. Prognozirovaniye e`ffektivnosti proektnoj deyatel`nosti na osnove integracii podxodov biznes-analitiki i mashinnogo obucheniya / A. A. Gudkov // Vestnik Volzhskogo universiteta im. V.N. Tatishheva. – 2024. – Т. 2, № 1(53). – S. 27-36. – DOI 10.51965/2076-7919_2024_2_1_27. – EDN QYXZHC.
6. Chistyakova, K. A. Prakticheskie metody` upravleniya realizaciej innovacionny`x proektov na osnove ispol`zovaniya programmnoho obespecheniya “Jira” / K. A. Chistyakova, V. V. Yudin // Nauka i iskusstvo upravleniya / Vestnik Instituta e`konomiki, upravleniya i prava Rossijskogo gosudarstvennogo gumanitarnogo universiteta. – 2023. – № 1. – S. 80-93. – DOI 10.28995/2782-2222-2023-1-80-93. – EDN KXHBSV.
7. Korotkix, A. V. Metody` avtomatizirovannoj ocenki trudoyomkosti zadach razrabotki programmnoho obespecheniya / A. V. Korotkix, I. V. Potapov // IT. Nauka. kreativ : Materialy` I Mezhdunarodnogo foruma: v 5-ti tomah, Omsk, 14–16 maya 2024 goda. – Moskva: Obshhestvo s ogranichennoj otvetstvennost`yu Izdatel`sko-knigotorgovy`j centr Kolos-s, 2024. – S. 213-218. – EDN YPZFCG.
8. Nesterov, Yu. G. Podxod k primeneniyu mashinnogo obucheniya v prognozirovanii zagruzki virtual`ny`x vy`chislitel`ny`x sistem / Yu. G. Nesterov, A. P. Kalistratov, G. I. Afanas`ev // Sovremennaya nauka: aktual`ny`e problemy` teorii i praktiki. Seriya: Estestvenny`e i texnicheskie nauki. – 2019. – № 11-2. – S. 73-76. – EDN PIIMIH.

9. Telegin, V. A. Ispol`zovanie metodov mashinnogo obucheniya dlya sozdaniya algoritma adaptivnoj ocenki vremeni vy`polneniya proektny`x zadach / V. A. Telegin // Innovacionny`e nauchny`e issledovaniya. – 2023. – № 6-3(30). – S. 146-161. – DOI 10.5281/zenodo.8128520. – EDN PXCIGW.
10. Petrun`ko, A. O. Primenenie metodov mashinnogo obucheniya pri upravlenii innovacionny`mi proektami / A. O. Petrun`ko, M. F. Ivanov // Estestvenno-gumanitarny`e issledovaniya. – 2025. – № 3(59). – S. 909-915. – EDN JUENGB.
11. Sapunov, A. V. Ispol`zovanie cifrovyy`x tehnologij v prinyatii upravlencheskix reshenij / A. V. Sapunov, T. A. Sapunova // Vestnik Akademii znaniy. – 2023. – № 1(54). – S. 235-238. – EDN FQOQNR.
12. Li, Y. Identifying self-admitted technical debt in issue tracking systems using machine learning / Y. Li, M. Soliman, P. Avgeriou // Empirical Software Engineering. – 2022. – Vol. 27, No. 6. – P. 1-37. – DOI 10.1007/s10664-022-10128-3. – EDN JTDVOO.
13. Van Oosten W., Rasiman R., Dalpiaz F., Hurkmans T. On the effectiveness of automated tracing from model changes to project issues // Information and Software Technology. 2023. Vol. 161. Article 107226. DOI: 10.1016/j.infsof.2023.107226.
14. Montgomery L., Lüders C., Maalej W. An alternative issue tracking dataset of public Jira repositories //Proceedings of the 19th International Conference on Mining Software Repositories. – 2022. – S. 73-77.
15. Lüders C. M., Pietz T., Maalej W. Automated detection of typed links in issue trackers //2022 IEEE 30th International Requirements Engineering Conference (RE). – IEEE, 2022. – S. 26-38.
16. Montgomery L., Lüders C., Maalej W. Mining issue trackers: Concepts and techniques //Handbook on Natural Language Processing for Requirements Engineering. – Cham : Springer Nature Switzerland, 2025. – S. 309-336.

© Федоров Д.В., Юдин А.В., 2026. Московский экономический журнал, 2026,

№ 6.

Научная статья

Original article

УДК 69.003.13

doi: https://doi.org/10.55186/2413046X_2026_11_6_83

edn: JTJSRN

**СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ФИНАНСОВЫХ
РИСКОВ МЕЖДУ УЧАСТНИКАМИ ИНВЕСТИЦИОННО-
СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТА**

**MODERN METHODS OF ALLOCATING FINANCIAL RISKS AMONG
PARTICIPANTS IN INVESTMENT AND CONSTRUCTION PROJECTS**



Таранов Артемий Игоревич, к.э.н., старший преподаватель кафедры экономики строительства и жилищно-коммунального хозяйства, ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург, E-mail: artyom848@gmail.com

Тиккоев Владислав Николаевич, аспирант кафедры экономики строительства и жилищно-коммунального хозяйства, ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург, E-mail: vladtikkoev@yandex.ru

Taranov Artemy Igorevich, PhD, Senior Lecturer of the Department o of Economics of Construction and Housing, Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, Saint Petersburg, E-mail: artyom848@gmail.com

Tikkoev Vladislav Nikolaevich, postgraduate student of the Department o of Economics of Construction and Housing, Saint Petersburg State University of

Аннотация. В статье рассматриваются современные подходы к распределению финансовых рисков между участниками инвестиционно-строительных проектов. На основе анализа научной литературы и действующего законодательства систематизированы основные этапы управления рисками (идентификация, оценка, планирование реагирования, реализация и мониторинг), приведена классификация рисков по стадиям жизненного цикла, источникам возникновения, управляемости и последствиям. Особое внимание уделено таким методам распределения рисков, как договорное и законодательное закрепление ответственности, страхование, банковские гарантии, обеспечительные удержания и диверсификация подрядчиков. Авторами предложены критерии сравнительной оценки методов (эффективность, стоимость, гибкость, юридическая определённость) и сформулированы рекомендации по формированию портфеля управления рисками для каждого проекта. Статья ориентирована на научных работников и практиков в области экономики строительства и управления проектами.

Abstract. The article examines contemporary approaches to the distribution of financial risks among participants in investment and construction projects. Based on an analysis of scientific literature and current legislation, the authors systematize the key stages of risk management (identification, assessment, response planning, implementation, and monitoring), and provide a classification of risks according to project life cycle phases, sources of origin, controllability, and consequences. Special attention is paid to such risk allocation methods as contractual and statutory assignment of liability, insurance, bank guarantees, retention money, and contractor diversification. The authors propose criteria for comparative evaluation of these methods (effectiveness, cost, flexibility, and legal certainty) and formulate recommendations for building a risk management

portfolio for each individual project. The paper is intended for researchers and practitioners in the fields of construction economics and project management.

Ключевые слова: управление рисками, портфель мероприятий, структура управления рисками, финансовые риски

Keywords: risk management, portfolio of risk mitigation measures, risk management structure, financial risks

Введение

Управление рисками в инвестиционно-строительных проектах представляет собой систематический процесс, направленный на выявление, оценку и снижение вероятности наступления событий, способных негативно сказаться на достижении целей проекта. Этот процесс включает в себя несколько ключевых этапов, каждый из которых играет важную роль в обеспечении успешного выполнения проекта. В современной практике отсутствует единообразная концепция или документ, однозначно обосновывающий делегирование рисков, хотя базовые нормы закреплены в гражданском кодексе и отраслевых документах. В связи с вышеуказанными причинами, страдает комплексный аналитический инструмент и эффективность процедур по снижению воздействия рисков на проект или деятельность строительного предприятия в целом.

Целью данного исследования является необходимость систематизации современных методов распределения финансовых рисков между участниками инвестиционно-строительного проекта.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

1. Сформировать теоретический базис об управлении рисками, основанный на общепринятых практиках;
2. Классифицировать финансовые риски инвестиционно-строительного проекта;
3. Выявить преимущества и ограничения выявленных методов.

Основная часть

Современные условия, в которых приходится управлять хозяйственным комплексом, содержат глобальные системные вызовы и неблагоприятную экономическую конъюнктуру. Снижение влияния процессов глобализации, новый вектор на импортозамещение не только материалов, но и технического обеспечения строительных площадок, требуют более оперативной адаптации рынка. Изменения в системе налогообложения и распределения бюджета вынуждают вносить изменения в финансовые модели предприятий всех отраслей.

Согласно данным издательства «Коммерсант» начало 2026 года для строительных компаний принесло не только изменения по ставке НДС, но и сокращения обеспеченностью заказами. Так, в январе 2026 года данный показатель составил 0,9. В годовом выражении наблюдается снижение по каждому периоду [9]. Таким образом, каждый участник строительного рынка должен обновить систему риск-менеджмента, в особенности, касающуюся управления экономическими показателями предприятия.

С целью адаптации подходов, необходимо определить структуру строительного комплекса, состоящую из:

- строительно-монтажных и ремонтно-строительных предприятий;
- промышленных предприятий по производству строительных изделий, деталей, конструкций;
- промышленные предприятия по производству строительных материалов;
- предприятия по производству строительной и дорожной техники и инструмента для строительства;
- производственная инфраструктура, обслуживающая строительство (транспорт, связь и прочее);
- проектно-изыскательские организации;
- предприятия, предлагающие услуги консалтинга, строительного контроля, осуществления функций технического заказчика [11].

В рамках диверсификации деятельности, предприятие может совмещать виды деятельности, согласно предложенной структуре и система риск-менеджмента должна учитывать как жизнедеятельность направлений по отдельности, так и их синергетический эффект.

Теория управления рисками предлагает 5 шагов в управлении рисками:

1. Идентификация рисков;
2. Анализ и оценка рисков;
3. Планирование реагирования на риски;
4. Реализация планов управления рисками;
5. Мониторинг и контроль рисков [8].

В рамках рассматриваемой темы, авторов интересуют этапы с третьего по пятый.

На этапе планирования реагирования на риски разрабатываются стратегии и планы действий для каждой категории рисков. Существует четыре основных подхода к управлению рисками:

- Избегание — устранение источника риска путем отказа от определенных видов деятельности или изменения условий контракта.
- Передача — передача части ответственности за риск третьим лицам через страхование, аутсорсинг или иные формы партнерства.
- Снижение — уменьшение вероятности или воздействия риска посредством внедрения превентивных мер, таких как улучшение технологий, повышение квалификации сотрудников и др.
- Принятие — признание неизбежности некоторых рисков и готовность принять возможные убытки без принятия специальных мер.

Реализация разработанных планов подразумевает выполнение намеченных действий для предотвращения или смягчения последствий рисков. Это может включать внедрение новых процедур, закупку необходимых ресурсов, заключение договоров страхования и других юридических соглашений.

Постоянный мониторинг состояния рисков необходим для обеспечения актуальности принятых мер и своевременной корректировки планов. Контроль осуществляется на протяжении всего жизненного цикла проекта и включает регулярный пересмотр оценок рисков, анализ эффективности предпринятых мер и внесение изменений в случае необходимости.

Согласно общепринятой классификации, риски можно разделить по следующим параметрам, приведенным в таблице 1.

Таблица 1. Классификация рисков инвестиционно-строительного проекта

Критерий классификации	Вид риска
Стадия жизненного цикла	Предынвестиционные, инвестиционно-строительные, эксплуатационные
Источник возникновения	Внешние, внутренние
Возможность управления	Управляемые, частично управляемые, неуправляемые
Последствия	Удорожание, срыв сроков, снижение качества, потеря ликвидности, реализуемость и пр.

Ключевые финансовые риски, которые отмечают отечественные авторы, заключаются в превышении сметной стоимости строительства, несвоевременном завершении работ, перерасходе бюджета (как следствия изменения конъюнктуры рынка).

Актуальным законодательством закрепляется ответственность подрядных организаций за риски, связанные с сохранностью и качеством выполненных работ. В соответствии со ст. 741 ГК РФ риск случайной гибели или случайного повреждения объекта строительства до приёмки этого объекта заказчиком несёт подрядчик [4]. Так, действующая нормативно-правовая база, а также судебная практика, разделяют зоны ответственности за готовые конструкции до начала эксплуатации объекта строительства. Пункты,

дублирующие данное требование законодательства, содержатся в большинстве договоров подряда, несмотря на обширную практику по разрешению подобных вопросов.

Дополнительно, договоры подряда как у коммерческих заказчиков, так и на рынке государственных закупок, содержат различные объемы гарантийных удержаний, объем которых не превышает 5% от общей стоимости выполненных работ и возвращается по окончании гарантийных сроков, предусмотренных договором. Данный механизм не имеет прямого законодательного закрепления, однако широко применяется в рамках свободы договора (ст. 421 ГК РФ) [4]. Стоит дополнительно отметить, что управление данным видом дебиторской задолженности – очень важная процедура, так как имеют место риски банкротства заказчика, при наступлении которых объем средств может быть уменьшен или в целом не выплачен.

При выполнении работ по обеспечению государственных нужд заказчики требуют исполнения ряда обеспечительных мер, а также страхования, которые могут быть исполнены как с помощью оборотных средств компании, так и с применением инструментов банковских гарантий. Правовое регулирование банковской гарантии установлено параграфом 6 главы 23 ГК РФ (ст. 368–379) [4]. На данный момент данные инструменты, хоть и не так часто, встречаются и в типовых договорах у коммерческих заказчиков.

Крупные строительные объекты могут реализовываться с привлечением нескольких подрядных организаций, ответственных за аналогичные виды работ. Таким образом, заказчик застрахован от риска срыва сроков сдачи объекта – при неисполнении обязательств одной подрядной организацией, их может взять на себя другой участник.

Для систематизации существующих методов распределения финансовых рисков авторами была разработана сравнительная таблица, в которой каждый метод оценивается по четырём выделенным критериям. Оценка

производилась экспертным путём на основе анализа 15 типовых договоров строительного подряда, заключённых в 2024–2025 годах (выборка включала 7 государственных и 8 коммерческих контрактов). Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2. Сравнение методов распределения финансовых рисков

Метод	Эффективность	Стоимость	Адаптируемость	Рекомендуемая область применения
Распределение ответственности за сохранность результата	Средняя	Низкая	Низкая	Все договоры (требуется по законодательству)
Страхование рисков	Высокая	Средняя	Средняя	Крупные проекты с длительным сроком реализации
Обеспечительные меры	Средняя	Средняя	Низкая	При низкой заинтересованности и подрядных организаций (например, 1 участник тендера)
Гарантийные удержания	Средняя	Низкая	Высокая	Все договоры
Диверсификация подрядчиков	Высокая	Средняя	Низкая	Крупные проекты

При определении стратегии, необходимо формировать сравнительную характеристику по каждому методу, причем для каждого объекта строительства в отдельности. Грамотная политика в области управленческого учета – залог эффективности при выполнении данного сравнения.

Критерии для сравнения выделены авторами, на основании имеющихся в научном обществе знаний и сводятся к 4 пунктам:

1. Эффективность;
2. Стоимость;
3. Гибкость;
4. Юридическая определенность [12].

Результатом работы должен быть портфель управления рисками по каждому проекту с определенным способом мониторинга показателей проектов.

На основании имеющихся данных предлагается алгоритм управления отношениями между участниками строительства.

На первом этапе, лицо, выполняющее разработку системы, определяет риск-профиль контрагентов, на основании принадлежности к той или иной группе в строительном комплексе.

Следующим шагом является моделирование сценариев, являющееся общепринятой практикой при формировании стратегии управления рисками.

На третьем этапе необходимо провести открытый диалог с контрагентами для утверждения возможности перераспределить риски тем или иным образом. Как подчеркивает практическое сообщество – именно политика открытости позволяет достигать наибольших успехов в переговорном процессе, особенно в кризисные периоды экономики.

На четвертом этапе требуется унификация утвержденных подходов по сферам деятельности контрагентов. Таким образом, компания будет иметь готовый набор практик для новых участников, что позволит пропустить первые три этапа.

Для демонстрации предложенного алгоритма, моделируем обновленную схему распределения рисков между заказчиком и строительно-монтажной организацией, приведенную в таблице 3.

Таблица 3. Структура распределения ответственности между заказчиком и подрядчиком

Риск	Носитель риска	Механизм снижения
Нарушение финансирования выполняемых работ	Подрядчик	Премия за перенос сроков оплат
Срыв сроков строительства	Заказчик	Составление плана выполнения и процентования работ
Банкротство подрядчика	Заказчик	СРО, гарантийное удержание, диверсификация подрядчиков
Несоответствие качественных характеристик	Заказчик	СРО, гарантийное удержание

Стоит отметить, что в предлагаемой структуре наблюдается не только ответственность подрядчика, но и заказчика. Так как в большинстве рассмотренных контрактов наблюдается преобладание обязанностей подрядчиков над правами, авторы предлагают способ снизить возникший перекос и ввести практику досудебного решения данных вопросов.

Заключение

Таким образом, распределение финансовых рисков – процедура, которая важна для каждого субъекта системы строительного комплекса. При соблюдении принципов открытости, профессиональное сообщество способно достичь снижения влияния рисков на результаты деятельности. В зависимости от области интересов, предприятие может нести как большую, так и меньшую ответственность перед контрагентами. Будущие успехи строительной сферы зависят от грамотного использования ограниченных ресурсов, которые не должны затрачиваться на дополнительные работы.

Список источников

1. Федеральный закон №39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений» от 25.02.1999 (в редакции от 23.03.2026);
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации №190-ФЗ от 29.12.2004 (с изменениями и дополнениями от 23.03.2026);
3. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) ГК РФ Федеральный закон Российской Федерации от 30 ноября 1994 года № 51-ФЗ (ред. от 10.06.2026);
4. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть вторая) ГК РФ Федеральный закон Российской Федерации №14-ФЗ от 26.01.1996 (ред. от 10.06.2026);
5. Белоус А.Б. “Теория и методология управляемости строительной организации”. Диссертация на соискание ученой степени доктора наук. Санкт-Петербург, 2008;
6. Коклюгина Л. А., Коклюгин А. В. Влияние схем взаимодействия участников строительства на договорные обязательства и функциональные обязанности // Известия КазГАСУ. 2016. №1 (35).
7. Панибратов Ю.П., Журавлева М.К. Источники финансирования, как основа финансовой системы строительной организации. // Экономика и управление. 2024. С. 157-162
8. Экономика строительства: учебник для вузов / под ред. В.В. Бузырева. — 3-е изд. — СПб.: Питер, 2009. — 416 с. — (Серия «Учебник для вузов»). — ISBN 978-5-49807-127-5.
9. Начало 2026 г. оказалось провальным для стройиндустрии: компании обеспечены заказами менее чем на месяц вперед [Электронный ресурс] // Коммерсантъ. — 2026. — 12 февраля. — URL: <https://www.kommersant.ru/doc/8420933> (дата обращения: 22.06.2026).

10. Официальный сайт Единой информационной системы в сфере закупок [Электронный ресурс]. — URL: <https://zakupki.gov.ru> (дата обращения: 22.06.2026).

11. Бадалова А.Г. Стратегическое управление рисками предприятия инвестиционно-строительной сферы // Вестник МГСУ. 2011. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategicheskoe-upravlenie-riskami-predpriyatiya-investitsionno-stroitelnoy-sfery-1> (дата обращения: 22.06.2026).

12. Варавенко В.Е., Ляпустина Н.А., Ковалев Д.В. Средства митигации рисков, возложенных на подрядчика в ерс-контракте: опыт международной федерации инженеров-консультантов и российское гражданское законодательство // Право и политика. 2022. №4.

References

1. Federal Law No. 39-FZ "On Investment Activities in the Russian Federation Carried Out in the Form of Capital Investments" of February 25, 1999 (as amended on March 23, 2026).
2. Town Planning Code of the Russian Federation No. 190-FZ of December 29, 2004 (as amended on March 23, 2026).
3. Civil Code of the Russian Federation (Part One) No. 51-FZ of November 30, 1994 (as amended on June 10, 2026).
4. Civil Code of the Russian Federation (Part Two) No. 14-FZ of January 26, 1996 (as amended on June 10, 2026).
5. Belous A.B. "Theory and Methodology of Manageability of a Construction Organization." Doctoral dissertation, Saint Petersburg, 2008.
6. Koklyugina L.A., Koklyugin A.V. "The influence of interaction schemes of construction participants on contractual obligations and functional responsibilities." *Izvestiya KazGASU*, 2016, No. 1 (35).
7. Panibratov Yu.P., Zhuravleva M.K. "Sources of financing as the basis of the financial system of a construction organization." *Ekonomika i upravlenie*, 2024, pp. 157–162.

8. Construction Economics: textbook for universities / edited by V.V. Buzyrev. 3rd ed. St. Petersburg: Piter, 2009. 416 p. (Series "Textbook for universities"). ISBN 978-5-49807-127-5.
9. "The beginning of 2026 turned out to be disastrous for the construction industry: companies are provided with orders for less than a month ahead" [Electronic resource] // Kommersant. 2026. February 12. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/8420933> (accessed: 22.06.2026).
10. Official website of the Unified Information System in the field of procurement [Electronic resource]. URL: <https://zakupki.gov.ru> (accessed: 22.06.2026).
11. Badalova A.G. "Strategic risk management of an enterprise in the investment and construction sector." Vestnik MGSU, 2011, No. 6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategicheskoe-upravlenie-riskami-predpriyatiya-investitsionno-stroitelnoy-sfery-1> (accessed: 22.06.2026).
12. Varavenko V.E., Lyapustina N.A., Kovalev D.V. "Risk mitigation measures imposed on the contractor in an EPC contract: the experience of the International Federation of Consulting Engineers and Russian civil legislation." Pravo i politika, 2022, No. 4.

© *Таранов А.И., Тиккоев Н.В. 2026. Московский экономический журнал, 2026, № 6.*

Научная статья

Original article

УДК 332.334:332.365-047.44(571.13)

doi: https://doi.org/10.55186/2413046X_2026_11_6_84

edn: HTNNXL

**АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ТЕНДЕНЦИИ ОРГАНИЗАЦИИ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ
ОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ANALYSIS OF THE STATUS AND TRENDS IN THE ORGANIZATION
OF AGRICULTURAL LAND USE IN THE STEPPE ZONE
OF THE OMSK REGION**



Долматова Ольга Николаевна, к. э. н., доцент, декан землеустроительного факультета, ФГБОУ ВО Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, Омск, E-mail: on.dolmatova@omgau.org

Кожанова Светлана Евгеньевна, аспирант кафедры землеустройства, ФГБОУ ВО Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, Омск, E-mail: se.kozhanova2301@omgau.org

Dolmatova Olga Nikolaevna, PhD in Economics, Dean of the Faculty of Land Management, Omsk State Agrarian University, Omsk, E-mail: on.dolmatova@omgau.org

Kozhanova Svetlana Evgenievna, postgraduate Student of the Department of Land Management, Omsk State Agrarian University, Omsk, E-mail: se.kozhanova2301@omgau.org

Аннотация. В статье представлен анализ состояния и современные тенденции организации использования земельных ресурсов сельскохозяйственного

назначения степной зоны Омской области. Проведен анализ природно-географических особенностей степной зоны Омской области, раскрыта нормативная правовая база организации использования земельных ресурсов, выполнен анализ современного состояния земель сельскохозяйственного назначения, выявлены основные экологические и организационные проблемы землепользования, определены тенденции развития рационального использования земельных ресурсов.

Abstract. The article presents an analysis of the state and current trends in the organization of the use of agricultural land resources in the steppe zone of the Omsk region. It analyzes the natural and geographical features of the steppe zone of the Omsk Region, reveals the regulatory framework for land use, analyzes the current state of agricultural land, identifies key environmental and organizational issues in land use, and identifies trends in the development of rational land use.

Ключевые слова: земельные ресурсы, сельскохозяйственные земли, организация использования земель, землепользование, состояние земель

Keywords: land resources, agricultural land, land use organization, land management, land condition

Земельные ресурсы являются пространственной, экономической и экологической основой развития регионов Российской Федерации, поэтому необходимо формировать систему рационального, эффективного их использования, для достижения устойчивого развития сельского хозяйства. Рациональное землепользование часто рассматривается как один из основных ориентиров различных направлений развития Российской Федерации во многих программных документах. Среди них Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, в которой рациональное использование земель указывается одним из национальных интересов государства, а также Стратегия развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на

период до 2030 года, где рациональное использование земель рассматривается одним из ключевых ориентиров.

Земля выступает природным ресурсом, средством производства, объектом недвижимости, пространственно-территориальным базисом и элементом экологической системы. Говоря об Омской области, следует отметить, что земельные ресурсы здесь в большей части используются в сельскохозяйственном производстве, а вопросы организации рационального землепользования имеют как хозяйственное, так и стратегическое значение. Степная зона Омской области характеризуется высокой степенью сельскохозяйственной освоенности, преобладанием пахотных земель, значительной ролью зернового производства и животноводства, а также подверженности земель к процессам деградации почв. В условиях континентального климата, недостаточного и неустойчивого увлажнения, ветровой эрозии и антропогенной нагрузки особое значение приобретают вопросы сохранения плодородия почв, предотвращение эрозии, рациональной размещения сельскохозяйственных угодий, эффективной структуры севооборотов и совершенствование системы землеустройства.

Актуальность темы научной статьи определяется необходимостью повышения эффективности использования земельных ресурсов сельскохозяйственного назначения степной зоны Омской области при одновременном обеспечении экологической устойчивости. Земельное законодательство РФ закрепляет принцип земли как важнейшего компонента окружающей среды и средства производства в сельском хозяйстве. Примером этого может служить один из основных принципов земельного законодательства – учет значения земли как основы жизни и деятельности человека (ст. 1 ЗК РФ) [1].

Цель научной статьи – провести анализ состояния и тенденций организации использования земельных ресурсов сельскохозяйственного назначения в степной зоне Омской области.

Для достижения цели поставлены следующие *задачи*:

- 1) провести анализ природно-географических особенностей степной зоны Омской области;
- 2) раскрыть нормативную правовую базу организации использования земельных ресурсов;
- 3) проанализировать современное состояние земель сельскохозяйственного назначения;
- 4) выявить основные экологические и организационные проблемы землепользования;
- 5) определить тенденции развития рационального использования земельных ресурсов сельскохозяйственного назначения.

Объектом исследования выступают земельные ресурсы сельскохозяйственного назначения степной зоны Омской области.

Предметом исследования является организация использования земельных ресурсов в условиях сельскохозяйственного освоения, правового регулирования и экологических ограничений.

Рассмотрим природно-географические особенности степной зоны Омской области. Омская область расположена на юге Западно-Сибирской равнины и отличается широтой зональностью природных условий. В регионе выделяются северная, северная лесостепная, южная лесостепная и степная зоны. Степная зона занимает южные и юго-западные районы области, в которых преобладают открытые равнинные пространства, черноземные и каштановые почвы, а также агроландшафты.

Большинство муниципальных районов степной зоны Омской области традиционно ориентированы на растениеводство зернового направления, производство кормов и развитие животноводства. Природно-климатические условия степной зоны имеют ряд особенностей (таблица 1).

Таблица 1. **Общая характеристика природно-климатических условий степной зоны Омской области***

Показатель	Характеристика
Географическое положение	Южная и юго-западная часть Омской области
Природная зона	Степь
Климат	Резко континентальный, засушливый
Основные почвы	Черноземы обыкновенные и южные, лугово-черноземные, темно-каштановые
Основной вид землепользования	Сельскохозяйственное производство
Основные культуры	Яровая пшеница, ячмень, овес, кормовые культуры, масличные культуры
Основные риски	Засухи, ветровая эрозия, дефляция, снижение плодородия

* Составлено авторами.

Факторы формирования землепользования в степной зоне Омской области представлены на рисунке 1.

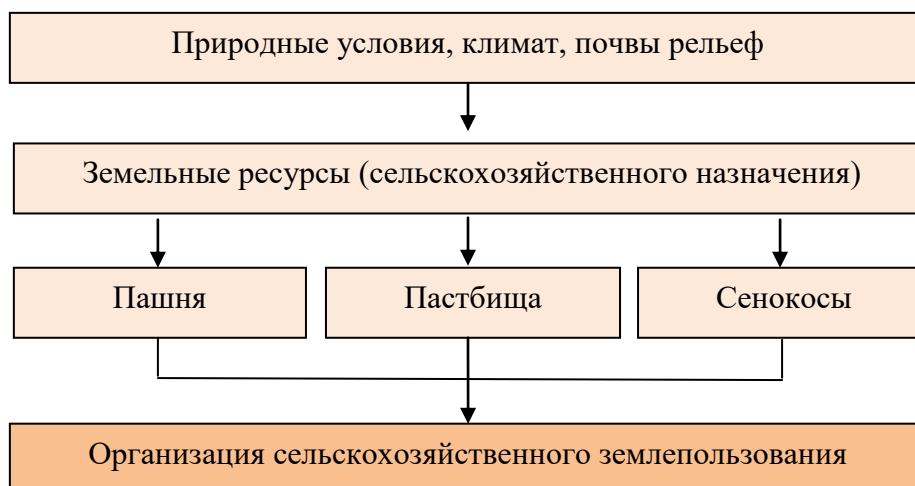


Рисунок 1. **Факторы формирования землепользования в степной зоне Омской области (составлено авторами)**

По мнению Б.Б. Польшова и В.В. Докучаева, почва формируется как результат взаимодействия климата, рельефа, растительности, материнских пород и времени, а поэтому изменение природных и хозяйственных факторов непосредственно отражается на ее свойствах [2, 3]. Для степной зоны Омской области это означает, что интенсивная распашка и несбалансированная

структура севооборотов могут приводить к снижению гумуса, ухудшению водного режима и развитию эрозионных процессов.

Организация использования земельных ресурсов в степной зоне Омской области осуществляется в рамках многоуровневой системы правового регулирования, которая включает Конституцию РФ, федеральные законы и законы, подзаконные акты, региональное законодательство, документы территориального планирования, землеустроительную и кадастровую документацию (таблица 2).

Таблица 2. Нормативная правовая база регулирования использования земельных ресурсов*

Уровень регулирования	Нормативный акт	Значение для организации землепользования
Конституционный	Конституция РФ	Закрепляет значение земли как основы жизни и деятельности, формы собственности
Кодифицированный	Земельный кодекс РФ	Определяет категории земель, правовые режимы, охран земель
Кодифицированный	Гражданский кодекс РФ	Регулирует имущественные права
Кодифицированный	Градостроительный кодекс РФ	Устанавливает территориальное планирование и зонирование
Федеральный закон	Закон №101-ФЗ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения»	Регулирует оборот и использование сельскохозяйственных земель
Федеральный закон	Закон №101-ФЗ «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения»	Определяет меры сохранения и воспроизводства плодородия
Федеральный закон	Закон №78-ФЗ «О землеустройстве»	Регулирует планирование рационального использования земель
Федеральный закон	Закон №218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости»	Обеспечивает государственный кадастровый учет и государственную регистрацию прав
Федеральный закон	Закон №221-ФЗ «О кадастровой деятельности»	Регулирует кадастровые работы

Подзаконные акты	Постановления Правительства РФ, приказы Минсельхоза РФ, Росреестра	Устанавливают методики, формы документов, порядок мониторинга
Региональный уровень	Законы и программы Омской области	Конкретизируют меры землепользования и поддержка АПК

* Составлено авторами.

В региональном аспекте существенное значение имеют документы стратегического и территориального планирования Омской области, государственные программы развития сельского хозяйства, охраны окружающей среды и устойчивого развития сельских территорий. Они определяют приоритеты землепользования, меры поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей, направления мелиорации, охраны почв и вовлечения неиспользуемых земель в оборот.

Земли степной зоны Омской области характеризуются преобладанием земель сельскохозяйственного назначения. Основными сельскохозяйственными угодьями являются пашня, сенокосы и пастбища. Наибольшую долю занимает пашня, что связано с зерновой специализацией степной зоны. Сельскохозяйственными организациями обрабатывается более 778 тыс.га пашни, находящейся в собственности и аренде.

Общая площадь степной зоны 2509,7 тыс. га, что составляет около 17,8% от общей площади Омской области. Земли сельскохозяйственного назначения составляют 92,5 % от общей площади земель степной зоны (таблица 3).

Таблица 3. Распределение земель в степной зоне Омской области по категориям земель

Категория земель	Всего по Омской области, тыс. га	Всего по степной зоне Омской области, тыс. га
Земли сельскохозяйственного назначения	7586,8	2321,9
Земли населенных пунктов	245,9	42,6

Земли промышленности и иного специального назначения	52,3	11,9
Земли особо охраняемых территорий и объектов	1,8	1,3
Земли лесного фонда	5917	115,2
Земли водного фонда	144,4	16,2
Земли запаса	165,8	0,8
Итого	14114	2509,7

В структуре сельскохозяйственного производства преобладающее место занимает растениеводство. В среднем доля растениеводства составляла 77%, на долю животноводства приходилось 23%. Растениеводство представлено выращиванием зерновых (пшеница, ячмень, овес), масличных (рапс, подсолнечник, лен масличный) и кормовых культур. Валовый сбор зерновых (производство зерна) и урожайность зерна ежегодно колеблется, в зависимости от погодных условий (таблица 4).

Таблица 4. Валовый сбор и урожайность зерна в хозяйствах всех категорий по районам области в 2025 году (в весе после доработки)

Районы степной зоны Омской области	Валовый сбор, тыс. тонн		Урожайность, ц/га убранной площади	
	зерновые и зернобобовые культуры	из них пшеница яровая	зерновые и зернобобовые культуры	пшеница яровая
Нововаршавский	122,3	96,1	11,5	11,3
Одесский	145,9	88,8	13,2	13,5
Оконешниковский	214,5	155,7	19,2	19,2
Павлоградский	165,8	141,6	13,1	13,4
Полтавский	137,6	108,1	11,4	11,8
Русско-Полянский	173,1	150,2	9,4	9,4
Таврический	170,7	137,2	12,7	12,8
Черлакский	177,5	120,6	15,9	15,0
Шербакульский	153,4	124,1	13,7	14,2
Всего по степной зоне Омской области	1460,9	1122,4	15,3	15,0
Всего по области	3031,0	2155,7	13,1	13,0

Высокая распаханность территории является одной из ключевых особенностей степной зоны. С одной стороны это горит о значительном сельскохозяйственном потенциале, а с другой – чрезмерная распашка без применения достаточного количества почвозащитных технологий повышает риск ветровой эрозии, дефляции, истощения гумусового горизонта и снижения устойчивости агроландшафтов. Организация использования земельных ресурсов степной зоны тесно связана с агроландшафтной структурой. Рациональное землепользование предполагает не максимальную распашку территории, а оптимальное соотношение пашни, кормовых угодий, защитных полос, водоохраных зон и земель природоохранного назначения. Рассмотрим типовую структуру земельных ресурсов степной зоны Омской области (таблица 5).

Таблица 5. Типовая структура земельных ресурсов степной зоны Омской области*

Вид земельных угодий	Характеристика использования	Основные проблемы
Пашня	Производство зерновых, кормовых и масличных культур	Деградация почв, недостаток органических удобрений
Сенокосы	Заготовка кормов для животноводства	Заращение, снижение продуктивности
Пастбища	Выпас сельскохозяйственных животных	Переупотренивание почв, деградация травостоя
Залежи	Земли, временно выведенные из оборота	Заращение сорной и кустарниковой растительностью
Земли под инфраструктурой	Дороги, производственные объекты, мелиоративные системы	Нарушение земель, фрагментация угодий
Защитные лесные насаждения	Противоэрозийная и климаторегулирующая роль	Недостаточная сохранность и необходимость восстановления

* Составлено авторами.

Академик С.Н. Волков говорит о том, что земельный участок как объект права должен рассматриваться не только как имущественная единица, но и как часть природного комплекса, что требует согласования частных и

публичных интересов в землепользовании [4]. Данный подход особенно актуален для степной зоны, где нарушение экологического баланса быстро отражается на продуктивности земель.

Сельскохозяйственное использование земель в степной зоне Омской области ориентировано преимущественно на отрасль растениеводства. Выращиваются ячмень, овес, зернобобовые культуры, подсолнечник и другие масличные культуры. Животноводство опирается на пастбища, сенокосы и кормовую базу, формируемую на пашне. Основные направления организации сельскохозяйственного землепользования представлены в таблице 6.

Таблица 6. Основные направления организации сельскохозяйственного землепользования*

Направление	Содержание	Ожидаемый результат
Севообороты	Чередование зерновых, кормовых, зернобобовых культур и паров	Сохранение плодородия и снижение засоренности
Почвозащитная обработка	Минимальная обработка, сохранение стерни, безотвальные технологии	Снижение ветровой эрозии и сохранение влаги
Агрохимические мероприятия	Внесение минеральных и органических удобрений	Повышение продуктивности почв
Мелиорация	Снегозадержание, влагонакопление, восстановление мелиоративных систем	Снижение влияния засух
Защитные лесные насаждения	Лесополосы, противозрозионные посадки	Снижение скорости ветра, защита почв
Кадастровое оформление	Уточнение границ, государственный кадастровый учет (ГКУ) и государственная регистрация прав (ГРП)	Определение правового статуса землепользования

* Составлено авторами.

Предлагаем блок-схему модели рациональной организации использования сельскохозяйственных земель (рисунок 2).

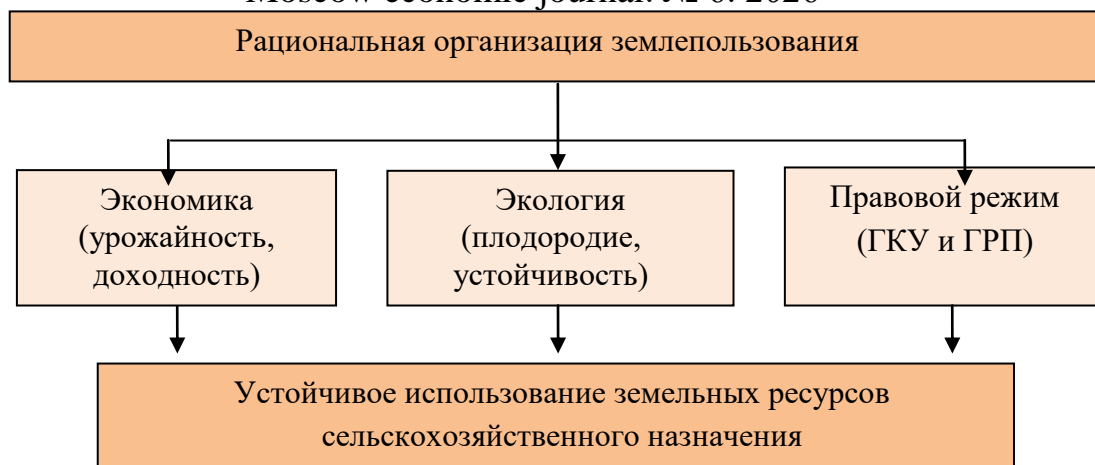


Рисунок 2. Модель рациональной организации использования сельскохозяйственных земель (составлено авторами)

Важнейшим направлением является внедрение адаптивно-ландшафтных систем земледелия. По мнению А.А. Жученко, адаптивное земледелие должно учитывать природные ограничения территории, биологические особенности культур и ресурсный потенциал сельскохозяйственных организаций [5]. Для степной зоны Омской области это возможность и необходимость подбора культур и технологий с учетом влагообеспеченности, ветрового режима и состояния почв.

Экологические проблемы использования земель в степной зоне Омской области связаны с природной нестабильностью степных агроландшафтов. Основные экологические проблемы состояния земель степной зоны Омской области представлены в таблице 7.

Таблица 7. Экологические проблемы состояния земель степной зоны Омской области*

Проблема	Причины	Последствия	Меры предостережения
Ветровая эрозия	Распашка, отсутствие стерни, сильные ветры	Потеря плодородного слоя	Лесополосы, минимальная обработка, покровные культуры
Дегумификация	Недостаток органики, монокультуры	Снижение плодородия	Севообороты, сидераты, органические удобрения

Засоление	Нарушение водного режима, природные факторы	Снижение урожайности	Мелиорация, подбор устойчивых культур
Деграация пастбищ	Перевыпас, отсутствие регулирования нагрузки	Разрежение травостоя	Нормирование выпаса, ведение пастбищеоборота
Заращение залежей	Вывод земель из сельскохозяйственного оборота	Снижение продуктивности территории	Инвентаризация и вовлечение в оборот сельскохозяйственных земель

* Составлено авторами.

Согласно федеральному закону «Об охране окружающей среды», хозяйственная деятельность должна осуществляться с учетом требований рационального использования природных ресурсов и предотвращения негативного воздействия на окружающую среду [6]. В сфере землепользования это связано с необходимостью реализации комплекса почвозащитных мероприятий, представленных в таблице 7.

Профессор О.И. Крассов подчеркивает, что охрана земель должна рассматриваться как самостоятельное направление правового регулирования, поскольку земля является ограниченным природным ресурсом и не может быть восстановлена в ускоренные сроки при утрате плодородия [7].

Современные тенденции организации использования земельных ресурсов степной зоны Омской области определяются сочетанием экономических, правовых, технологических и экологических факторов (рисунок 3).



Рисунок 3. Современные тенденции организации использования земельных ресурсов степной зоны Омской области (составлено авторами)

Перспективная модель устойчивого землепользования в степной зоне Омской области можно представить в виде блочной схемы, отражающей устойчивость землепользования с переходом к рациональному использованию земельных ресурсов сельскохозяйственного назначения (рисунок 4) [8, 9, 10, 11, 12].

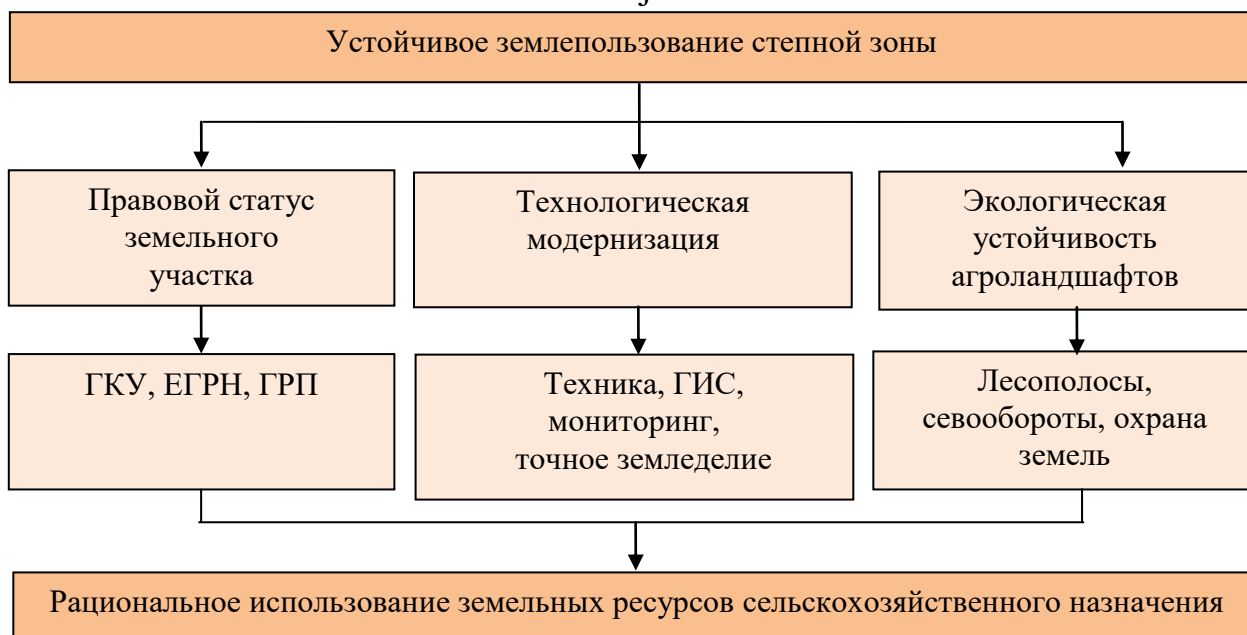


Рисунок 4. Перспективная модель устойчивого землепользования в степной зоне Омской области (составлено авторами)

В перспективе организация использования земельных ресурсов сельскохозяйственного назначения степной зоны Омской области должна развиваться на основе интеграции правовых, экономических и экологических механизмов. Большое значение будет иметь совершенствование землеустройства, актуализация сведений ЕГРН, развитие агроэкологического мониторинга и повышение ответственности землепользователей за состоянием и использованием земель сельскохозяйственного назначения.

Выводы: степная зона Омской области является важнейшей сельскохозяйственной территорией региона, обладающей значительным производственным потенциалом. Земельные ресурсы сельскохозяйственного назначения исследуемой территории используются преимущественно в растениеводстве зернового направления, а также животноводстве и кормопроизводстве. Вместе с тем природные условия степной зоны характеризуются засушливым климатом, ветровой активностью, неустойчивым увлажнением и высокой распаханностью. Все это обуславливает повышенную подверженность земель к процессам деградации.

Анализ современного состояния земель сельскохозяйственного назначения показал, что основными проблемами степной зоны Омской области являются:

- высокая распаханность;
- ветровая эрозия;
- дегумификация;
- снижение продуктивности пастбищ;
- вовлечение в оборот сельскохозяйственных земель;
- кадастровая обеспеченность (уточнение кадастровых сведений) и установление правового статуса земельных участков.

Ключевыми тенденциями развития организации использования земельных ресурсов являются цифровое управление земельными ресурсами, наполнение достоверными сведениями ЕГРН, развитие НСПД, ФГИС ЗСН, внедрение почвозащитных технологий, вовлечение неиспользуемых сельскохозяйственных земель в оборот, экологизация земледелия и переход к адаптивно-ландшафтным системам организации территории.

Таким образом, устойчивое использование земельных ресурсов сельскохозяйственного назначения степной зоны Омской области возможно при условии сочетания правовой определенности (статуса) землепользования, технологической модернизации сельскохозяйственного производства и строгого соблюдения экологических требований охраны земель.

Список источников

1. Земельный кодекс Российской Федерации: Федер. закон Рос. Федерации от 25.10.2001 №136-ФЗ (ред. от 05.05.2026). – URL: <https://www.consultant.ru/> (дата обращения: 20.03.2026).
2. Докучаев, В.В. Русский чернозем: учебник / В.В. Докучаев. – М.: Сельхозгиз, 1952. – 635 с.

3. Польшов, Б.Б. Избранные труды. Почвоведение и геохимия ландшафтов: учебник / Б.Б. Польшов. – М.: Изд-во АН СССР, 1956. – 750 с.
4. Волков, С.Н. Землеустройство : учебник / С.Н. Волков. – М.: ГУЗ, 2019. – 992 с.
5. Жученко, А.А. Адаптивное растениеводство: учебник. – М.: Агрорус, 2009. – 1104 с.
6. Об охране окружающей среды: Федер. закон Рос. Федерации от 10.01.2002 №7-ФЗ (ред. от 28.12.2025). – URL: <https://www.consultant.ru/> (дата обращения: 20.03.2026).
7. Крассов, О.И. Правовой режим земель сельскохозяйственного назначения: монография / О.И. Крассов. – М.: Норма, 2019. – 304 с.
8. Долматова, О.Н. Устойчивое землепользование как основа формирования эффективного сельскохозяйственного производства / О.Н. Долматова // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3. – С. 165-173. – ISSN 2222-0364. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/299197> (дата обращения: 20.03.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – С. 5.
9. Единый государственный реестр недвижимости: основы кадастра недвижимости, кадастровая деятельность, учетно-регистрационные действия : учебное пособие / В. А. Махт, О. Н. Долматова, Л. Н. Гилева [и др.]. – Омск : Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2023. – 220 с. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54890805> (дата обращения: 20.03.2026).
10. Карпова, О. А. Правовое обеспечение землеустройства и кадастров / О. А. Карпова, О. Н. Долматова, В. А. Махт. – Омск : Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2020. – 139 с. – ISBN 978-5-89764-823-8. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=60217752> (дата обращения: 20.03.2026).

11. Рогатнев, Ю. М. Эффективное использование земельных ресурсов как основа устойчивого развития сельского хозяйства региона (на материалах Омской области) / Ю. М. Рогатнев, О. Н. Долматова. – Омск : Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2017. – 188 с. – ISBN 978-5-89764-649-4. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30032376> (дата обращения: 20.03.2026).

12. Долматова, О. Н. Применение инструментов цифровой экономики для учета земель сельскохозяйственного назначения (на примере Омской области) / О. Н. Долматова, Е. В. Коцур // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2021. – Т. 10, № 3(36). – С. 139-142. – DOI 10.26140/anie-2021-1003-0032. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46703438> (дата обращения: 20.03.2026).

References

1. Zemel'nyj kodeks Rossijskoj Federacii: Feder. zakon Ros. Federacii ot 25.10.2001 №136-FZ (red. ot 05.05.2026). – URL: <https://www.consultant.ru/> (data obrashheniya: 20.03.2026).
2. Dokuchaev, V.V. Russkij chernozem: uchebnik / V.V. Dokuchaev. – M.: Sel'hozgiz, 1952. – 635 s.
3. Poly`nov, B.B. Izbranny`e trudy`. Pochvovedenie i geoximiya landshaftov: uchebnik / B.B. Poly`nov. – M.: Izd-vo AN SSSR, 1956. – 750 s.
4. Volkov, S.N. Zemleustrojstvo : uchebnik / S.N. Volkov. – M.: GUZ, 2019. – 992 s.
5. Zhuchenko, A.A. Adaptivnoe rastenievodstvo: uchebnik. – M.: Agrorus, 2009. – 1104 s.
6. Ob ohrane okruzhayushhej sredy`: Feder. zakon Ros. Federacii ot 10.01.2002 №7-FZ (red. ot 28.12.2025). – URL: <https://www.consultant.ru/> (data obrashheniya: 20.03.2026).
7. Krassov, O.I. Pravovoj rezhim zemel` sel'skoxozyajstvennogo naznacheniya: monografiya / O.I. Krassov. – M.: Norma, 2019. – 304 s.
8. Dolmatova, O.N. Ustojchivoe zemlepol`zovanie kak osnova formirovaniya e`ffektivnogo sel'skoxozyajstvennogo proizvodstva / O.N. Dolmatova // Vestnik

Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – № 3. – S. 165-173. – ISSN 2222-0364. – Tekst : e`lektronny`j // Lan` : e`lektronno-bibliotechnaya sistema. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/299197> (data obrashheniya: 20.03.2026). – Rezhim dostupa: dlya avtoriz. pol`zovatelej. – S. 5.

9. Ediny`j gosudarstvenny`j reestr nedvizhimosti: osnovy` kadastra nedvizhimosti, kadaastrovaya deyatel`nost`, uchetno-registracionny`e dejstviya : uchebnoe posobie / V. A. Maxt, O. N. Dolmatova, L. N. Gileva [i dr.]. – Omsk : Omskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet im. P.A. Stoly`pina, 2023. – 220 s. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54890805> (data obrashheniya: 20.03.2026).

10. Karpova, O. A. Pravovoe obespechenie zemleustrojstva i kadaстров / O. A. Karpova, O. N. Dolmatova, V. A. Maxt. – Omsk : Omskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet im. P.A. Stoly`pina, 2020. – 139 s. – ISBN 978-5-89764-823-8. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=60217752> (data obrashheniya: 20.03.2026).

11. Rogatnev, Yu. M. E`ffektivnoe ispol`zovanie zemel`ny`x resursov kak osnova ustojchivogo razvitiya sel`skogo xozyajstva regiona (na materialax Omskoj oblasti) / Yu. M. Rogatnev, O. N. Dolmatova. – Omsk : Omskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet imeni P.A. Stoly`pina, 2017. – 188 s. – ISBN 978-5-89764-649-4. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30032376> (data obrashheniya: 20.03.2026).

12. Dolmatova, O. N. Primenenie instrumentov cifrovoj e`konomiki dlya ucheta zemel` sel`skoxozyajstvennogo naznacheniya (na primere Omskoj oblasti) / O. N. Dolmatova, E. V. Koczur // Azimut nauchny`x issledovanij: e`konomika i upravlenie. – 2021. – T. 10, № 3(36). – S. 139-142. – DOI 10.26140/anie-2021-1003-0032. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46703438> (data obrashheniya: 20.03.2026).

© Долматова О.Н, Кожанова С.Е., 2026. *Московский экономический журнал*, 2026, № 6.

Научная статья

Original article

УДК 332.3:349.414:004.9-047.44

doi: https://doi.org/10.55186/2413046X_2026_11_6_85

edn: ОРРОВІ

**АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ GIS-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ
УПРАВЛЕНИЯ ЗА ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ
ANALYSIS OF THE USE OF GIS TECHNOLOGIES FOR LAND
MANAGEMENT**



Нугманов Альберт Артурович, аспирант (соискатель) кафедры землеустройства, ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина», Омск, E-mail: aa.nugmanov@omgau.org

Рогатнёв Юрий Михайлович, доктор экономических наук, профессор кафедры землеустройства, ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина», Омск, E-mail: um.rogatnev@omgau.org

Nugmanov Albert Arturovich, postgraduate student (applicant) of the Department of Land Management, FSBEI HE Omsk SAU named after P.A. Stolypin, Omsk, E-mail: aa.nugmanov@omgau.org

Rogatnev Yuri Mikhailovich, Rogatnev Yuri Mikhailovich, Doctor of Economics, Professor of the Department of Land Management, FSBEI HE Omsk SAU named after P.A. Stolypin, Omsk, E-mail: um.rogatnev@omgau.org

Аннотация. В статье приведены результаты анализа использования геоинформационных систем (ГИС) в управлении земельными ресурсами сельскохозяйственного назначения Омской области. Выявлен перечень организаций, применяющих ГИС, включая Росреестр, Роскадастр, Министерство сельского хозяйства, Агротехцентр и частные геодезические

предприятия. Показана динамика числа организаций-пользователей ГИС за 2020–2024 гг., которая снизилась на 3,1% из-за экономических факторов, однако растёт доля хозяйств, использующих открытое ПО. Описана структура управления землями, включающая федеральные, региональные и муниципальные органы, а также выявлены ключевые проблемы: ведомственная разобщённость, устаревшие картографические материалы, недостаток полевых измерений и низкая интеграция данных. Предложены пути решения, включающие создание единой геоинформационной среды на основе интеграции данных дистанционного зондирования, беспилотных аппаратов, IoT-датчиков и полевых обследований. Ожидаемая эффективность внедрения предлагаемой технологии позволит повысить оперативность и достоверность информации, снизить затраты на управление землями и улучшить контроль за использованием сельхозугодий.

Abstract. The article presents the results of the analysis of the use of geographic information systems (GIS) in the management of agricultural land resources in the Omsk region. A list of organizations using GIS is identified, including Rosreestr, Roskadastr, the Ministry of Agriculture, the Agrochemcenter and private geodetic enterprises. The dynamics of the number of organizations using GIS for 2020–2024 is shown, which decreased by 3.1% due to economic factors, but the share of farms using open-source software is growing. The land management structure, including federal, regional and municipal bodies, is described, and key problems are identified: departmental disunity, outdated cartographic materials, lack of field measurements and low data integration. Solutions are proposed, including the creation of a unified geoinformation environment based on the integration of remote sensing data, unmanned aerial vehicles, IoT sensors and field surveys. The expected effectiveness of the proposed technology will increase the efficiency and reliability of information, reduce land management costs and improve control over the use of agricultural land.

Ключевые слова: геоинформационные системы, управление земельными ресурсами, сельскохозяйственные земли, Омская область, информационное обеспечение, цифровизация, мониторинг земель, ГИС-технологии, пространственные данные, ведомственная интеграция

Keywords: GIS, land management, agricultural lands, Omsk region, information support, digitalization, land monitoring, GIS technologies, spatial data, departmental integration

Вступление. В условиях цифровой трансформации агропромышленного комплекса геоинформационные системы (ГИС) становятся ключевым инструментом эффективного управления земельными ресурсами сельскохозяйственного назначения. Для Омской области, где доля неиспользуемых сельхозугодий достигает 20%, а информационная разобщённость между ведомствами остаётся высокой, внедрение ГИС-технологий позволяет не только систематизировать пространственные данные, но и обеспечить переход к точному земледелию, мониторингу деградации почв и обоснованному планированию севооборотов. Как отмечают А.А. Варламов и др., информационная потребность в системе управления земельными ресурсами возникает тогда, когда цель не может быть достигнута без управляющего воздействия [1]. В то же время, по данным Лоскутовой Е.И., современная система информационного обеспечения характеризуется разрозненностью данных и низкой оперативностью обновления в ходе земельной реформы 1990 г.[2]. Геоинформационные системы, по мнению Е.В. Денисовой, являются сервисом для свободного использования информации и позволяют проводить комплекс исследований состояния угодий [3, 4, 5]. В связи с этим актуальным является анализ текущего состояния использования ГИС в Омской области и выработка направлений их совершенствования.

Методы. В работе использованы аналитические данные Росреестра, Министерства сельского хозяйства и продовольствия Омской области, Управления Россельхознадзора, ФГБУ «Центр агрохимической службы «Омский» (Агрохимцентр), а также информация геодезических и кадастровых организаций региона. Анализ охватывал период 2020–2024 гг. и включал: 1) составление перечня организаций, применяющих ГИС, с указанием используемого ПО и направлений; 2) оценку динамики числа пользователей ГИС; 3) описание структуры управления землями сельхозназначения и выявление проблемных зон; 4) обобщение предложений по интеграции данных и созданию единой информационной среды. Для визуализации проблем использована блок-схема. Статистическая обработка данных проводилась с использованием табличных и графических методов.

Результаты. На территории Омской области ГИС-технологии применяют как государственные ведомства, так и коммерческие структуры [6, 7, 8]. В таблице 1 представлен перечень ключевых организаций с указанием используемых решений.

Таблица 1. Организации Омской области, применяющие ГИС в сфере земельных отношений и сельского хозяйства

№	Организация	Используемое ГИС-программное обеспечение	Основные направления применения
1	Управление Росреестра по Омской области	1С:Кадастр, АИС ГКН, ведомственная ГИС на базе ArcGIS	Кадастровый учёт, регистрация прав, ведение ЕГРН, земельный надзор
2	Филиал ППК «Роскадастр» по Омской области	QGIS, ArcMap, специализированное ПО для ведения ГФДЗ	Ведение государственного фонда данных землеустройства, оцифровка карт
3	Министерство сельского хозяйства и продовольствия Омской области	РГИС (региональная ГИС), ЦПС:АгроУправление, портал «Сельское хозяйство Омской области»	Планирование использования земель, реализация госпрограмм, анализ урожайности
4	Управление Россельхознадзора по Омской области	ФГИС «Сатурн», «Меркурий», модули ГИС-контроля	Контроль оборота пестицидов, фитосанитарный мониторинг, выявление нарушений землепользования

№	Организация	Используемое ГИС-программное обеспечение	Основные направления применения
5	ФГБУ «Центр агрохимической службы «Омский» (Агрохимцентр)	QGIS, ArcMap, специализированные базы данных с интерполяцией	Агрохимическое обследование почв, мониторинг плодородия, картографирование деградации
6	Главное управление информационных технологий и связи Омской области	РГИС (администрирование), Геосистема, портал «Открытый регион»	Координация создания региональных ГИС, обеспечение технической инфраструктуры
7	Казённое учреждение «Региональный фонд пространственных данных Омской области»	NextGIS Web, QGIS Server	Хранение и предоставление пространственных данных, ведение регионального фонда
8	ООО «Геодезическая компания «Землемер» (пример)	CREDO_DAT, Trimble Business Center, QGIS	Топографическая съёмка, вынос границ, межевание земель сельхозназначения
9	ИП и малые геодезические фирмы (Омск, Калачинск, Тара)	QGIS, GIS «Панорама», NextGIS Mobile	Кадастровые работы, подготовка межевых планов, обновление карт для фермерских хозяйств

Как видно из таблицы, наиболее широко представлены универсальные ГИС (QGIS, ArcGIS) и отраслевые решения (ЦПС:АгроУправление, ФГИС «Сатурн») [9]. Однако отсутствует единая платформа обмена данными между ведомствами, что приводит к дублированию информации и снижению её достоверности. Геодезические и кадастровые организации в основном используют открытые ГИС (QGIS) из-за низкой стоимости, но сталкиваются с недостатком актуальных цифровых почвенных карт масштаба 1:10 000.

Согласно статистическим данным, число хозяйствующих субъектов, применяющих ГИС, изменялось следующим образом (таблица 2).

Таблица 2. Динамика числа организаций, применяющих ГИС в сельском хозяйстве Омской области

Год	2020	2021	2022	2023	2024
Количество организаций, использующих ГИС	1945	1907	1910	1862	1885

За период 2020–2024 гг. наблюдается незначительное снижение общего количества организаций-пользователей ГИС (с 1945 до 1885, или на 3,1%). Наиболее существенное падение пришлось на 2023 год (1862 организации), однако в 2024 году отмечен небольшой прирост (+23). Такое изменение объясняется экономическими факторами (стоимость лицензий, обновление оборудования) и оттоком кадров. В то же время растёт доля хозяйств, перешедших на открытые ГИС (QGIS, NextGIS), что частично компенсирует сокращение [10].

Управление землями сельскохозяйственного назначения в Омской области осуществляет комплекс взаимосвязанных структур. Ключевая роль принадлежит Управлению Росреестра, которое обеспечивает кадастровый учёт и регистрацию прав. Филиал ППК «Роскадастр» ведёт государственный фонд данных землеустройства (ГФДЗ), в котором оцифровано 154 346 документов (100%), однако в электронную информационную систему внесено лишь 20 274 единицы хранения (13%). Министерство сельского хозяйства разрабатывает региональные программы, контроль за соблюдением законодательства осуществляет Россельхознадзор (в 2024 году проведено 2046 мероприятий, выявлено 2371 нарушение). Мониторинг плодородия проводит Агрохимцентр с периодичностью 5–7 лет, но его данные не интегрированы в ЕГРН.

На муниципальном уровне управление землями осуществляют администрации 32 районов, в которых штатные ГИС-специалисты ведут рабы на бумажных и электронных носителях или локальных базах, однако информация своевременно не обновляется или не обновляется вовсе. На рисунке 1 представлена блок-схема ключевых проблем, с которыми сталкиваются организации при управлении землями.



Рисунок 1. Проблемы управления землями сельскохозяйственного назначения в Омской области

В качестве путей решения предлагаются: создание единой федеральной геоинформационной системы с региональными сегментами; переход на открытое ПО (QGIS, NextGIS) для снижения затрат; активное использование данных дистанционного зондирования (Sentinel-2, Landsat-8) и беспилотных аппаратов; развитие отраслевых информационных систем для прослеживаемости оборота продукции и земельных ресурсов.

Выводы. Проведённый анализ показывает, что в Омской области сформирована система управления землями сельскохозяйственного назначения, в которую вовлечены федеральные, региональные, муниципальные органы и частные геодезические организации. Однако они не имеют единой системы обмена информацией, что снижает эффективность управления. ГИС-технологии уже применяются для кадастрового учёта, мониторинга плодородия и контроля нарушений, но их потенциал ограничен ведомственной разобщённостью, устаревшими картографическими материалами и дефицитом полевых измерений.

Ключевым направлением преодоления этих недостатков является создание целостной информационной среды на основе современных ГИС,

интегрирующей данные дистанционного зондирования, беспилотной аэрофотосъёмки, IoT-датчиков и полевых обследований. Такая среда должна включать понятные интерфейсы для нескольких уровней пользователей и обеспечивать своевременный сбор, обработку, анализ и визуализацию пространственных данных для выявления неиспользуемых земель, оценки деградации почв, планирования севооборотов и контроля целевого использования земель. Ожидаемый экономический эффект от внедрения предлагаемой технологии – экономия ресурсов на 10–15%, прирост урожайности на 5–10% и снижение экологической нагрузки на 20–30%.

Список источников

1. Варламов, А. А. Информационное обеспечение управления земельными ресурсами / А. А. Варламов, С. А. Гальченко, Д. В. Антропов // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2018. – № 11(206). – С. 13-17. – DOI 10.24411/2072-4098-2018-10112. – EDN YNKA FN – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36408702&ysclid=mqj80wbskg952872274>.
2. Лоскутова, Е. И. Земельная реформа в России / Е. И. Лоскутова, А. Н. Головки // Молодая наука аграрного Дона: традиции, опыт, инновации. – 2017. – № 1. – С. 152-155. – EDN YPDSIV – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29207279&ysclid=mqj82wzupo346446749>.
3. Геоинформационные системы в сельском хозяйстве / Н. Сапаров, Д. Довлетгельдиев, А. Тошиев, Н. Рузметова // Cognitio Rerum. – 2024. – № 12. – С. 75-77. – EDN GHNNLD – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=76842465&ysclid=mqjdukkh5b749445893>.
4. Аникьева, Э. Н. Геоинформационные системы в сельском хозяйстве / Э. Н. Аникьева, А. С. Кольцов // Наука и Образование. – 2025. – Т. 8, № 2. – EDN TLLQLN – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=83007108&ysclid=mqjdxzfzeta99140752>.
5. Курманова, Г. К. Управление земельными ресурсами в условиях цифровизации / Г. К. Курманова // Проблемы агрорынка. – 2020. – № 4. – С.

140-146. – DOI 10.46666/2020-4-2708-9991.17. – EDN FFZJQL – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44520056&ysclid=mqj8dv0ogd658924441>.

6. Землеустройство и управление территориальным развитием с применением ГИС / М. Ш. Махотлова, А. А. Чеченова, З. И. Мизиев, А. З. Хабилова // Аграрное и земельное право. – 2021. – № 1(193). – С. 88-91. – DOI 10.47643/1815-1329_2021_1_88. – EDN LXNTNM – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46113987&ysclid=mqjdydlh8u727494582>.

7. Мелентьев, А. А. Применение ГИС технологий в сельском хозяйстве / А. А. Мелентьев, В. А. Сергеева, Д. Ю. Лаврова // Кадастровое и эколого-ландшафтное обеспечение землеустройства в современных условиях : Материалы международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ, Воронеж, 20 апреля 2018 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2018. – С. 177-182. – EDN XZGRVJ – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35601694&ysclid=mqje01uz4o138098265>.

8. Применение ГИС-технологий в сельскохозяйственном производстве / С. А. Линков, А. В. Акинчин, А. А. Мелентьев [и др.] // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2018. – № 1(17). – С. 118-126. – EDN YWNHDK – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32826645&ysclid=mqje04d00457797631>.

9. Цораева, Э. Н. Применение ГИС-технологий в управлении земельных ресурсов / Э. Н. Цораева, И. Е. Шевкетова, А. С. Легенький // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2025. – № 209. – С. 563-573. – DOI 10.21515/1990-4665-209-049. – EDN UONEUG – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=82486405&ysclid=mqje4szdr8430165354>.

10. Управление земельными ресурсами с применением геоинформационных систем / Е. Д. Беркова, А. А. Панютищева, И. С. Грибкова, Д. А. Гура // Регулирование земельно-имущественных отношений в России: правовое и геопространственное обеспечение, оценка недвижимости, экология,

технологические решения. – 2023. – № 2. – С. 126-129. – DOI 10.33764/2687-041X-2023-2-126-129. – EDN UZECVO – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54323889&ysclid=mqje5nrmke793444713>.

References

1. Varlamov, A. A. Informacionnoe obespechenie upravleniya zemel'ny`mi resursami / A. A. Varlamov, S. A. Gal`chenko, D. V. Antropov // Imushhestvenny`e otnosheniya v Rossijskoj Federacii. – 2018. – № 11(206). – S. 13-17. – DOI 10.24411/2072-4098-2018-10112. – EDN YNKAFN – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36408702&ysclid=mqj80wbskg952872274>.
2. Loskutova, E. I. Zemel'naya reforma v Rossii / E. I. Loskutova, A. N. Golovko // Molodaya nauka agrarnogo Dona: tradicii, opy`t, innovacii. – 2017. – № 1. – S. 152-155. – EDN YPDSIV – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29207279&ysclid=mqj82wzypo346446749>.
3. Geoinformacionny`e sistemy` v sel'skom xozyajstve / N. Saparov, D. Dovletgel`diev, A. Toshiev, N. Ruzmetova // Cognitio Rerum. – 2024. – № 12. – S. 75-77. – EDN GHNNLD – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=76842465&ysclid=mqjdukkh5b749445893>.
4. Anik`eva, E`. N. Geoinformacionny`e sistemy` v sel'skom xozyajstve / E`. N. Anik`eva, A. S. Kol`czov // Nauka i Obrazovanie. – 2025. – T. 8, № 2. – EDN TLLQLN – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=83007108&ysclid=mqjdxzfzetz99140752>.
5. Kurmanova, G. K. Upravlenie zemel'ny`mi resursami v usloviyax cifrovizacii / G. K. Kurmanova // Problemy` agrory`nka. – 2020. – № 4. – S. 140-146. – DOI 10.46666/2020-4-2708-9991.17. – EDN FFZJQL – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44520056&ysclid=mqj8dv0ogd658924441>.
6. Zemleustrojstvo i upravlenie territorial'ny`m razvitiem s primeneniem GIS / M. Sh. Maxotlova, A. A. Chechenova, Z. I. Miziev, A. Z. Xabilova // Agrarnoe i zemel'noe pravo. – 2021. – № 1(193). – S. 88-91. – DOI 10.47643/1815-

1329_2021_1_88. – EDN LXNTNM – URL:
<https://elibrary.ru/item.asp?id=46113987&ysclid=mqjdydlh8u727494582>.

7. Melent`ev, A. A. Primenenie GIS texnologij v sel`skom xozyajstve / A. A. Melent`ev, V. A. Sergeeva, D. Yu. Lavrova // Kadastrovoe i e`kologo-landshaftnoe obespechenie zemleustrojstva v sovremenny`x usloviyax : Materialy` mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii fakul`teta zemleustrojstva i kadastrov VGPU, Voronezh, 20 aprelya 2018 goda. – Voronezh: Voronezhskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet im. Imperatora Petra I, 2018. – S. 177-182.
– EDN XZGRVJ – URL:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=35601694&ysclid=mqje01uz4o138098265>.

8. Primenenie GIS-texnologij v sel`skoxozyajstvennom proizvodstve / S. A. Linkov, A. V. Akinchin, A. A. Melent`ev [i dr.] // Innovacii v APK: problemy` i perspektivy`. – 2018. – № 1(17). – S. 118-126. – EDN YWNHDK – URL:
<https://elibrary.ru/item.asp?id=32826645&ysclid=mqje04d00457797631>.

9. Czoraeva, E`. N. Primenenie GIS-texnologij v upravlenii zemel`ny`x resursov / E`. N. Czoraeva, I. E. Shevketova, A. S. Legen`kij // Politematicheskij setevoj e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2025. – № 209. – S. 563-573. – DOI 10.21515/1990-4665-209-049.
– EDN UOHEUG – URL:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=82486405&ysclid=mqje4szdr8430165354>.

10. Upravlenie zemel`ny`mi resursami s primeneniem geoinformacionny`x sistem / E. D. Berkova, A. A. Panyutishheva, I. S. Gribkova, D. A. Gura // Regulirovanie zemel`no-imushhestvenny`x otnoshenij v Rossii: pravovoe i geoprostranstvennoe obespechenie, ocenka nedvizhimosti, e`kologiya, texnologicheskie resheniya. – 2023. – № 2. – S. 126-129. – DOI 10.33764/2687-041X-2023-2-126-129. – EDN UZECVO – URL:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=54323889&ysclid=mqje5nrmke793444713>.

© Нугманов А.А., Рогатнёв Ю.М., 2026. Московский экономический журнал,

2026, № 6.

Научная статья

Original article

УДК 631.559:528.8

doi: https://doi.org/10.55186/2413046X_2026_11_6_86

edn: SFQCAZ

**К ВОПРОСУ О СНИЖЕНИИ УРОЖАЙНОСТИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА ЭРОДИРОВАННЫХ
ЗЕМЛЯХ**

TO THE ISSUE OF REDUCING CROP YIELDS ON ERODED LANDS



Зверьков Михаил Сергеевич, канд. техн. наук, ведущий научный сотрудник, ФГБНУ «ВНИИ систем орошения и сельхозводоснабжения «Радуга», (пос. Радужный, д. 38, Коломна, Московская обл., Россия, 140483), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8348-4391>, e-mail: rad_sc@bk.ru

Смелова Светлана Станиславовна, кандидат биологических наук, доцент, старший научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт «Радуга» (пос. Радужный, д. 38, Коломна, Московская обл., Россия, 140483), ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1717-0026>

Мазурова Ирина Сергеевна, младший научный сотрудник, ФГБНУ «ВНИИ систем орошения и сельхозводоснабжения «Радуга», (пос. Радужный, д. 38, Коломна, Московская обл., Россия, 140483)

Zverkov Mikhail Sergeevich, candidate of technical sciences, leading researcher, Federal State Budgetary Scientific Institution «All-Russian Scientific Research Institute «Raduga» (Raduzhny village, 38, Kolomna, Moscow region, Russia, 140483), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8348-4391>, e-mail: rad_sc@bk.ru

Svetlana Stanislavovna Smelova, candidate of biological sciences, associate professor, senior researcher, Federal State Budgetary Scientific Institution «All-Russian Scientific Research Institute «Raduga» (Raduzhny village, 38, Kolomna, Moscow region, Russia, 140483), ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1717-0026>

Mazurova Irina Sergeevna, junior researcher, Federal State Budgetary Scientific Institution «All-Russian Scientific Research Institute «Raduga» (Raduzhny village, 38, Kolomna, Moscow region, Russia, 140483)

Аннотация. Цель настоящей работы заключалась в оценке экономических показателей снижения урожайности сельскохозяйственных культур в зависимости от ежегодной вероятности превышения (обеспеченности) площади эродированных почв. Проведенные исследования позволяют использовать полученные результаты для прогноза возможной величины снижения урожайности сельскохозяйственных культур в зависимости от степени эрозии почв. Это особенно важно при планировании рентабельного растениеводства на эродированных землях. Результаты исследований могут быть использованы для расчета экономических рисков производства в зависимости от величины недобора урожая сельскохозяйственных культур.

Abstract. The purpose of this work was to assess the decrease in crop yields depending on the annual probability of excess of the area of development of soil erosion. The performed studies make it possible to use the results to predict the possible value of crop yield reduction depending on the development of soil erosion. This is especially important when planning cost-effective crop production on eroded land. The research results can be used to calculate the economic risks of production depending on the amount of crop yield shortfall.

Ключевые слова: эрозия почв, потери урожайности, сельскохозяйственные культуры, вероятность превышения

Keywords: soil erosion, yield losses, crops, probability of excess

Введение Актуальность исследований обусловлена тем обстоятельством, что в России более 70 % всех сельскохозяйственных угодий и около 80 % пашни расположены в зонах недостаточного или неустойчивого увлажнения атмосферными осадками, с часто повторяющимися засухами и суховеями, деградационными процессами природного и антропогенного генезиса, резко снижающими урожайность и валовые сборы сельскохозяйственной продукции. Одним из таких процессов является эрозия почв. Для своевременного контроля и выявления рисков возникновения эрозионных процессов и, как следствие, ухудшения мелиоративного состояния сельскохозяйственных земель, требуется обоснование и разработка аналитического метода оценки с использованием инструментов дистанционного зондирования Земли.

Цель настоящей работы заключалась в оценке экономических показателей снижения урожайности сельскохозяйственных культур в зависимости от ежегодной вероятности превышения (обеспеченности) площади развития эрозии почв.

Материалы и методы исследования Для расчета урожайности сельскохозяйственных культур использована известная модель А.А. Ничипоровича – зависимость абсолютно сухой растительной массы Y_{FAR} от количества приходящей фотосинтетически активной солнечной радиации за период вегетации культуры в данном регионе. Полученное значение Y_{FAR} приводилось к величине урожайности стандартной влажности $Y_{\text{ст.вл.}}$ по зависимости [1]. Данные о севообороте собраны авторами в 2024 и 2025 г. в результате полевой работы на участках, расположенных в Коломенском городском округе Московской области. Общая площадь обследованных участков составила 65275,90 га (3128 контуров полей). Из них по 24841,41 га (37,9%) в 2024 году и 26345,51 га (40,3%) в 2025 г. собраны сведения о возделываемой культуре и факте использования (соответственно 1115 и 1229 контуров полей). Прогноз урожайности Y_{NDVI} выполнялся по значениям

вегетационного спектрального индекса NDVI по спутниковым данным Sentinel-2 по методике [13, 14]. Вычисления выполнялись с помощью растрового калькулятора. Использовалась система координат WGS 84. Обобщенная оценка урожайности Y_k выполнена в зерновых единицах по методике [2]. Общая методология оценки вышеперечисленных показателей приведена в [3].

Все сводные параметры определялись по общепринятым методикам статистических тестов, в которых оценивалась медиана *median*, среднее *mean*, минимальное и максимальное значения *min* и *max* соответственно, *SE* – стандартная ошибка, *SD* – стандартное отклонение. В статье приведены статистически значимые результаты ($p \leq 0,05$).

Влияние рельефа на интенсивность эрозии почвы оценивается с помощью безразмерного топографического *LS*-фактора. Этот параметр учитывает влияние длины склона *L* и его градиент (уклон) *S*. Использование этого параметра в разные годы описано во многих работах, например, в [4, 5]. Для его расчета в среде программы SagaGIS для цифровой модели рельефа применялись алгоритмы расчета по моделям Wischmeier W.H. и Smith D.D. [6] (далее – W&S) и Moore I.D. и Nieber J.L. [7] (далее – M&N). Результат создания растра *LS*-фактора по модели W&S имеет следующую статистику: *mean* = 0,64, *max* = 10,44, *min* = 0,008, коэффициент вариации 0,21, *SD* = 0,46, *SE* = 0,18. Результат создания растра *LS*-фактора по модели M&N имеет следующую статистику: *mean* = 0,72, *max* = 7,02, *min* = 0,00, коэффициент вариации 0,15, *SD* = 0,39, *SE* = 0,32.

Для оценки площадей эродированных почв F_e использовались инструменты анализа векторных полигонов в системе QGIS. При этом интенсивность эрозионных процессов в зависимости от обеспеченности *R*-фактора эрозионного потенциала дождевых осадков устанавливалась по пересмотренному универсальному уравнению потерь почвы RUSLE [8, 9]. На участках площадью F_e в зависимости от вероятности превышения

(обеспеченности) сценария развития эрозии оценивались величины недобора урожая в зерновых единицах $Y_k(F_e)$. Данная величина может быть использована при прогнозах недобора урожая в зависимости от предполагаемого уровня эрозии почв. На рисунке 1 приведен алгоритм исследования, описанного выше.



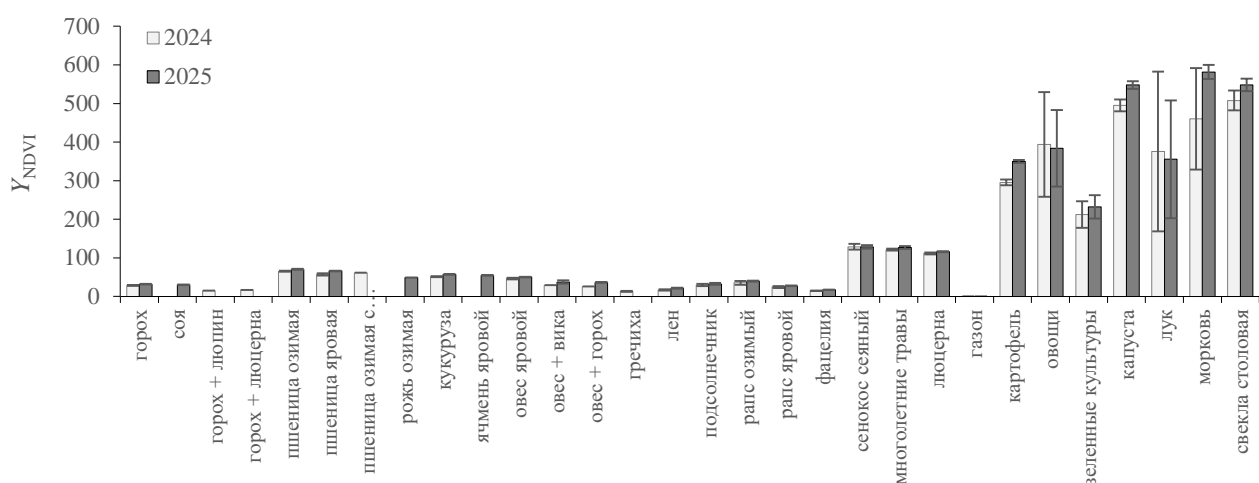
Рисунок 1 – Алгоритм исследования

В настоящем исследовании под риском эрозии понимается моделируемый сценарий развития эрозионных процессов недопустимой интенсивности более 1,5...2,0 т/га в год (для почв региона исследований) [10, 11], приводящий к возможной потере урожая сельскохозяйственных культур. Приняты следующие уровни обеспеченности риска развития эрозии: 5, 25, 50, 75, 95% вероятности.

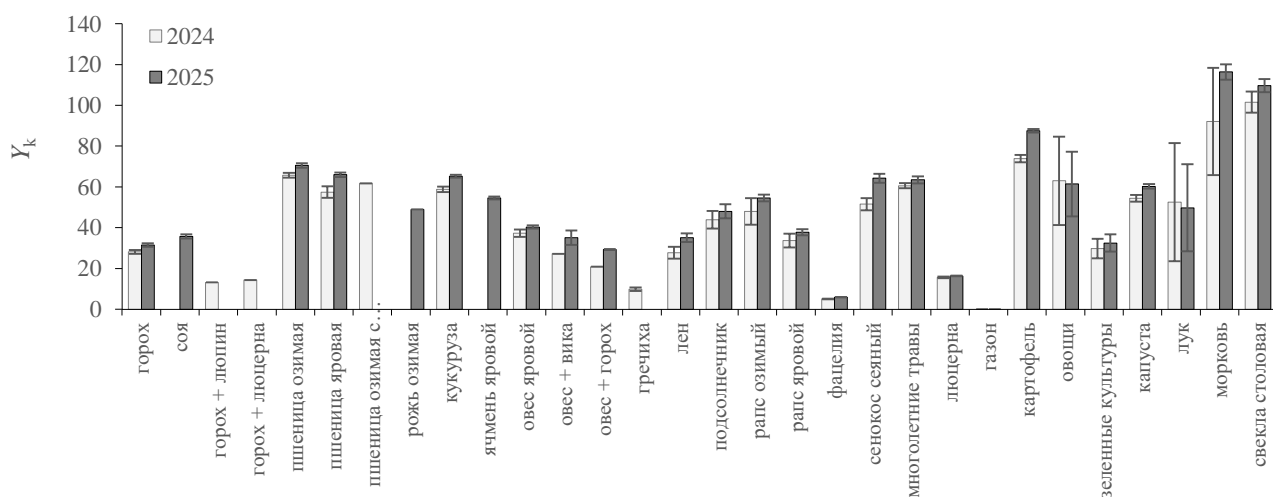
Результаты исследований и их обсуждение. На рисунке 2 приведены гистограммы оценки урожайности сельскохозяйственных культур Y_{NDVI} и в пересчете на зерновые единицы Y_k . На рисунке 2б видно, что урожайность в зерновых единицах в 2024 г. для всех культур имеет более однородную структуру гистограммы, чем в 2024 г.

Коэффициенты вариации выборок соответствующих групп до и после перевода урожая в зерновые единицы остались в основном на прежнем уровне 0,01...0,18. Медиана средних значений урожайности в зерновых

единицах по всем культурам в севообороте 2024 года с коэффициентом вариации 0,12 составила ${}^{24}Y_k = 45,87 \pm 2,77$ ц/га ($SE = 0,75$, $SD = 5,54$), $min = 33,36$ ц/га и $max = 54,73$ ц/га. Медиана средних значений урожайности в зерновых единицах по всем культурам в севообороте 2025 года с коэффициентом вариации 0,05 составила ${}^{24}Y_k = 49,76 \pm 1,31$ ц/га ($SE = 0,54$, $SD = 2,60$), $min = 43,35$ ц/га и $max = 55,88$ ц/га. На этом основании можно сделать вывод, что сезон 2025 года был более урожайным на 8,4% по сравнению с сезоном 2024 г. в пересчете на зерновые единицы.



А



Б

Рисунок 2 – Урожайность, оцененная по NDVI – Y_{NDVI} (А), и в пересчете на зерновые единицы – Y_k (Б)

На рисунке 3 показаны результаты прогноза недобора (потери) урожая в зерновых единицах $^{24}Y_k(F_e)$ и $^{25}Y_k(F_e)$ соответственно в 2024 и 2025 гг. в зависимости от обеспеченности уровня потенциальной опасности эрозии А по пересмотренному универсальному уравнению потерь почвы RUSLE.

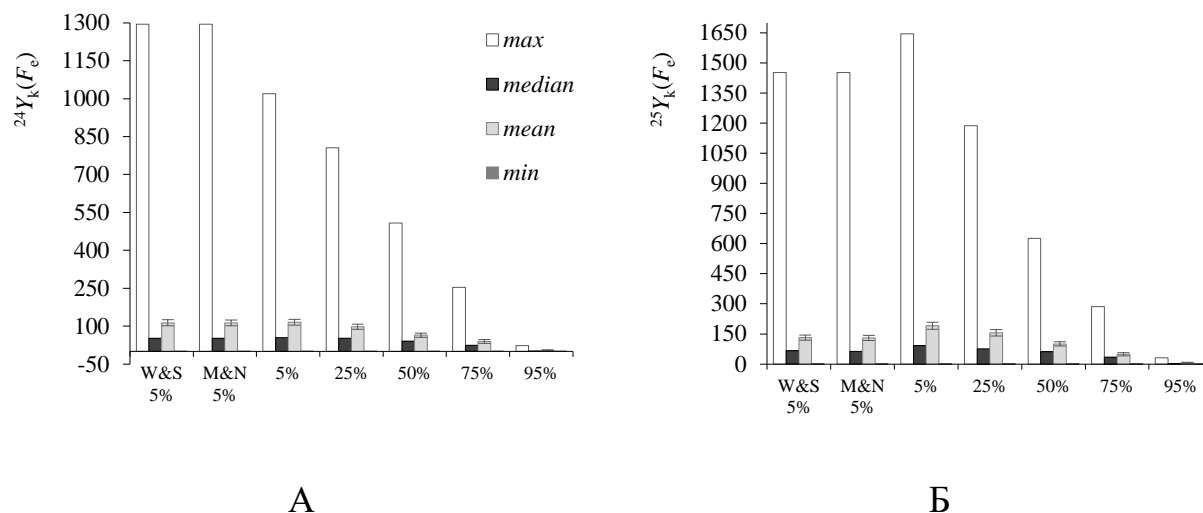


Рисунок 3 – Потери урожая различной обеспеченности в зависимости от расчетного случая потенциальной опасности эрозии в 2024 (А) и 2025 (Б) гг.: $^{W\&S}Y_k(F_e)_{5\%}$ – 5% вероятности превышения по модели Wischmeier W.H. и Smith D.D.; $^{M\&N}Y_k(F_e)_{5\%}$ – 5% вероятности превышения по моделям Moore I.D. и Nieber J.L.; $Y_k(F_e)_{5\%}$, $Y_k(F_e)_{25\%}$, $Y_k(F_e)_{50\%}$, $Y_k(F_e)_{75\%}$, $Y_k(F_e)_{95\%}$ – соответственно 5, 25, 50, 75 и 95% вероятности превышения расчетного значения эрозионного потенциала осадков по метеорологическим наблюдениям.

Величина потери урожая зависит от площади вероятного развития эрозионных процессов. Наиболее высокие потери характерны для случаев 5% вероятности превышения. Необходимо отметить, что расчетные случаи по моделям Wischmeier W.H. и Smith D.D. и Moore I.D. и Nieber J.L. дали примерно одинаковый уровень потерь в 2024 и 2025 гг. при сравнении между собой. Так, в 2024 г. фиксируется уровень потерь соответственно $^{24,W\&S}Y_k(F_e)_{5\%} = 113,38 \pm 11,91$ т ($SE = 6,07$, $SD = 155,18$) и $^{24,M\&N}Y_k(F_e)_{5\%} = 113,01 \pm 11,70$ т ($SE = 5,96$, $SD = 154,01$). Максимальные потери 5% вероятности превышения в 2024 г. относятся к расчетному случаю с

использованием эрозионного потенциала осадков по метеорологическим наблюдениям: $Y_k(F_e)_{5\%} = 115,27 \pm 11,65$ т ($SE = 5,93$, $SD = 147,35$). При этом максимальные значения максимумов *max* выборок равны 1294,19 т и относятся к результатам по моделям Wischmeier W.H. и Smith D.D. и Moore I.D. и Nieber J.L. Кроме того, для этих моделей характерно и большее число угодий, на которых могут развиваться последствия эрозии 5% обеспеченности (654 и 668 участков соответственно, 617 – с расчетом R-фактора по метеорологическим наблюдениям).

С увеличением уровня обеспеченности расчетного случая с 25% до 95% потери урожая уменьшаются соответственно с $97,73 \pm 10,50$ т ($SE = 5,34$, $SD = 118,74$) до $4,53 \pm 2,09$ т ($SE = 1,02$, $SD = 5,39$) с одновременным уменьшением числа участков соответственно с 494 до 28 с критическим уровнем эрозии.

В 2025 г. фиксируется уровень потерь урожая в зерновых единицах выше, чем в 2024 г., соответственно $^{25,W\&S}Y_k(F_e)_{5\%} = 132,02 \pm 12,37$ т ($SE = 6,30$, $SD = 171,43$) и $^{25,M\&N}Y_k(F_e)_{5\%} = 129,98 \pm 12,15$ т ($SE = 6,19$, $SD = 170,25$). Максимальные потери 5% вероятности превышения в 2025 г. также, как и в 2024 г., относятся к расчетному случаю с использованием эрозионного потенциала осадков по метеорологическим наблюдениям: $Y_k(F_e)_{5\%} = 190,35 \pm 17,85$ т ($SE = 9,09$, $SD = 241,72$). Недопустимые эрозионные потери почвы и, как следствие, потери урожая, фиксируются на большем, чем в 2024 г. количестве участков по моделям Wischmeier W.H. и Smith D.D., Moore I.D. и Nieber J.L. и метеорологическим наблюдениям – соответственно на 740, 757 и 707 участках (в среднем на 88 участков больше). При этом максимальные значения максимумов *max* выборок равны 1645,42 т и относятся (в отличии от 2024 г.) к результатам по расчетному случаю с использованием эрозионного потенциала осадков по метеорологическим наблюдениям.

С увеличением уровня обеспеченности расчетного случая с 25% до 95% потери урожайности уменьшаются соответственно с $155,78 \pm 15,68$ т ($SE =$

7,98, $SD = 191,26$) до $5,84 \pm 2,81$ т ($SE = 1,37$, $SD = 7,11$) с одновременным уменьшением числа участков соответственно с 574 до 27 с критическим уровнем эрозии.

Эмпирические кривые обеспеченности потери урожая от развития эрозионных процессов приведены на рисунке 4. Аппроксимация кривых выполнена по значениям *mean* и *median* по линейной зависимости в логарифмической шкале. Коэффициенты детерминации R^2 лежат в пределах 0,92...0,99 (достаточно высокие) и объясняют всю дисперсию случайной величины.

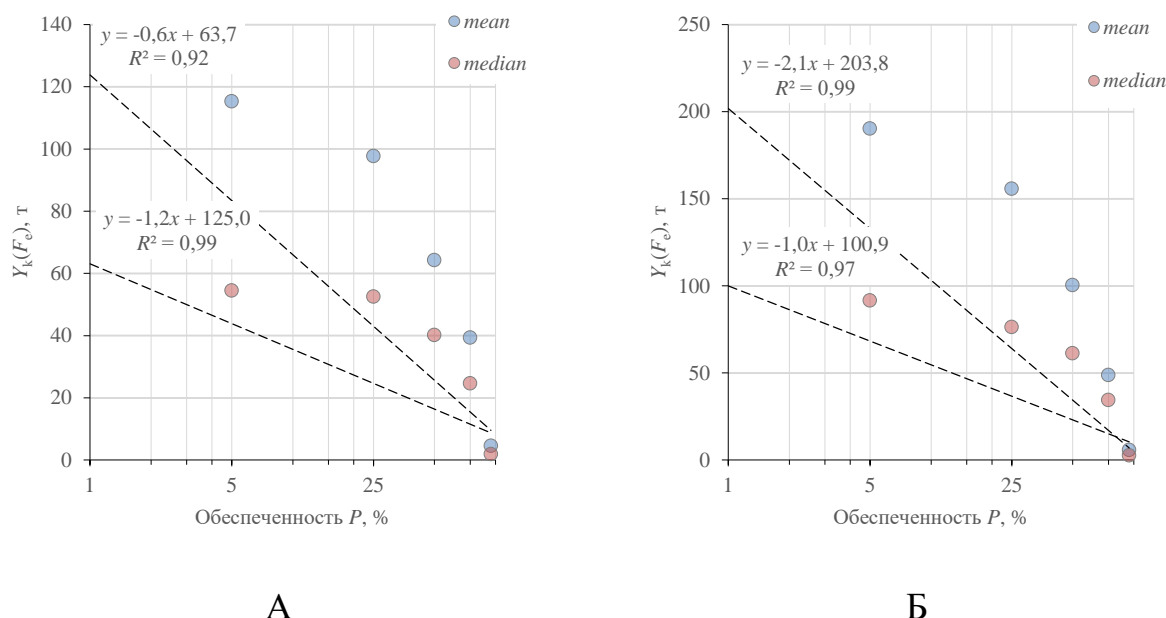


Рисунок 4 – Семейство эмпирических кривых обеспеченности потенциальной потери урожая на эродированных землях по математическому ожиданию *mean* и *median*

Выводы. Выполненные исследования позволяют использовать полученные результаты для прогноза возможной величины снижения урожайности сельскохозяйственных культур в зависимости от развития эрозии почв. Это особенно важно при планировании рентабельного растениеводства на эродированных землях. Результаты исследований могут

быть использованы для расчета экономических рисков производства в зависимости от величины недобора урожая сельскохозяйственных культур.

Список источников

1. Gao B. NDWI-A normalized difference water index for remote sensing of vegetation liquid water from space // Remote Sensing of Environment. 1996. Vol. 58. No. 3. pp. 257-266. doi: 10.1016/S0034-4257(96)00067-3.
2. Прогноз урожайности в зерновых единицах с помощью геоинформационной системы для оценки эффективности реализации проектов мелиорации / М.С. Зверьков, И.С. Мазурова // Московский экономический журнал. 2025. Т. 10, № 12. С. 404-420. doi: 10.55186/2413046X_2025_10_12_295.
3. Провести исследования и выполнить оценку снижения урожайности сельскохозяйственных культур на мелиорируемых землях, подверженных эрозионным процессам, с помощью методов дистанционного зондирования и оперативного мониторинга / отчет о НИР; № гос. рег. 224013100558-1; № гос. задания № 082-00079-23-01; Коломна, ФГБНУ ВНИИ «Радуга», 2023. 112 с.
4. Suitability of S factor algorithms for soil loss estimation at gently sloped landscapes / Liu H. Fohrer N. [et al.] // Catena. 2009. DOI: 10.1016/j.catena.2009.02.001.
5. Modification of the RUSLE slope length and steepness factor (LS-factor) based on rainfall experiments at steep alpine grasslands / Schmidt S. Tresch S. Meusburger K. // MethodsX. 2019. DOI: 10.1016/j.mex.2019.01.004.
6. Wischmeier, W.H., Smith, D.D. (1978): Predicting rainfall erosion losses - A guide to conservation planning. Agriculture Handbook No. 537: US Department of Agriculture, Washington DC.
7. Moore, I.D., Nieber, J.L. (1991): Landscape assessment of soil erosion and nonpoint source pollution. J. Minnesota Acad. Sci., 55, 18-25.

8. The new assessment of soil loss by water erosion in Europe / Panagos P., Borrelli P., Poesen J., Ballabio C. et. al. // *Environmental Science and Policy*. 2015. Vol. 54, P. 438–447. doi: 10.1016/j.envsci.2015.08.012.
9. Quantification of Soil–Water Erosion Using the RUSLE Method in the Mékrou Watershed (Middle Niger River) / Attoubounou R.A.; Diawara H.; Ludwig R.; Adoukpe J. // *ISPRS Int. J. Geo-Inf.*. 2025. Vol. 14. P. 28. doi: 10.3390/ijgi14010028.
10. Эрозия и охрана почв: уч. для вузов / М.С. Кузнецов, Г.П. Глазунов. М.: Юрайт, 2026. 387 с.
11. Методические указания по определению опасного уровня водной и ветровой эрозии / Г.Т. Балакай, Н.И. Балакай, А.Н. Бабичев, Л.А. Воеводина, Л.И. Юрина : методич. ук. Новочеркасск, ФГБНУ «РосНИИПМ», 2015. 23 с.

References

1. Gao B. NDWI-A normalized difference water index for remote sensing of vegetation liquid water from space // *Remote Sensing of Environment*. 1996. Vol. 58. No. 3. pp. 257-266. doi: 10.1016/S0034-4257(96)00067-3.
2. Prognoz urozhainosti v zernovykh edunitsakh s pomoshch'yu geoinformatsionnoi sistemy dlya otsenki ehffektivnosti realizatsii proektov melioratsii / M.S. Zver'kov, I.S. Mazurova // *Moskovskii ehkonomicheskii zhurnal*. 2025. T. 10, № 12. S. 404–420. doi: 10.55186/2413046X_2025_10_12_295.
3. Provesti issledovaniya i vypolnit' otsenku snizheniya urozhainosti sel'skokhozyaistvennykh kul'tur na melioriruemykh zemlyakh, podverzhennykh ehrozionnym protsessam, s pomoshch'yu metodov distantsionnogo zondirovaniya i operativnogo monitoringa / otchet o NIR; № gos. reg. 224013100558-1; № gos. Zadaniya № 082-00079-23-01; Kolomna, FGBNU VNII «Raduga», 2023. 112 s.
4. Suitability of S factor algorithms for soil loss estimation at gently sloped landscapes / Liu H. Fohrer N. [et al.] // *Catena*. 2009. DOI: 10.1016/j.catena.2009.02.001.
5. Modification of the RUSLE slope length and steepness factor (LS-factor) based on rainfall experiments at steep alpine grasslands / Schmidt S. Tresch S. Meusburger K. // *MethodsX*. 2019. DOI: 10.1016/j.mex.2019.01.004.

6. Wischmeier, W.H., Smith, D.D. (1978): Predicting rainfall erosion losses - A guide to conservation planning. Agriculture Handbook No. 537: US Department of Agriculture, Washington DC.
7. Moore, I.D., Nieber, J.L. (1991): Landscape assessment of soil erosion and nonpoint source pollution. J. Minnesota Acad. Sci., 55, 18-25.
8. The new assessment of soil loss by water erosion in Europe / Panagos P., Borrelli P., Poesen J., Ballabio C. et. al. // Environmental Science and Policy. 2015. Vol. 54, P. 438–447. doi: 10.1016/j.envsci.2015.08.012.
9. Quantification of Soil–Water Erosion Using the RUSLE Method in the Mékrou Watershed (Middle Niger River) / Attoubounou R.A.; Diawara H.; Ludwig R.; Adoukpe J. // ISPRS Int. J. Geo-Inf.. 2025. Vol. 14. P. 28. doi: 10.3390/ijgi14010028.
10. Ehroziya i okhrana pochv: uch. dlya vuzov / M.S. Kuznetsov, G.P. Glazunov. M.: Yurait, 2026. 387 s.
11. Metodicheskie ukazaniya po opredeleniyu opasnogo urovnya vodnoi i vetrovoi ehrozii / G.T. Balakai, N.I. Balakai, A.N. Babichev, L.A. Voevodina, L.I. Yurina : metolich. uk. Novocherkassk, FGBNU «RosNIIPM», 2015. 23 s.

© Зверьков М.С., Смелова С.С., Мазурова И.С., 2026. Московский
экономический журнал, 2026, № 6.

Научная статья

Original article

УДК 330.131.5:004.8

doi: https://doi.org/10.55186/2413046X_2026_11_6_87

edn: ICHTVS

**УПРАВЛЕНИЕ ИНВЕСТИЦИЯМИ В ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ
В ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ: МЕТОД ОЦЕНКИ
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ AI-ROI ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИЙ
МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА**

**MANAGING ARTIFICIAL INTELLIGENCE INVESTMENTS IN E-
COMMERCE: THE AI-ROI METHOD FOR ECONOMIC EFFICIENCY
ASSESSMENT IN SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES**



Коржаков В.А., аспирант, Негосударственное образовательное частное учреждение высшего образования «Московский финансово-промышленный университет «Синергия»», г. Москва, Россия; e-mail: vladis-lav2@mail.ru

Korzhakov V.A., postgraduate student, Moscow University for Industry and Finance “Synergy”, Moscow, Russia; e-mail: vladis-lav2@mail.ru

Аннотация. Инвестиции в искусственный интеллект всё чаще становятся для торговых организаций крупной статьёй расходов, однако решение о них принимается, как правило, без внятного экономического расчёта. В статье предложен метод AI-ROI, который оценивает эффективность таких вложений в привычных собственнику инвестиционных терминах — через чистую приведённую стоимость, внутреннюю норму доходности, дисконтированный

срок окупаемости и индекс рентабельности, а не через технические метрики моделей. Метод ориентирован на малый и средний бизнес электронной коммерции и проходит в четыре шага: структурирование затрат, оценка выгод, прогноз денежного потока и расчёт показателей. Его особенность — учёт специфики именно ИИ-проектов: повышенной стоимости капитала в российских условиях 2026 года, постепенной деградации моделей, расчёта в реальных денежных потоках и валютного риска. Для МСБ введена трёхступенчатая шкала приемлемости. Работоспособность метода проверена на типовых профилях организаций и на двух внедрениях, подтверждённых актами: даже при намеренно осторожных допущениях проекты окупались. Тем самым обоснование вложений в ИИ становится воспроизводимой управленческой процедурой, что особенно важно при дорогом капитале. Область применения — управление цифровой трансформацией и инвестиционное планирование организаций электронной коммерции.

Abstract. Investments in artificial intelligence are increasingly becoming a major expense item for trading organizations, yet the decision to make them is usually taken without a clear economic calculation. The paper proposes the AI-ROI method, which assesses the efficiency of such investments in the investment terms familiar to an owner — net present value, internal rate of return, discounted payback period and profitability index — rather than through technical model metrics. The method targets small and medium-sized enterprises in e-commerce and proceeds in four steps: structuring costs, valuing benefits, forecasting cash flow and computing the indicators. Its distinctive feature is that it accounts for the specifics of AI projects: the elevated cost of capital in Russian conditions of 2026, the gradual degradation of models, computation in real cash flows and currency risk. A three-tier acceptability scale is introduced for SMEs. The method is tested on typical organizational profiles and on two act-confirmed implementations: even under deliberately cautious

assumptions the projects paid off. The justification of AI investment thus becomes a reproducible managerial procedure, which matters most when capital is expensive. The scope of application is the management of digital transformation and investment planning of e-commerce organizations.

Ключевые слова: инвестиции в искусственный интеллект, экономическая эффективность, оценка инвестиций, чистая приведённая стоимость, дисконтированный денежный поток, электронная коммерция, малый и средний бизнес, цифровая трансформация, управление

Keywords: artificial intelligence investments, economic efficiency, investment appraisal, net present value, discounted cash flow, e-commerce, small and medium-sized enterprises, digital transformation, management

Введение. Электронная коммерция — один из самых быстрорастущих секторов российской экономики, и искусственный интеллект давно перестал быть в ней экзотикой. Проблема в другом. Когда организация переходит от единичных экспериментов с алгоритмами к системным вложениям в ИИ, выясняется, что обосновать эти вложения нечем. У руководителя нет привычного способа сопоставить затраты на разработку и эксплуатацию моделей с отдачей. Отсюда недоверие к проектам, расходы на «модное» вместо нужного и неспособность сравнить варианты между собой. Для малого и среднего бизнеса это ощущается острее: у него нет ни аналитического подразделения, ни средств на внешнюю экспертизу, ни запаса прочности на случай неудачи.

Цена ошибки при этом растёт. По данным Ассоциации компаний интернет-торговли, российский рынок электронной коммерции в 2024 году приблизился к 9 трлн руб., прибавив за год около 41 %. Добавим макроэкономику 2026 года: высокая ключевая ставка Банка России удерживает стоимость капитала, а

технологические и санкционные риски удорожают сами ИИ-проекты и сокращают то время, которое собственник готов ждать до окупаемости. В таких условиях решение об инвестициях в ИИ разумнее принимать не по отраслевым ожиданиям и не по метрикам качества моделей (точность, полнота, F-мера), а по тем же показателям, что и любое другое вложение капитала. Цель статьи — предложить адаптированный для российского МСБ метод оценки экономической эффективности инвестиций в ИИ в электронной коммерции (AI-ROI) и сформулировать на его основе понятные критерии принятия решений.

Степень разработанности проблемы. Экономике искусственного интеллекта как самостоятельное направление оформили А. Агравал, Дж. Ганс и А. Голдфарб, предложившие смотреть на ИИ как на удешевление прогноза, а также Э. Бриньолфсон и Э. Макафи, рассматривающие его через призму производительности [1; 2]. Прикладную сторону внедрения ИИ в управление разбирают Т. Дэвенпорт, М. Иансити и К. Лакхани [3; 4]. Управление на основе данных исследовано Х. Вэрианом, Э. Бриньолфсоном и К. Макэлерам, В. Майер-Шенбергером и К. Кукьером [5; 6; 7], а вопросы цифровой зрелости и готовности к преобразованиям — Т. А. Гилевой, О. И. Долгановой и Е. А. Деевой [8; 9]. Чего в этой литературе почти нет, так это инвестиционного инструментария, ориентированного на ИИ-проекты и на реалии российского МСБ. Классические методики оценки вложений не учитывают ни деградации моделей со временем, ни структуры постоянных расходов на их сопровождение. При этом сам объект остаётся процессным (В. Г. Елиферов, В. В. Репин) и отраслевым — со спецификой электронной коммерции (А. В. Юрасов) [14; 15]. Именно этот пробел и восполняет предлагаемый метод.

Метод AI-ROI. Это пошаговый алгоритм оценки эффективности вложений в ИИ, рассчитанный на МСБ. Шагов четыре.

Сначала раскладываются затраты — единовременные (покупка и настройка ПО, инфраструктура, внедрение, обучение людей) и текущие (подписки, оплата вычислений, поддержка и контроль качества моделей). Затем оцениваются выгоды трёх видов: снижение операционных издержек (фонд оплаты труда, время на задачи, аутсорсинг), дополнительная выручка (конверсия, удержание, средний чек, трафик) и снижение рисков. Выгоды, которые честно оцифровать не удаётся, в расчёт не берутся и остаются качественным комментарием. На третьем шаге строится прогноз чистого денежного потока на три–пять лет. На четвёртом считаются показатели.

Чистая приведённая стоимость: $NPV = \sum CF_t / (1 + r)^t - I_0$, где CF_t — чистый поток периода t , r — ставка дисконтирования, I_0 — первоначальные вложения, T — горизонт расчёта. Внутренняя норма доходности (IRR) — ставка, при которой NPV обращается в нуль. Дисконтированный срок окупаемости (DPP) — момент, когда накопленный дисконтированный поток покрывает вложения. Индекс рентабельности: $PI = (NPV + I_0) / I_0$. Проект проходит при одновременном выполнении четырёх условий: $NPV > 0$, $IRR > r$, $DPP < T$ и $PI > 1,0$.

Специфика ИИ-проектов. От оценки обычного капитального проекта метод отличают несколько встроенных деталей, для ИИ принципиальных. Ставка дисконтирования здесь выше привычной: для российского МСБ в 2026 году это 20–25 % — ключевая ставка Банка России плюс премия за технологический риск (5–7 %) и премия за малый бизнес (3–5 %); при венчурном финансировании она доходит до 35 %. Это не произвол. Высокая ставка занижает NPV , поэтому положительный результат при 22–25 % говорит об устойчивости вывода, а не о его завышении. Потоки берутся реальные, очищенные от инфляции, чтобы не учитывать её дважды. Закладывается технический долг: с третьего года эффект моделей постепенно снижается

(порядка 10 %), а на дообучение и сопровождение уходит около 12 % первоначальных вложений в год. Валютный риск трансграничных операций отрабатывается сценарно.

Критерии решения для МСБ. Чтобы методом можно было пользоваться на практике, нужна простая шкала. Окупаемость до года при индексе рентабельности выше 1,2 — приемлемо. До полугода при PI выше 1,5 — хорошо. До трёх месяцев при PI выше 2,0 — отлично. Такая градация переводит решение на язык собственника и делает сопоставимыми совершенно разные по содержанию проекты.

Апробация. Метод проверялся и на модельных профилях организаций, и на реальных внедрениях с актами. Первый случай — организация из сегмента товаров для дома (ООО «Верде», бренд Puro Verde). Расчёт вёлся по осторожному сценарию: в зачёт шло только то, что подтверждается документом. За полгода экономия на аутсорсинге дизайна и копирайтинга составила около 520 тыс. руб. при затратах на подписки не более 8 тыс. руб. в месяц — индекс рентабельности 10,8, окупаемость меньше двух месяцев. Второй случай — поставщик инженерной сантехники (ООО «РТП»). Разработка и настройка диалогового сервиса обошлись в 400 тыс. руб. разово плюс 120 тыс. руб. в год на сопровождение, а эффект дало высвобождение полутора ставок менеджера — около 1,2 млн руб. экономии фонда оплаты труда в год. При ставке 15 % чистая приведённая стоимость за три года превысила 2,5 млн руб., внутренняя норма доходности — 180 %, окупаемость уложилась в пять месяцев.

Отдельно метод применён к трём пилотным проектам при единых допущениях: $r = 22\%$, горизонт 3 года, сопровождение 12 % вложений в год, спад эффекта с третьего года 10 %. Во всех трёх четыре критерия выполнены разом, суммарная чистая приведённая стоимость превысила 8 млн руб., а внутренняя норма доходности — 118 %. Сценарный анализ показал запас

прочности: даже если поднять ставку до 35 % (пессимистичный вариант с ростом ключевой ставки), проекты остаются прибыльными, а индекс рентабельности держится выше 2,0.

Обсуждение. Главная польза метода — в смене самого вопроса. Вместо «насколько хороша модель» руководитель спрашивает, сколько вложение вернёт, и решение об ИИ попадает в обычную инвестиционную дисциплину. Осторожные допущения — повышенная ставка, учёт деградации моделей, отказ от неоцифрованных выгод — работают на доверие: они скорее снизят эффект, чем приукрасят. Есть и слабое место. Метод требует структурированных данных о затратах и выгодах, а часть стратегических эффектов денежной оценке не поддаётся — их приходится оставлять в качественном виде. Наконец, AI-ROI применяется не изолированно: ему предшествует диагностика цифровой зрелости, а за ним следует решение о масштабировании.

Управленческие следствия и место метода в контуре цифровой трансформации. AI-ROI — не отдельная процедура, а звено замкнутого цикла: диагностика зрелости, выбор приоритетной задачи, пилот на низкокодвом стеке, оценка по AI-ROI, масштабирование. Роль метода в этой цепочке — инвестиционный фильтр: ни один пилот не переводится в масштаб, пока не показал положительную чистую приведённую стоимость при консервативной ставке. Адресован метод собственнику, финансовому менеджменту, наблюдательному совету и руководителю проекта; он же закрепляет ответственность — бизнес-функция отвечает за выгоды, техническая за затраты и сопровождение моделей. В результате вложения в ИИ перестают быть обособленной «технологической» строкой и встраиваются в обычное инвестиционное планирование организации.

Заключение. AI-ROI даёт малому и среднему бизнесу электронной коммерции воспроизводимый способ обосновать вложения в искусственный

интеллект. От оценки качества моделей он отличается тем, что говорит на языке инвестиций (NPV, IRR, DPP, PI), но учитывает специфику ИИ-проектов и российские условия 2026 года. Там, где капитал дорог, это снижает неопределённость решений и задаёт прозрачный способ сравнивать альтернативы. Развивать метод логично в сторону интеграции с управленческим учётом и автоматического сбора исходных данных о затратах и выгодах.

Список источников

1. Agrawal A., Gans J., Goldfarb A. Prediction Machines: The Simple Economics of Artificial Intelligence. – Boston: Harvard Business Review Press, 2018. – 272 p.
2. Brynjolfsson E., McAfee A. The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies. – New York: W. W. Norton & Company, 2014. – 336 p.
3. Davenport T. H., Ronanki R. Artificial Intelligence for the Real World // Harvard Business Review. – 2018. – Vol. 96, № 1. – P. 108–116.
4. Iansiti M., Lakhani K. R. Competing in the Age of AI: Strategy and Leadership When Algorithms and Networks Run the World. – Boston: Harvard Business Review Press, 2020. – 288 p.
5. Varian H. R. Big Data: New Tricks for Econometrics // Journal of Economic Perspectives. – 2014. – Vol. 28, № 2. – P. 3–28.
6. Brynjolfsson E., McElheran K. The Rapid Adoption of Data-Driven Decision-Making // American Economic Review: Papers & Proceedings. – 2016. – Vol. 106, № 5. – P. 133–139.
7. Майер-Шенбергер В., Кукьер К. Большие данные. Революция, которая изменит то, как мы живём, работаем и мыслим. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 240 с.

8. Гилева Т. А. Цифровая зрелость предприятия: методы оценки и управления // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. – 2020. – № 1 (31). – С. 38–52.
9. Долганова О. И., Деева Е. А. Готовность организации к цифровым преобразованиям: проблемы и диагностика // Бизнес-информатика. – 2019. – Т. 13, № 2. – С. 59–72.
10. Балдин К. В., Уткин В. Б. Информационные системы в экономике: учебник. – 10-е изд., стер. – Москва: Дашков и К°, 2022. – 394 с.
11. Прохоров А., Коник Л. Цифровая трансформация. Анализ, тренды, мировой опыт. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: КомНьюс Групп, 2019. – 368 с.
12. Об отдельных вопросах регулирования платформенной экономики в Российской Федерации: Федеральный закон от 31.07.2025 № 289-ФЗ. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202507310020> (дата обращения: 20.06.2026). – Текст: электронный.
13. Елиферов В. Г., Репин В. В. Бизнес-процессы: регламентация и управление: учебное пособие. – Москва: ИНФРА-М, 2013. – 319 с.
14. Юрасов А. В. Основы электронной коммерции: учебник для вузов. – Москва: Горячая линия – Телеком, 2008. – 480 с.
15. Коржаков В. А. Трансформация бизнес-моделей электронной коммерции под влиянием технологий искусственного интеллекта: от операционной эффективности к экосистемной конкуренции // Инновации и инвестиции. – 2026. – № 7.

References

1. Agrawal A., Gans J., Goldfarb A. Prediction Machines: The Simple Economics of Artificial Intelligence. – Boston: Harvard Business Review Press, 2018. – 272 p.

2. Brynjolfsson E., McAfee A. The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies. – New York: W. W. Norton & Company, 2014. – 336 p.
3. Davenport T. H., Ronanki R. Artificial Intelligence for the Real World // Harvard Business Review. – 2018. – Vol. 96, № 1. – P. 108–116.
4. Iansiti M., Lakhani K. R. Competing in the Age of AI: Strategy and Leadership When Algorithms and Networks Run the World. – Boston: Harvard Business Review Press, 2020. – 288 p.
5. Varian H. R. Big Data: New Tricks for Econometrics // Journal of Economic Perspectives. – 2014. – Vol. 28, № 2. – P. 3–28.
6. Brynjolfsson E., McElheran K. The Rapid Adoption of Data-Driven Decision-Making // American Economic Review: Papers & Proceedings. – 2016. – Vol. 106, № 5. – P. 133–139.
7. Majer-Shenberger V., Kuk`er K. Bol`shie dannyy`e. Revolyuciya, kotoraya izmenit to, kak my` zhivym, rabotaem i my`slim. – Moskva: Mann, Ivanov i Ferber, 2014. – 240 s.
8. Gileva T. A. Cifrovaya zrelost` predpriyatiya: metody` ocenki i upravleniya // Vestnik UGNTU. Nauka, obrazovanie, e`konomika. Seriya: E`konomika. – 2020. – № 1 (31). – S. 38–52.
9. Dolganova O. I., Deeva E. A. Gotovnost` organizacii k cifrovym preobrazovaniyam: problemy` i diagnostika // Biznes-informatika. – 2019. – T. 13, № 2. – S. 59–72.
10. Baldin K. V., Utkin V. B. Informacionny`e sistemy` v e`konomie: uchebnik. – 10-e izd., ster. – Moskva: Dashkov i K°, 2022. – 394 s.
11. Proxorov A., Konik L. Cifrovaya transformaciya. Analiz, trendy`, mirovoj opyt. – 2-e izd., ispr. i dop. – Moskva: KomN`yus Grup, 2019. – 368 s.

12. Ob otdel`ny`x voprosax regulirovaniya platformnoj e`konomiki v Rossijskoj Federacii: Federal`ny`j zakon ot 31.07.2025 № 289-FZ. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202507310020> (data obrashheniya: 20.06.2026). – Tekst: e`lektronny`j.
13. Eliferov V. G., Repin V. V. Biznes-processy`: reglamentaciya i upravlenie: uchebnoe posobie. – Moskva: INFRA-M, 2013. – 319 s.
14. Yurasov A. V. Osnovy` e`lektronnoj kommercii: uchebnik dlya vuzov. – Moskva: Goryachaya liniya – Telekom, 2008. – 480 s.
15. Korzhakov V. A. Transformaciya biznes-modelej e`lektronnoj kommercii pod vliyaniem texnologij iskusstvennogo intellekta: ot operacionnoj e`ffektivnosti k e`kosistemnoj konkurencii // Innovacii i investicii. – 2026. – № 7.

© Коржаков В.А., 2026. Московский экономический журнал, 2026, № 6.

Научная статья

Original article

УДК 911.2

doi: https://doi.org/10.55186/2413046X_2026_11_6_88

edn: WMAGAL

**ПЛАСТИКА РЕЛЬЕФА КАК ФАКТОР, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ
ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПОДТОПЛЕНИЯ
ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ, НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ЯРОСЛАВЛЯ
PLASTICITY OF THE RELIEF AS A FACTOR DETERMINING THE
SPATIAL REGULARITIES OF URBAN FLOODING, AS EXAMPLIFIED
BY THE CITY OF YAROSLAVL**



Кузнецов Егор Алексеевич, ассистент кафедры социально-экономической географии и туризма ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского», Ярославль

Kuznetsov Egor Alekseevich, Assistant of the Department of Socio-Economic Geography and Tourism, Yaroslavl State Pedagogical University named after K.D. Ushinsky, Yaroslavl

Аннотация. При помощи геоинформационных систем впервые создана цифровая база, отражающая локализацию участков подтопления на территории центральной части города Ярославля, описана их качественная и количественная характеристика относительно их распределения по геоморфологическим поверхностям. Статья посвящена исследованию закономерностей подтопления урбанизированных территорий на примере исторического центра города Ярославль с учетом влияния пластики рельефа и антропогенных преобразований городской среды. Рассматривается

проблема устойчивого сохранения естественной эрозионной сети в условиях урбанизации, несмотря на изменение рельефа, строительство инженерной инфраструктуры и развитие системы ливневой канализации. Цель исследования заключается в выявлении пространственно-временных закономерностей подтопления относительно геоморфологических поверхностей и элементов ложбинно-лощинной сети. В работе использованы методы геоинформационного анализа, пространственной привязки данных, обработки цифровой модели рельефа, а также анализа исторических и современных источников информации о подтоплениях. Сопоставлены два временных периода: 1911–1916 и 2011–2016 гг., что позволило проследить динамику изменений после создания системы закрытой ливневой канализации. Выделены исчезнувшие, сохраняющиеся и появившиеся участки подтопления. Установлено, что наибольшее число очагов подтопления приурочено к собирающим поверхностям высоких террас и срединным участкам ложбинно-лощинной сети. Доказано, что современное распределение подтопляемых территорий определяется сочетанием природных геоморфологических факторов и антропогенного воздействия. Полученные результаты могут быть использованы при планировании мероприятий по устойчивому водоотведению и совершенствованию городской инфраструктуры.

Abstract. Utilizing Geographic Information Systems (GIS), a digital database has been created for the first time that maps the locations of waterlogged areas within the central district of Yaroslavl; the qualitative and quantitative characteristics of these areas, specifically regarding their distribution across various geomorphological surfaces, are also described. This article investigates the patterns of waterlogging in urbanized territories—using the historical center of Yaroslavl as a case study—while taking into account the influence of terrain morphology and anthropogenic transformations of the urban environment. The study addresses the challenge of sustainably preserving the natural erosional network amidst

urbanization, despite alterations to the terrain, the construction of engineering infrastructure, and the development of stormwater drainage systems. The objective of this research is to identify the spatio-temporal patterns of waterlogging in relation to specific geomorphological surfaces and elements of the natural valley-and-ravine network. The methodology employed in this study includes GIS analysis techniques, spatial data referencing, digital elevation model (DEM) processing, and the analysis of both historical and contemporary sources of information regarding waterlogging incidents. Two distinct time periods—1911–1916 and 2011–2016—were compared, enabling the researchers to trace the dynamics of changes following the construction of a closed stormwater drainage system. Specific areas of waterlogging were categorized as either having disappeared, persisted, or newly emerged. The findings establish that the highest concentration of waterlogged zones is associated with the catchment surfaces of high river terraces and the mid-sections of the natural valley-and-ravine network. It is demonstrated that the current spatial distribution of waterlogged territories is determined by a combination of natural geomorphological factors and anthropogenic impacts. The results obtained from this study can be utilized in the planning of sustainable drainage strategies and for the enhancement of urban infrastructure.

Ключевые слова: городской поверхностный сток, подтопление, геоморфологические поверхности, точка подтопления, очаг подтопления, участок подтопления, ячейки подтопления

Keywords: urban surface runoff, flooding, geomorphological surfaces, flooding point, flooding center, flooding area, flooding cells

Введение

Несмотря на значительные антропогенные преобразования рельефа урбанизированных территорий, проявляющиеся как в трансформации его характеристик (форма склонов, их протяженность, уклон, высота), так и в появлении на нем новых типов подстилающих поверхностей, естественная

эрозионная система сохраняет способность к самовосстановлению, что приводит не только к разрушению и сравнительно быстрому износу подземных инженерных коммуникаций, но и подтоплению дневной поверхности водами городского поверхностного стока [7]. Это является одним из проявлений устойчивой тенденции самовосстановления естественной морфологической эрозионной сети.

На урбанизированных территориях естественные геоморфологические поверхности осложнены искусственно созданными объектами, относящимися как к водораздельным поверхностям (конструктивной частью которых, например, могут быть коньки крыш), так и килевым участкам (дорожные лотки улично-дорожной сети, формируемые бордюрным камнем). Однако, несмотря на то, что подобные искусственные объекты создают новые условия для поверхностного стока, даже после прерывания его движения он со временем имеет тенденцию к восстановлению старых траекторий. При этом как один из маркеров, показывающих естественные пути движения подземного стока, могут использоваться горизонтали.

В результате ряда процессов, связанных с урбанизацией, на городских территориях также произошла значительная трансформация природного поверхностного стока, проявляющаяся в его объеме, скорости и направлении, связанная с вертикальным планированием и перестройкой рельефа, появлением антропогенно сформированных поверхностей, имеющих более высокий коэффициент стока, нежели у естественных поверхностей, созданием и развитием искусственной дренажной сети, включающей в себя элементы ливневой канализации.

Актуальность: понимание особенностей локализации подтопляемых территорий позволяет определять основные меры по реорганизации отдельных участков, обеспечивающие устойчивое водоотведение.

Цель: установление закономерностей подтопления территории исторического центра города Ярославля, относительно основных геоморфологических поверхностей.

Изучение данной ситуации имеет большое теоретическое и практическое значение.

Теоретическая значимость заключается в том, что подобный подход позволяет выработать эффективную методику изучения достаточно актуальной ситуации, связанной с подтоплением городских территорий.

Практическая значимость заключается в том, что полученные наработки позволяют оптимизировать направление работ, в деятельности городских коммунальных служб, направленной на улучшение обстановки в рамках городской среды, снижением коммунальных рисков.

Понимание факторов повлиявших на сохранение подтапливаемых участков, их исчезновение или появление позволяет принимать наиболее действенные решения для устойчивого отведения поверхностного стока. А поскольку принятие конкретных мер, требует большого подготовительного этапа, теоретического характера, то в нашей работе в первую очередь были рассмотрены основные закономерности подтопления улиц города Ярославля во в зависимости от элементов пластики рельефа.

Материалы и методы

На сегодняшний день существуют различные способы установления городских подтопляемых территорий, связанные с автоматизированной обработкой данных. Одним из них является обработка поверхности при помощи индекса NDVI [2]. Однако данный метод не всегда позволяет рассматривать факторы, приводящие к подтоплению объектов городской улично-дорожной сети на более детальном уровне, поэтому в нашем исследовании был опробован метод пластики рельефа, как один из наиболее результативных за счет возможности выявления максимально элементарных поверхностей, характеризующих направление стока.

С целью установления пространственно-временной взаимосвязи между положением подтапливаемых участков и их распространением на урбанизированных геоморфологических поверхностях были выбраны два временных отрезка, продолжительность каждого из которых составляет 5 лет, а промежуток между ними 100 лет. Такой временной охват позволил не только определить масштабы и специфику пространственного размещения участков потопления, существовавших в Ярославле до обустройства в городе закрытой ливневой канализации, но и сравнить полученные данные с ситуаций наблюдающейся после ее возведения в условиях города XXI века и таким образом установить тенденции динамики развития процесса подтопления.

Выбор первого временного отрезка с 1911 по 1916 г., связан с началом проведения активных работ по проектированию в Ярославле централизованной системы канализации. В качестве основного источника данных о подтоплении улиц города в начале XX века была выбрана ежедневная газета «Голос», в которой информация о подтапливаемых участках представлена в виде текстовых описаний тех улиц, которые в период активного снеготаяния и выпадения обильных осадков испытывали значительное обводнение.

Второй временной отрезок - с 2011 по 2016 г., характеризуется функционированием в условиях современного города ливневой канализации, строительство которой, для большей части рассматриваемой территории, было завершено во второй половине XX века. С целью отображения актуальной ситуации о наличии участков подтопления в XXI веке были рассмотрены материалы, опубликованные местными средствами массовой информации, городскими сообществами в социальных сетях, а также записи с видеорегистраторов. В отличие от упомянутой выше газеты «Голос», материалы данных источников представлены не только в виде текстовых описаний, но также в виде фото и видео файлов, позволяющих по

изображению оценить общие масштабы и территориальный охват подтопления.

Определение пространственной взаимосвязи между участками подтопления и геоморфологическими поверхностями включало следующие этапы. Во-первых, выявление упоминаний о подтоплении территории города Ярославля ливневыми и талыми водами, опубликованными новостными изданиями и очевидцами событий в период с 1911 по 1916 г и с 2011 по 2016 г. Во-вторых, пространственная привязка очаговых точек (установленных по упоминаниям) относительно системы ячеек (25x25м). В-третьих, графо-аналитическая обработка данных цифровой модели рельефа и выделение геоморфологических поверхностей, включенных в территорию исследования. В-четвертых, сопоставление данных о подтапливаемых участках, таких как их расположение, дата упоминания согласно отобраным источникам, с данными полученными в результате анализа рельефа, а также взаимно установленными геоморфологическими поверхностями. В-пятых, создание базы данных, ее обработка и анализ.

Результаты

Исследования охватывали историческую часть города Ярославля в пределах конформистского вала, закрепленного планом 1778 года (правобережная часть Волжской долины). В данных границах до принятия Проекта регулирования застройки Ярославля в 1924, размещалась большая часть городских и усадебных строений.

Поскольку данная территория относится к староосвоенным городским участкам, проведенное исследование позволило установить как пространственные, так и временные особенности подтопления этих территорий. Под подтоплением принято понимать появление на урбанизированной территории с уплотненным грунтом и преимущественно твердым покрытием временно обводненных участков, формирующихся в результате выпадения атмосферных осадков, их таяния и стока.

Данные полученные в результате анализа текстовых описаний, а также фото и видеоматериалов, отражающих картину подтопления улиц Ярославля за рассматриваемый период, во время выпадения обложных и ливневых дождей, активного снеготаяния, позволили установить основные точки подтопления.

Последующая пространственная привязка этих точек с помощью геоинформационных систем позволила выявить характерные участки подтопления и при этом установить три их разновидности по их пространственно-временной устойчивости: исчезнувшие – встречавшиеся только в период с 1911 по 1916 г., сохраняющиеся – встречающиеся как в начале XX века, так и спустя 100 лет в XXI веке, и появившиеся участки – появление, которых было зафиксировано после обустройства в Ярославле ливневой канализации.

Особое место с точки зрения их значимости имеют сохраняющиеся участки, поскольку ключевым фактором их постоянства является не только геоморфологическое положение, но и относительная морфологическая стабильность, в том числе примыкающей территории.

Изначальным условием подтопления тех или иных поверхностей являются геоморфологические факторы, в том числе характер грунта. Однако на сохранение и усиление масштаба подтоплений улично-дорожной сети, кроме уже перечисленных причин оказывают факторы, приводящие к снижению грунтовой инфильтрации. Среди таковых могут рассматриваться такие как, использование искусственных типов покрытий (бетон, кирпич, асфальт и др.), нарушающих естественный дренаж поверхностного стока, создание локальных водоразделов за счет бордюрной плитки, увеличение поверхностного стока, в том числе и за счет баражного эффекта, несоблюдение установленной высоты как уже существующих, так и реконструируемых водоприемных колодцев, не позволяющих естественному стоку эффективно функционировать. К тому же отдельные территории,

несмотря на проводившиеся на них работы, связанные с вертикальной планировкой рельефа при строительстве, сохранили не «благополучный» геоморфологический фон близкий к существовавшему здесь ранее.

Причинами стабильности подтапливаемых участков также может служить искусственное замыкание их контура, появление новых водораздельных территорий, нарушение естественного подземного стока, в том числе и в связи с изменением естественной дренажной сети.

В итоге сопоставления данных о подтапливаемых территориях, связанных в первую очередь с источниками получения данных и отсутствием определенной структурной комплиментарности между содержащейся в них информации, нами были выделены такие варианты подтопления как: точка подтопления, очаг подтопления и участок подтопления [5].

Под участком подтопления мы понимаем часть территории города (которая по своему охвату, может совпадать с перекрестком улично-дорожной сети, отдельными фрагментами дорожного лотка), характеризующаяся сходными условиями подтопления, объединяющая несколько очагов подтопления не разделенных водоразделом.

Очаг подтопления – локализованная и территориально выраженная часть участка подтопления, занимающая отдельные перекрестки и части улиц.

Точка подтопления – скопление воды в локализованных понижениях городского рельефа, представляющее собой отдельный локальный замкнутый контур, остающийся длительное время в своих границах в пределах городской инфраструктуры (городского микро и мезорельефа). Часто несколько точек могут иметь достаточно близкую локализацию, объединяться в общий контур в период интенсификации выпадения осадков или же распадаться на самостоятельные отдельные во время схода большой воды. (Точка подтопления устанавливается согласно зафиксированному текстовому или фото упоминанию подтопления в конкретном месте и на основе адресных данных с помощью геоинформационных систем

фиксируется ее пространственное размещение, тем самым она выступает в роли базового структурного элемента служащего для последующего определения очагов и участков подтопления).

С целью упрощения установления пространственно-временных взаимосвязей между пластикой рельефа и расположением участков подтоплений, на территорию города была наложена сетка, состоящая из квадратов (ячеек) со стороной 25 м. Выбор данного значения обусловлен наиболее распространенной шириной улиц в дореволюционном городе.

Поскольку в пределах собирающих поверхностей благодаря скоплению значительного по объему городского поверхностного стока, наиболее вероятно формирование временных участков подтопления, в созданную сетку ячеек, кроме информации о дате и причине подтопления были внесены данные, как о типах геоморфологических поверхностей, представленных высокими и низкими террасами, пойменными участками, так и выделенными на них и ограниченными морфоизографами собирающими поверхностями долинно-лощинной сети, сведения о которых были получены в результате анализа цифровой модели рельефа.

Как оказалось, на рассматриваемой территории геоморфологические поверхности, относящиеся к высоким и низким террасам по охватываемой ими площади, имеют почти равнозначные значения. Однако наибольшее количество установленных ячеек подтопления приурочено именно к территориям высоких террас, что в первую очередь связано с разветвленностью (древовидным рисунком) ложбинно-лощинной сети.

Большинство выявленных в ходе исследования участков подтопления приурочены к собирающим поверхностям, границы которых лучше всего отражают морфоизографы, потому что данная структурная линия является наиболее наглядной и удобной для понимания динамических процессов, происходящих с естественным рельефом.

Установленное по текстовым и фотоматериалам расположение точек и очагов подтопления относится к наиболее ярко выраженным территориям, подтапливаемым в период выпадения ливневых осадков и активного снеготаяния.

В пределах изучаемых геоморфологических поверхностей очаги подтопления по положению относительно элементов ложбинно-лощинной сети были объединены в три группы. Первая группа – очаги подтопления, относящиеся к фрагментам ложбинно-лощинной сети, приуроченным к переходу от рассеивающей поверхности к собирающей (переходное расположение). Вторая группа – очаги подтопления, относящиеся к фрагментам срединного участка ложбинно-лощинной сети (срединное расположение). Третья группа – очаги подтопления, относящиеся, к устьевым участкам ложбинно-лощинной сети (устьевое расположение).

В итоге проведения пространственного анализа, закономерностей расположения участков подтопления относительно фрагментов ложбинно-лощинной сети, нами было установлено, что наибольшее количество ячеек подтопления (71,92 %) приурочено к первой из рассмотренных выше групп, что связано с небольшим врезом килевых линий на данных участках, приводящим к застою поверхностного стока с этих территорий.

Для систематизации полученных данных нами была составлена таблица Распределение очагов подтопления по основным элементам рельефа долинно-речной сети центральной части города Ярославля, содержащая сведения о количественных показателях, отражающих пространственные закономерности подтопления исследуемой территории города Ярославля. В результате обработки полученных нами данных, было установлено, что в границах исследуемой территории элементы речной долины, такие как высокие и низкие террасы занимают практически равнозначные по площади территории. Из них наиболее подверженными подтоплению водами городского поверхностного стока в период с 1911 по 2016 год оказались

поверхности высоких террас, для которых, как и для поверхности низких террас свойственно преимущественно срединное расположение участков ложбинно-лощинной сети.

Рассматривая расположение очагов подтопления относительно участков развития ложбинно-лощинной сети (в ячейках) было установлено количественное преобладание очагов подтопления на срединных участках ложбинно-лощинной сети.

По видам устойчивости очагов подтопления в период с 1911 по 2016 год для Ярославля характерно сокращение площадей подверженных подтоплению водами городского поверхностного стока (преобладание исчезнувших ячеек подтопления), что связано с обустройством в рассматриваемый период системы закрытой ливневой канализации.

Заключение

Анализ результатов проведенного исследования позволяет сделать следующие выводы.

Пластика рельефа как фактор, определяющий пространственные закономерности подтопления городских территорий является ключевым, поскольку может оставаться неизменной в течение многих десятков и даже сотен лет. В тоже время рельеф может меняться, например, в следствии антропогенного воздействия, что влечет территориальные изменения как общей картины подтопления, так и отдельных ее аспектов.

В таких условиях наиболее оптимальными условиями выделение границ подтапливаемых участков наиболее удобным оказалось посредством отрисовки морфоизограф, поскольку данные линии в отличие от водоразделов показывают более детализованное изображение собирающих поверхностей.

При изучении закономерностей подтопления городских территорий повышается необходимость использования исторических материалов и архивных документов. При этом предполагается использование не только

современных материалов, но и ретроспективных данных. Одним из значимых источников исторической информации являются местные периодические издания, на страницах которых представлены сведения о жизни города в конкретный период. Для Ярославля таковым является газета Голос, выступившая в качестве основного ретроспективного источника информации нашего исследования.

Кроме того большое значение имеют современные информационные ресурсы, сделанные в местах подтоплений и представленные в виде фото и видео материалов. Графические возможности пространственной привязки подобных файлов, в отличие от текстовых данных, содержащихся в периодических изданиях, позволили более точно локализовать участки подтопления.

Быстро и эффективно сравнить разрозненные данные, путем их пространственной и векторной обработки позволяют программные возможности геоинформационных систем. В рамках их использования одним из средств оптимизации визуализации является широко применяющееся в науке использование регулярной сети ячеек (например, при описании биотопов, характеристике бонитета).

Отдельный анализ каждой точки подтопления в настоящее время не представляется возможным в виду их высокой численности.

Большое количество точек подтопления, их территориальная разбросанность, либо же слишком близкое расположение в случае снеготаяния и ливневых дождей, делают нерациональным отдельный анализ каждой точки, поэтому оптимизация структурирование и обработка данных о рельефе и связанных с ним подтоплениях городской территории, поэтому структуризация и обработка данных была обеспечена использованием системы ячеек.

В результате анализа полученных нами данных, было установлено, что в границах исследуемой территории элементы речной долины, такие как

высокие и низкие террасы занимают равнозначные по площади территории. Однако наиболее подверженными подтоплению водами городского поверхностного стока в период с 1911 по 2016 год оказались поверхности высоких террас.

После обустройства в городе ливневой канализации в период с 1916 по 2016 г на рассматриваемой территории произошло заметное сокращение территориального охвата участков, подверженных подтоплению дождевыми и талыми водами. Из всех установленных ячеек подтопления 64,56% относится к исчезнувшим, что примерно составляет 40 350 м².

На сегодняшний день для территории города Ярославля наиболее характерно подтопление участков высоких террас, в то время как в начале XX века напротив преобладало подтопление дождевыми и талыми водами нижних террас.

При изучении расположения очагов подтопления относительно участков развития ложбинно-лощинной сети в рамках ячеек было установлено количественное преобладание очагов подтопления на срединных участках ложбинно-лощинной сети.

По видам устойчивости очагов подтопления в период с 1911 по 2016 год для Ярославля характерно сокращение площадей подверженных подтоплению водами городского поверхностного стока (преобладание исчезнувших ячеек подтопления), что связано с обустройством в рассматриваемый период системы закрытой ливневой канализации.

Таким образом, закономерности территориального характера подтопления, сложившиеся в пределах исследуемой территории, определяются не только существующей геоморфологической ситуацией, являющейся природным фоном развития процесса подтопления, но и накладывающимися на него антропогенными воздействиями, которые во многом ряде случаев существенно корректируют естественные природные

процессы. В связи с этим учет всех этих факторов, является базой решения проблем подтопления городских территорий.

Как представляется, проблема, рассматриваемая в нашей работе, имеет не только теоретический интерес, но и позволяет более эффективно организовать благоустройство городской среды, оптимизируя ее развитие.

Установление закономерностей подтопления, как в территориальном плане, так и пространственно-временном относится не только к Ярославлю, но и другим сходным населенным пунктам, относящимся к сходным ландшафтно-климатическим условиям, по крайней мере, в рамках центральной России.

Можно утверждать, что грамотный подход с использованием имеющихся технических средств и информационных источников при правильной организации деятельности во многом позволит решить проблемы, связанные с подтоплением городских территорий.

Список источников

1. Баранов И.П. Использование концепции пластики рельефа в решении проблем современного градостроения // Материалы Международной конференции «ИнтерКарто. ИнтерГИС». 2014. №20. С. 575–587.
2. Жидовцева С.А., Саянов А.А., Голубева Е.И. Пространственный анализ риска подтопления городских территорий / Вестник Московского городского педагогического университета. Серия Естественные науки. — Москва : Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования города Москвы «Московский городской педагогический университет», 2025. № 1 (57) — С. 89–99.
3. Кинг Л. Морфология Земли (Изучение и синтез сведений о рельефе Земли). — Москва : Прогресс, 1967. — 559 с.
4. Кузнецов Е.А. Особенности использования информации о видах покрытий при изучении запечатанности по ретроспективным материалам / Е.А. Кузнецов // География, экология, туризм: Научный поиск студентов и

аспирантов : Материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции. — Тверь, 2025. — С. 30–33.

5. Кузнецов Е.А. Пространственно-временная динамика участков территории города Ярославля, испытывающих подтопление в результате выпадения атмосферных осадков (в период с 2012 по 2024 год) // Сборник материалов участников международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых в рамках XXI Большого географического фестиваля, посвящённого 100-летию вхождения Географического Института в состав СПбГУ. — Санкт-Петербург : Свое издательство, 2025. — С. 315–319.

6. Ласточкин А.Н. Морфодинамический анализ. — Ленинград : Недра, 1987. — 256 с.

7. Лихачева Э.А., Тимофеев Д.А., Жидков М.П. и др. Город — экосистема. — Москва : ИГРАН, 1996. — 336 с.

8. Степанова В.И., Ишханова А.А., Степанов М.Р. Ландшафтный подход к территориальному планированию экологических поселений с помощью карт пластики рельефа // Вестник ОрелГАУ. — Орел : Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», 2018. — №5 (74). — С. 30–37.

9. Степанов И.Н. Теория пластики рельефа и новые тематические карты. — Москва : Наука, 2006. — 230 с.

10. Степанов И.Н., Степанова В.И., Баранов И.П., Винокуров И.Ю. Потоки карт пластики рельефа — физико-математические экологические системы // Известия Самарского научного центра РАН. — Самара : Издательство Самарского федерального исследовательского центра Российской академии наук, 2009. — №1-7 т.11. — С. 1581–1586.

References

1. Baranov I.P. The use of the concept of relief plasticity in solving the problems of modern urban planning // Materials of the International conference "InterCarto. InterGIS. 2014. No. 20. pp. 575-587.
2. Zhidovtseva S.A., Sayanov A.A., Golubeva E.I. Spatial analysis of the risk of flooding of urban areas / Bulletin of the Moscow City Pedagogical University. The Natural Sciences series. — Moscow : State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the city of Moscow "Moscow City Pedagogical University", 2025. № 1 (57) — Pp. 89-99.
3. King L. Morphology of the Earth (Study and synthesis of information about the relief of the Earth). Moscow : Progress Publ., 1967. 559 p.
4. Kuznetsov E.A. Features of using information about types of coatings in the study of sealing based on retrospective materials / E.A. Kuznetsov // Geography, ecology, tourism: Scientific search for students and postgraduates : Proceedings of the XIII All-Russian Scientific and Practical Conference. Tver, 2025. pp. 30-33.
5. Kuznetsov E.A. Spatial and temporal dynamics of the areas of the territory of the city of Yaroslavl experiencing flooding as a result of precipitation (from 2012 to 2024) // Collection of materials of participants of the international scientific and practical conference of students, postgraduates and young scientists within the framework of the XXI Great Geographical Festival dedicated to the 100th anniversary of the Geographical Institute It is a part of St. Petersburg State University. Saint Petersburg : Svo Publishing House, 2025. pp. 315-319.
6. Lastochkin A.N. Morphodynamic analysis. Leningrad : Nedra Publ., 1987. 256 p.
7. Likhacheva E.A., Timofeev D.A., Zhidkov M.P. and others. The city is an ecosystem. Moscow : IGRAN Publ., 1996. 336 p.
8. Stepanova V.I., Ishkhanova A.A., Stepanov M.R. Landscape approach to territorial planning of ecological settlements using relief plastic maps // Bulletin of the Orelgau. — Orel : Federal State Budgetary Educational Institution of Higher

Professional Education Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin", 2018. — №5 (74). — Pp. 30-37.

9. Stepanov I.N. Theory of relief plasticity and new thematic maps. Moscow : Nauka Publ., 2006. 230 p.

10. Stepanov I.N., Stepanova V.I., Baranov I.P., Vinokurov I.Yu. Flows of relief plastic maps — physical and mathematical ecological systems // Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. - Samara : Publishing House of the Samara Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, 2009. — №1-7 vol.11. — pp. 1581-1586.

© Кузнецов Е.А., 2026. *Московский экономический журнал*, 2026, № 6.

Научная статья

Original article

УДК 911.52(571.121)

doi: https://doi.org/10.55186/2413046X_2026_11_6_89

edn: EBHRYP

**ЛАНДШАФТНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ ВЕРХОВЬЕВ РЕКИ
БОЛЬШАЯ ПИПУДЫНА ПРИРОДНОГО ПАРКА «ИНГИЛОР» КАК
ПРИРОДНАЯ ОСНОВА ДЛЯ РАЗВИТИЯ РЕКРЕАЦИОННОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**LANDSCAPE ORGANIZATION OF THE UPPER TERRITORY OF THE
BOLSHAYA PIPUDYNA RIVER IN THE «INGILOR» NATURAL PARK
AS A NATURAL BASIS FOR THE DEVELOPMENT OF**

RECREATIONAL ACTIVITIES



Осадчая Галина Григорьевна, д.г.н., доцент, профессор кафедры химии, химических технологий, экологии и техносферной безопасности, ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет», Ухта, E-mail: galgriosa@yandex.ru

Ленский Виктор Александрович, инженер, ООО «Лабораторный Центр «ИКОС», Ухта, E-mail: lenskieyvitya@gmail.com

Мачулина Наталья Юрьевна, старший преподаватель кафедры химии, химических технологий, экологии и техносферной безопасности, ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет», Ухта, E-mail: nmachulina66@gmail.com

Грунско́й Тарас Валерьевич, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой химии, химических технологий, экологии и техносферной безопасности, ФГБОУ ВО

«Ухтинский государственный технический университет», Ухта, E-mail: tgrunskiy@ugtu.net

Osadchaya Galina Grigorievna, Doctor of Geographical Sciences, docent, Professor of the Department of Chemistry, Chemical Technologies, Ecology and Technosphere Safety, Ukhta State Technical University, Ukhta, E-mail: galgriosa@yandex.ru

Lensky Victor Alexandrovich, Engineer, Laboratory Center LLC IKOS, Ukhta, E-mail: lenskieyvitya@gmail.com

Machulina Natalia Yurievna, Senior lecturer of the Department of Chemistry, Chemical Technologies, Ecology and Technosphere Safety, Ukhta State Technical University, Ukhta, E-mail: nmachulina66@gmail.com

Grunsky Taras Valerievich, Candidate of Technical Sciences, docent, Head of the Department of Chemistry, Chemical Technologies, Ecology and Technosphere Safety, Ukhta State Technical University, Ukhta, E-mail: tgrunskiy@ugtu.net

Аннотация. В статье приведены результаты ландшафтных исследований на участке верхнего течения реки Большая Пайпудына, расположенного в природном парке «Ингилор» (ЯНАО) в среднегорной части Полярного Урала. Исследования проводились с целью дальнейшего использования этой территории для рекреационных целей. В связи с тем, что опубликованные аналоги крупномасштабных ландшафтных карт горных территорий криолитозоны Российской Арктики отсутствуют, для построения крупномасштабной ландшафтной карты предложена авторская схема ландшафтной дифференциации территории. В соответствии с ней разработана легенда и построена ландшафтная карта участка, что позволило оценить его пригодность в рекреационных целях, ограничения и риски для различных ландшафтных выделов, а также, в частности, обосновать локацию туристической базы.

Abstract. The article presents the results of landscape studies in the upper reaches of the Bolshaya Pajpudyna River, located in the «Ingilor» Nature Park (Yamalo-

Nenets Autonomous Okrug) in the middle-mountainous part of the Polar Urals. The studies were conducted with the aim of further using this territory for recreational purposes. Since there are no published large-scale landscape maps of the mountainous areas of the permafrost zone in the Russian Arctic, the author's scheme of landscape differentiation of the territory was proposed for creating a large-scale landscape map. In accordance with this, a legend was developed and a landscape map of the site was created, which allowed for the assessment of its suitability for recreational purposes, as well as the identification of limitations and risks for various landscape units, and the justification of the location of a tourist base.

Ключевые слова: горная криолитозона Арктики, ландшафтная дифференциация территории, рекреационное использование

Keywords: Arctic mountain permafrost zone, landscape differentiation of the territory, and recreational use

В последние годы наблюдается повышенный интерес к туристическому использованию арктических территорий как новому направлению социально-экономического развития. Так, в 2024 году, туристский поток в АЗРФ составил 1,2 млн туристов [1]. Среди нескольких наиболее популярных регионов арктического туризма – Ямало-Ненецкий автономный округ (ЯНАО). Здесь происходит реализация туристских проектов, что требует, в частности, многофакторного анализа, основанного на детальном изучении территории, ее туристского потенциала, физико-географических, культурно-исторических и социально-экономических аспектов формирования новых туристско-рекреационных кластеров и зон в экстремальных условиях Арктики [2]. Арктический туризм определяется как специализированный вид туристской деятельности, осуществляемый в экстремальных природно-климатических условиях. Согласно ГОСТ Р 59850.1-2021 [3], это направление туризма ориентировано на популяризацию ее исторического,

культурного и природного потенциала. Он выступает, с одной стороны, как инструмент территориального развития, с другой – как объект сохранения уникальных экосистем [4].

Природный парк (ПП) «Ингилор», в пределах горной части которого находится рассматриваемая в работе территория, был создан в 2022 г. в ЯНАО, имеет площадь 921 тыс. га и планируется к расширению. Цель его создания – сохранение природы региона, исторического наследия, а также развитие экологического и этнокультурного туризма. Это единственный ПП в АЗРФ, значительная часть которого располагается в горах (полярный Урал). Горная часть ПП «Ингилор» на настоящий момент время с точки зрения её природных характеристик недостаточно изучена, что делает любые географические исследования в этом районе актуальными, в том числе и для целей развития туризма.

Цель данного исследования, таким образом, – провести оценку ландшафтной организации участка верховьев реки Большая Пайпудына для оценки перспектив использования этого участка в рекреационной деятельности. Было необходимо реализовать несколько задач: изучить природные особенности участка верховьев реки Большая Пайпудына (далее по тексту – Участка), разработать локальную природную схему ландшафтной дифференциации для низкогорных Арктических территорий, составить ландшафтную карту Участка, оценить перспективы его использования в рекреационной деятельности ПП.

Ранее на этой территории подобные исследования не проводились.

Для реализации поставленной цели были использованы следующие материалы: собственные маршрутные наблюдения, научные публикации, картографические источники, фондовая информация.

На фрагменте обзорной карты ЯНАО красной точкой показано местонахождение Участка (рис. 1).

Участок приурочен к низкогорной части Полярного Урала (азиатская часть) с горно-тундровым типом растительности. Согласно классификации Кеппена-Гейгера территория района исследования относится к типу Dfc (холодный – континентальный – без сухого сезона, холодное лето).

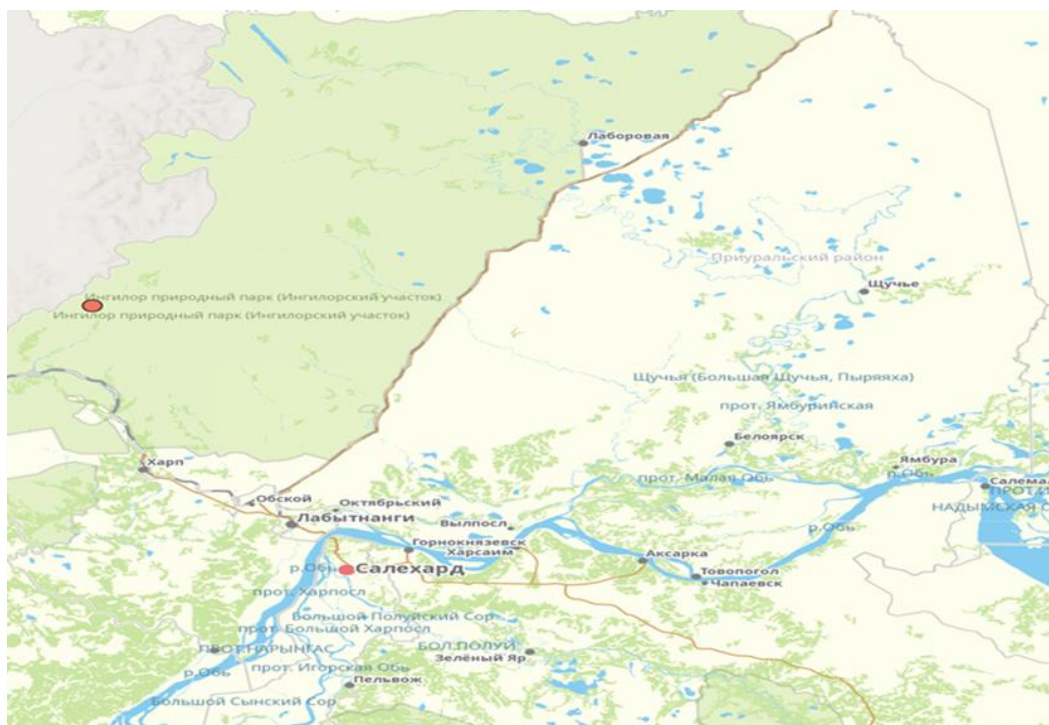


Рисунок 1 – Местоположение участка верхнего течения р. Б. Пайпудына на обзорной карте ЯНАО

Р. Большая Пайпудына берет начало в крохотном моренном озерке на восточных склонах одноименной горы, стоящей обособленно на слабо заболоченном водоразделе. Река впадает в реку Сось, ее протяженность порядка 55 км. Участок расположен на расстоянии около 20 км от истока, центральная его часть может быть описана координатами $67^{\circ} 14' 8.9982''$ с. ш., $65^{\circ} 37' 02.20''$ в. д.

Основной особенностью местности является высотная поясность, осложняющая общее картину устройства местности, повсеместное распространение многолетнемерзлых пород (ММП) как сливающегося, так и несливающегося типов, широкое распространение экзогенных, в том числе геокриологических процессов. Также особые условия характерны для

русловых частей рек, где наблюдается теплящий эффект и, как следствие, произрастают виды растительности, характерные для более южных и теплых регионов.

При проведении ландшафтной дифференциации Участка выявлено отсутствие опубликованных аналогов крупномасштабных ландшафтных карт горных территорий криолитозоны Российской Арктики. Анализ имеющихся геолого-географических материалов в целом по горной части ПП «Ингилор», собственных полевых исследований на Участке, применение сравнительного метода (метода аналогий) позволяет предложить в качестве основы для составления ландшафтной карты морфолитогенетический подход, предполагающий изучение закономерности внутреннего территориального состава ландшафта, его морфологических составных частей (по И.П. Герасимову [5]). Этот подход был адаптирован (с уточнением его) в соответствии с типологической (структурно-генетической) классификацией ландшафтов В.А. Николаева (применительно к среднему масштабу) [6].

Как результат, предложена схема ландшафтной дифференциации, которая показана на рис. 2, и которая может быть в целом применена для горных областей Арктики (рис. 2).

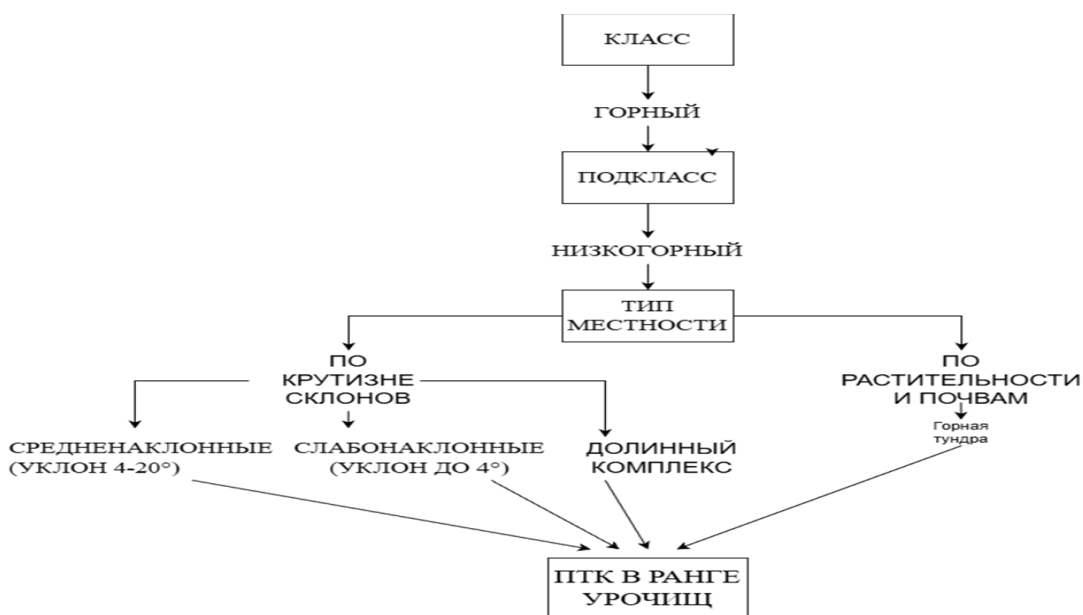


Рисунок 2 – Схема ландшафтной дифференциации территории исследований

При выполнении ландшафтной съемки основной целью было выделение природно-территориальных комплексов (ПТК) для возможности осуществления дальнейшего картирования местности на предмет распространения различных ландшафтов и мерзлотных процессов.

В результате на Участке выделено 3 типа местности по крутизне склонов: склоны средней крутизны (А), слабонаклонные придолинные поверхности конуса выноса (Б), долинный комплекс реки (В). По растительности и почвам Участок целиком приурочен к горным тундрам. Для каждого типа местности выделено одно или несколько урочищ. Как результат, разработана легенда к ландшафтной карте М 1: 25000 и построена сама карта (рис. 3, 4).

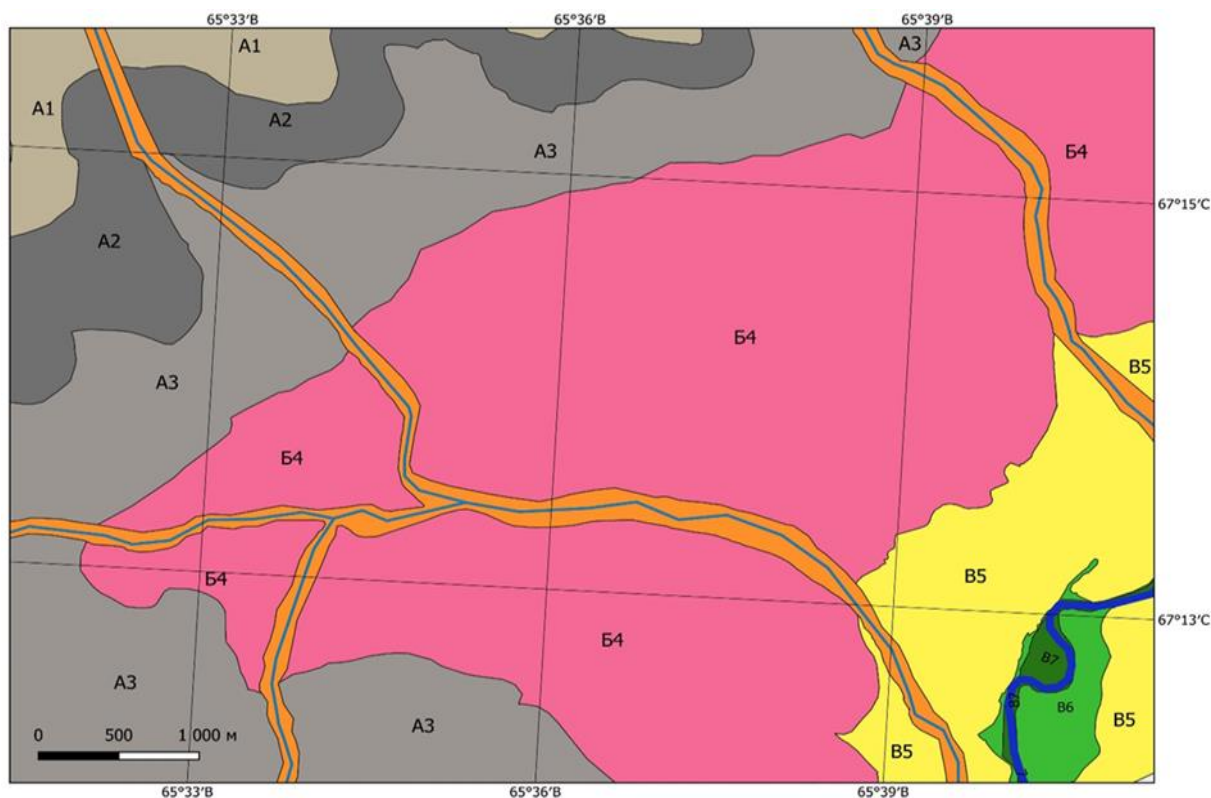


Рисунок 3 – Ландшафтная карта Участка М 1:25000

Для Участка можно определить несколько направлений рекреационного использования: экологическое, научно-познавательное, спортивно-оздоровительное, этнокультурное, фототуризм, водное. Можно рекомендовать определенные виды рекреации: маршрутную, геотуризм, экстремальный (треккинг), водный (в летнее время), установку

информационных щитов, организацию безопасных троп, смотровых площадок, базовых стоянок. Для разных типов местности, а иногда и урочищ, набор этих видов отличается (Таблица).

Тип местности	Урочища	Микрорельеф	Экзогенные процессы	Обозначение на карте
А Склоны средней крутизны	1. Тундры пятнистые кустарничково-мохово лишайниково с разряженной растительностью	Мелкополигональный	Пятнообразование	A1
	2. Горнотундровый глыбово-структурный комплекс с фрагментами лишайников и мхов	Грядово-бугорковатый	Солифлюкция, морозная сортировка обломочного материала	A2
	3. Тундра кустарничково-зеленомошно-лишайниковая с ивняково-березовыми куртинами	Бугристо-западинный	Морозное пучение (десерпция), курумообразование	A3
Б Придолинная слабонаклонная поверхность конуса выноса	4. Тундра кустарничково-кустарничково-злаково-разнотравная зеленомошная с фрагментами лишайников и единичными листовенницами	Кочковато-бугорковатый	Пятнообразование, морозное выпучивание грубообломочного материала	B4
В Долинный комплекс реки	5. Вторая надпойменная терраса с тундрой кустарничково-кустарничково-разнотравно-моховой	Бугорковатый	Сезонное пучение	B5
	6. Высокая пойма реки с ерником кустарничково-осоко-злаково-	Западинно-бугристый	Сезонное пучение, заболачивание (тыловой шов), плоскостной размыв	B6

Рисунок 4 – Условные обозначения к ландшафтной карте Участка

Таблица – Ландшафтная обусловленность рекреационного использования Участка

Направления рекреации	Тип местности	Виды рекреации	Запреты и ограничения	Риски
Экологическая, научно-познавательная, спортивно-оздоровительная, этнокультурная, фототуризм, водная (для В)	А	Маршрутная, геотуризм, экстремальная (треккинг)	Движение вне троп; разведение костров, любое строительство, использование моторной техники, исключение захламления	Экологическая уязвимость, деградация ММП, повышенный травматизм (на участках курумов), высокая ветровая нагрузка
	Б	Маршрутная, информационные щиты, смотровые площадки, базовые стоянки	Строительство только на термосваях, использование моторной техники, исключение захламления	Высокая ветровая нагрузка, экологическая уязвимость, деградация ММП
	В	Маршрутная (в том числе водные маршруты в летнее время), информационные щиты, смотровые площадки, базовые стоянки (вторая надпойменная терраса)	Использование моторной техники только в зимнее время, движение техники вне оборудованных переправ, стоянки в границах низкой поймы, исключение захламления	Экологическая уязвимость, деградация ММП, оползни (локально)

Имеются запреты и ограничения, которые необходимо учитывать при осуществлении рекреационной деятельности. Они также дифференцированы в соответствии с ландшафтной принадлежностью того или иного места. Главным образом это запрещение движения вне троп, разведение костров, любое строительство или строительство с использованием термосвай, сезонное использование моторной техники, движение техники вне оборудованных переправ, стоянки в границах низкой поймы, исключение захламления. Среди перечня рисков природного характера, традиционно сопутствующих экстремальному туризму, следует отметить экологическую

уязвимость территории, высокую вероятность деградации ММП, повышенный травматизм (на участках курумов и вероятного схода оползней), высокая ветровая нагрузка. Не стоит также забывать, что рекреационная деятельность организуется в условиях нестабильной связи.

Как результат общего анализа природной ситуации, сравнения возникших вариантов, предлагается организовать туристическую стоянку/базу в пределах второй надпойменной террасы. При этом нужно понимать, что из-за высокой рекреационной уязвимости территории рекомендуется система «плавающего» графика эксплуатации стоянок/баз.

Список источников

1. Инвестиционный портал Арктической зоны РФ [электронный ресурс]. — URL: <https://arctic-russia.ru/news/yanao-murmanskaya-i-arkhangelskaya-oblasti-stali-liderami-po-turpotoku-v-rossiyskuyu-arktiku>.
2. Никанорова, А.Д. Управление факторами и рисками развития арктического туризма на примере национального парка «Русская Арктика» / А.Д. Никанорова, Н.В. Шабалина // Арктика-2035. – 2025. – № 3 (23). – С. 4-14.
3. ГОСТ Р 59850.1-2021. АРКТИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ. Часть 1. Туристские и экскурсионные услуги в Арктической зоне Российской Федерации. Основные положения. – Москва: Российский институт стандартизации, 2021. – 8 с.
4. Максимова, Д.Д. Устойчивое развитие Арктической зоны Российской Федерации: проблемы и перспективы / Д.Д. Максимова // Арктика 2035: актуальные вопросы, проблемы, решения. – 2020. – № 2 (2). – С. 30-37.
5. Герасимов, И.П. Эволюция и дифференциация природы Земли: Избранные труды / И.П. Герасимов. – М.: Наука, 1990. – 312 с.
6. Николаев, В.Н. Ландшафтоведение / В.Н. Николаев. – М.: МГУ, 2006. – 209 с.

References

1. Investicionny`j portal Arkticheskoj zony` RF [e`lektronny`j resurs]. — URL: <https://arctic-russia.ru/news/yanao-murmanskaya-i-arkhangel'skaya-oblasti-stali-liderami-po-turpotoku-v-rossijskuyu-arktiku>.
2. Nikanorova, A.D. Upravlenie faktorami i riskami razvitiya arkticheskogo turizma na primere nacional`nogo parka «Russkaya Arktika» / A.D. Nikanorova, N.V. Shabalina // Arktika-2035. – 2025. – № 3 (23). – S. 4-14.
3. GOST R 59850.1-2021. ARKTICHESKIJ TURIZM. Chast` 1. Turistskie i e`kskursionny`e uslugi v Arkticheskoj zone Rossijskoj Federacii. Osnovny`e polozheniya. – Moskva: Rossijskij institut standartizacii, 2021. – 8 s.
4. Maksimova, D.D. Ustojchivoe razvitie Arkticheskoj zony` Rossijskoj Federacii: problemy` i perspektivy` / D.D. Maksimova // Arktika 2035: aktual`ny`e voprosy`, problemy`, resheniya. – 2020. – № 2 (2). – S. 30-37.
5. Gerasimov, I.P. E`voljuciya i differenciaciya prirody` Zemli: Izbranny`e trudy` / I.P. Gerasimov. – M.: Nauka, 1990. – 312 s.
6. Nikolaev, V.N. Landshaftovedenie / V.N. Nikolaev. – M.: MGU, 2006. – 209 s.

© *Осадчая Г.Г., Ленский В.А., Мачулина Н.Ю., Грунковой Т.В., 2026.*

Московский экономический журнал, 2026, № 6.

Научная статья

Original article

УДК 338.012

doi: https://doi.org/10.55186/2413046X_2026_11_6_90

edn: XSWDTС

**ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ МУКОМОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ И ИХ ВЛИЯНИЕ
НА ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ
FACTORS OF DEVELOPMENT OF THE MILLING INDUSTRY AND
THEIR IMPACT ON THE ECONOMIC EFFICIENCY OF ENTERPRISES**



Шилов Ян Юрьевич, аспирант экономического факультета, ФГБОУ ВО Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар, E-mail: yanshilov092@gmail.com

Shilov Yan Yurievich, PhD student at the Faculty of Economics, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, E-mail: yanshilov092@gmail.com

Аннотация. Системная особенность мукомольной отрасли заключается в устойчивом сохранении низкого уровня рентабельности, высокой зависимости от стоимости сырья, роста финансовых и энергетических затрат, а также усиления конкурентного давления. Формирование данных тенденций обусловлено воздействием совокупности взаимосвязанных факторов, определяющих условия функционирования организаций и результаты их хозяйственной деятельности. В статье идентифицированы и систематизированы факторы по двум группам: внешние (энергетические и сырьевые, рыночные, институциональные) и внутренние (производственно-технологические и финансово-экономические), формализована концептуальная факторная модель, рассматривающая эффективность

развития отрасли как результат комплексного воздействия совокупности внешних и внутренних условий функционирования организаций мукомольной отрасли. Апробация предложенной модели осуществлена на основе анализа динамики рентабельности продаж организаций мукомольной отрасли Краснодарского края, цен на зерновое сырье и мукомольную продукцию, а также ключевой ставки Банка России. Установлено, что уровень рентабельности определяется не отдельными экономическими показателями, а их совокупным воздействием, формирующим условия функционирования и способность организаций обеспечивать устойчивое развитие.

Abstract. The systemic feature of the milling industry is the steady maintenance of low profitability, high dependence on the cost of raw materials, rising financial and energy costs, as well as increased competitive pressure. The formation of these trends is due to the influence of a set of interrelated factors that determine the operating conditions of organizations and the results of their economic activities. The article identifies and systematizes factors into two groups: external (energy and raw materials, market, institutional) and internal (production, technological, financial and economic), formalizes a conceptual factor model that considers the effectiveness of industry development as a result of the complex impact of a combination of external and internal conditions of the flour industry organizations. The proposed model was tested based on an analysis of the dynamics of profitability of sales of organizations in the milling industry of the Krasnodar Territory, prices for grain raw materials and milling products, as well as the key rate of the Bank of Russia. It has been established that the level of profitability is determined not by individual economic indicators, but by their cumulative impact, which forms the operating conditions and the ability of organizations to ensure sustainable development.

Ключевые слова: мукомольная отрасль, специфические факторы, моделирование, эффективность развития, предприятие

Keywords: milling industry, specific factors, modeling, development efficiency, company

Введение

Эффективность мукомольной отрасли определяется совокупностью факторов, влияющих на уровень развития организаций ее составляющих, и выражается в способности адаптироваться к изменяющейся рыночной конъюнктуре, достижении определенного уровня рентабельности. Несмотря на устойчивую сырьевую базу и значительный производственный потенциал, современное состояние мукомольной отрасли характеризуется рядом системных ограничений. По данным исследований, рентабельность продаж предприятий мукомольной отрасли на протяжении последних 10 лет остается на уровне 2-4 %, что существенно ограничивает инвестиционные возможности организаций и замедляет процессы технологической модернизации. Одновременно усиливается влияние внешних факторов: возрастают цены на зерновое сырье и энергоресурсы, увеличивается стоимость заемного капитала, изменяются условия экспортной деятельности, усиливается конкурентное. Следовательно, идентификация и исследование факторов, влияющих на развитие мукомольной отрасли, требует комплексного подхода, позволяющего оценить их взаимосвязь и определить ключевые направления повышения эффективности отрасли.

Цель заключается в исследовании факторов, влияющих на экономическую эффективность предприятий мукомольной отрасли.

Методы

Исследованию условий развития мукомольной отрасли, основных тенденций рынка посвящены труды таких российских ученых, как Е. В. Скрипкина, В. В. Пасечко, Т. Г. Лазарева, Н. Д. Жмакина [1], Н. В. Воробьева, А. М. Капишников [2], З. И. Латышева, М. Н. Наджафова [3], факторы развития отрасли отражены в работах А. Шелковникова С. Л. Соколова [9], Мельникова А.Б. [10], а также в работах зарубежных

исследователей [11, 12].

Информационную базу исследования составили официальные статистические материалы Федеральной службы государственной статистики [6], Банка России [4], Министерства сельского хозяйства Российской Федерации [5], финансовая отчетность предприятий по виду экономической деятельности ОКВЭД 10.61 «Производство продуктов мукомольной и крупяной промышленности» [7], а также аналитические материалы Российского союза мукомольных и крупяных предприятий и результаты отраслевых исследований [8].

Исследование охватывает период 2012–2025 гг. и базируется на анализе показателей, характеризующих развитие мукомольной отрасли.

В процессе исследования использованы методы анализа и синтеза, сравнительного анализа, экономико-статистический метод, метод динамических рядов, графический метод, а также элементы факторного анализа.

Результаты

С позиции системного подхода предприятие мукомольной отрасли следует рассматривать как хозяйственный механизм, эффективность которого достигается за счет согласования внутренних элементов – техники, технологии, кадров, финансовых ресурсов, с параметрами внешней рыночной среды. Такой подход соответствует исследованиям многих авторов [3, 9, 10], согласно которой устойчивость организации обеспечивается гармоничным адаптивным реагированием его внутренних составляющих на динамику рынка. Обобщив научные подходы на природу и специфику факторов отрасли сельского хозяйства, выделим систему факторов, которая, с нашей точки зрения, наиболее полно отражает условия функционирования мукомольной отрасли.

Ключевыми факторами развития отрасли являются энергетические и сырьевые. Для мукомольных предприятий основным ресурсом выступает

зерно, цена и качество которого непосредственно определяют себестоимость муки, цену предложения и финансовый результат деятельности организации. По данным ежедневного интернет-издания о сельском хозяйстве и агробизнесе [8], в структуре себестоимости муки доля зерна достигает 80-85 %, поэтому даже незначительное изменение закупочной цены пшеницы оказывает существенное влияние на рентабельность производства. При этом отрасль располагает достаточной сырьевой базой, это доказывают статистические данные [6], согласно которым ежегодный сбор пшеницы в Российской Федерации составляет 85-100 млн тонн, около 70 % относится к продовольственному сырью. Однако сырьевое преимущество не гарантирует устойчивости отрасли, поскольку цена зерна зависит от урожайности, погодных условий, сезонности, экспортной политики и уровня конкуренции на внутреннем рынке. В 2025 г. Сельхозтоваропроизводителями Краснодарского края выращено 11639 тыс. т. зерновых и зернобобовых культур, в т. ч. 8167 тыс. т. озимой пшеницы. Большое значение в производстве муки высшего сорта имеет качество зерна: влажность не более 13%; содержание сорной примеси не более 5%; клейковина не ниже II группы, I подгруппы (45-75 ед.); зольность зерна пшеницы в пересчете на сухое вещество не более 1,97%; стекловидность (для пшеницы I класса не менее 60%, II класса не менее 60%, III класса не менее 40%).

Стоимость энергопотребления также является одной из наиболее значимых статей операционных расходов мукомольной организации. При низкой рентабельности отрасли даже незначительное снижение энергозатрат может оказать заметное влияние на финансовый результат, следовательно, управление энергопотреблением должно рассматриваться как самостоятельное направление повышения эффективности мукомольного производства.

Вторую группу образуют рыночные и конъюнктурные факторы. К ним относятся соотношение спроса и предложения на муку, емкость внутреннего

рынка, уровень платежеспособного спроса, потребительские предпочтения, качество продукции, количество конкурентов и развитие сбытовой сети.

За последние годы экспорт муки стал одним из основных источников роста отрасли. Экспортные поставки увеличились с 200-250 тыс. т до 880 тыс. т в 2022 г., 1,13 млн т в 2023 г. и почти 1,2 млн т в 2024 г. Однако дальнейшее развитие экспорта сталкивается с рядом ограничений: ростом стоимости зерна, снижением ценового преимущества российской муки, усилением конкуренции со стороны Казахстана, Турции и Египта, а также торговыми ограничениями на отдельных рынках. Это означает, что экспортный рост отрасли не может рассматриваться как гарантированный и требует активной государственной и логистической поддержки [8].

Третью группу составляют институциональные факторы. Одним из наиболее существенных ограничений развития отрасли является высокая доля «серого» сегмента, которая, по экспертным оценкам, достигает 40 % рынка [8]. Наличие недобросовестных производителей формирует неравные конкурентные условия, снижает прозрачность рынка, ограничивает инвестиционную активность и препятствует технологической модернизации отрасли. Дополнительное влияние оказывает государственное регулирование цен на социально значимую продукцию, прежде всего хлеб, поскольку сдерживание цен в хлебопекарной отрасли косвенно ограничивает возможности повышения отпускных цен на муку. Важной составляющей институциональной группы факторов является инвестиционная и кредитная доступность финансовых средств мукомольных организаций. Экспортная поддержка и таможенно-тарифное регулирование позволяет наращивать объемы экспорта муки. В 2023 г. объем экспорта составил 60,9 тыс. тонн, в 2024 г. – 71,6 тыс. тонн.

Четвертую группу составляют производственно-технологические факторы. Мукомольная отрасль характеризуется значительным резервом мощностей, так, промышленные мельницы способны дополнительно

нарастить выпуск высококачественной муки на 2-3 млн т в год. Однако наличие свободных мощностей одновременно является и преимуществом, и ограничением. С одной стороны, оно создает потенциал для увеличения производства и экспорта. С другой стороны, переизбыток мощностей усиливает конкуренцию и снижает маржинальность предприятий. В этих условиях особое значение приобретают техническое состояние оборудования, рациональная загрузка производственных линий, качество подготовки зерна к помолу, точность настройки мельничных систем и квалификация персонала.

Пятуую группу формируют финансово-экономические факторы. Мукомольное производство традиционно относится к низкорентабельным видам деятельности. Средняя рентабельность предприятий составляет 2–3 %, а в неблагоприятные периоды может снижаться до 0,5 % [7]. В условиях высокой ключевой ставки и дорогих коммерческих кредитов возможности предприятий по закупке сырья, модернизации оборудования и поддержанию оборотного капитала существенно ограничиваются [4]. Поэтому льготное кредитование, субсидирование транспортных расходов и инвестиционная поддержка выступают важнейшими инструментами сохранения устойчивости отрасли.

Совокупность специфических факторов нами предложено систематизировать по характеру воздействия на внешние и внутренние факторы. К внешним факторам отнесены энергетические и сырьевые, рыночно-конъюнктурные, институциональные, формирующие условия функционирования предприятий и в значительной степени, не поддающиеся прямому управлению со стороны хозяйствующих субъектов отрасли. Внутренние факторы представлены производственно-технологическими и финансово-экономическими, отражающими эффективность использования ресурсов организации и качество управленческих решений. Ключевой целью функционирования предприятий в данных условиях выступает гармонизация

внутренних элементов хозяйственного механизма с факторами внешней среды, обеспечивающая устойчивое развитие отрасли, повышение ее конкурентоспособности, рост добавленной стоимости и создание предпосылок для технологической модернизации и развития глубокой переработки зерна (рисунок 1).

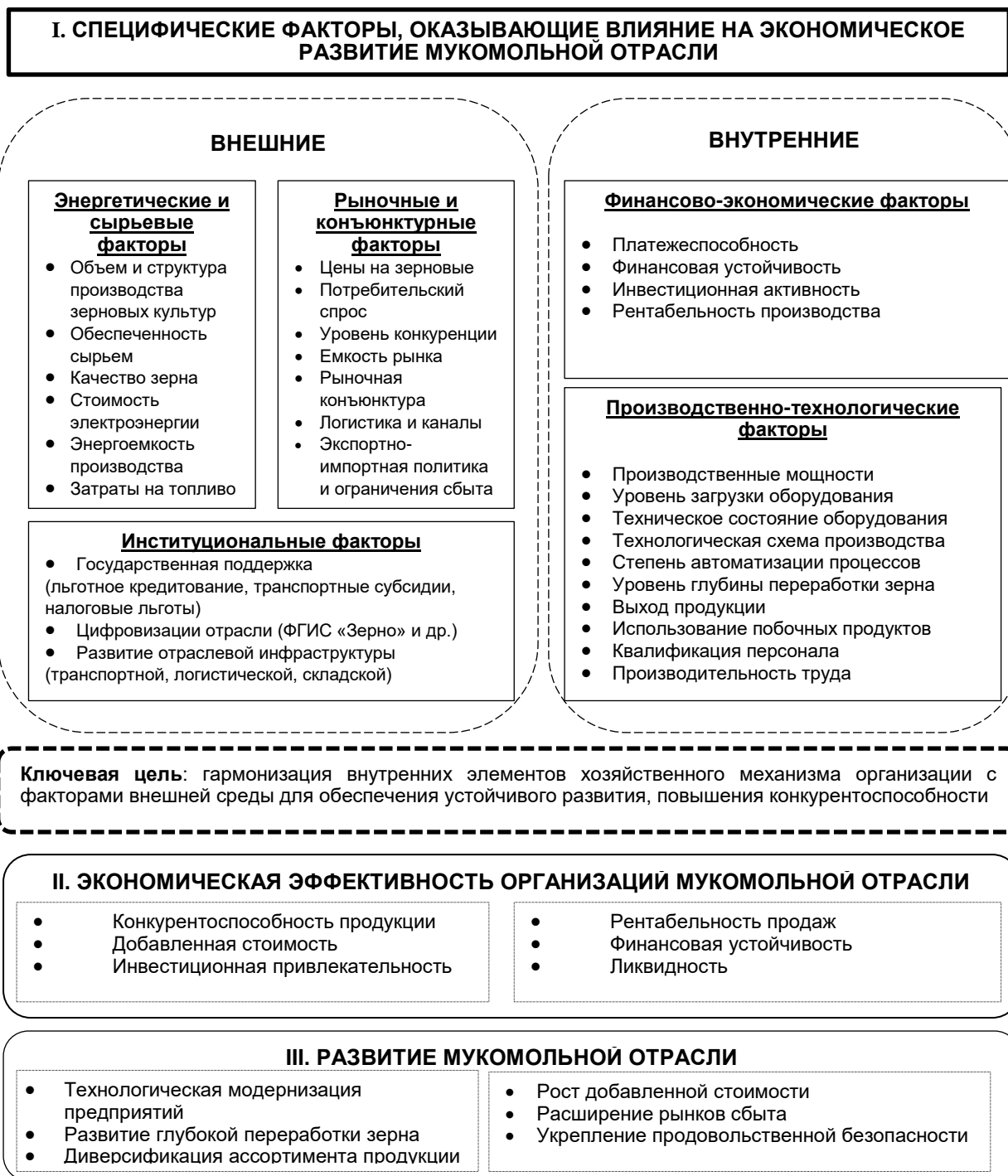


Рисунок 1. Система факторов, определяющая эффективность предприятий мукомольной отрасли

Совокупное воздействие указанных факторов формирует уровень себестоимости продукции и величину маржи, что непосредственно отражается на рентабельности продаж мукомольных организаций отрасли. В дальнейшем рентабельность определяет инвестиционные возможности хозяйствующих субъектов, масштабы модернизации производства и способность предприятий переходить к выпуску продукции более высоких переделов. Формализовано концептуальная факторная модель может быть представлена следующим выражением:

$$\text{Эм} = f(S, R, I, T, F),$$

где Эм – эффективность развития мукомольной отрасли;

S – энергетические и сырьевые факторы;

R – рыночные и конъюнктурные факторы;

I – институциональные факторы;

T – производственно-технологические факторы;

F – финансово-экономические факторы.

В отличие от классических моделей, ориентированных на выявление влияния отдельных показателей на рентабельность, предлагаемая модель рассматривает развитие отрасли как результат комплексного воздействия совокупности внутренних и внешних условий функционирования предприятий. Такой подход позволяет не только систематизировать ключевые факторы развития отрасли, но и определить механизм их влияния на экономическую эффективность, инвестиционный потенциал и перспективы технологической модернизации.

Представленная на рисунке 2 динамика показателей позволяет наглядно продемонстрировать взаимосвязь отдельных факторов, определяющих эффективность функционирования организаций мукомольной отрасли.

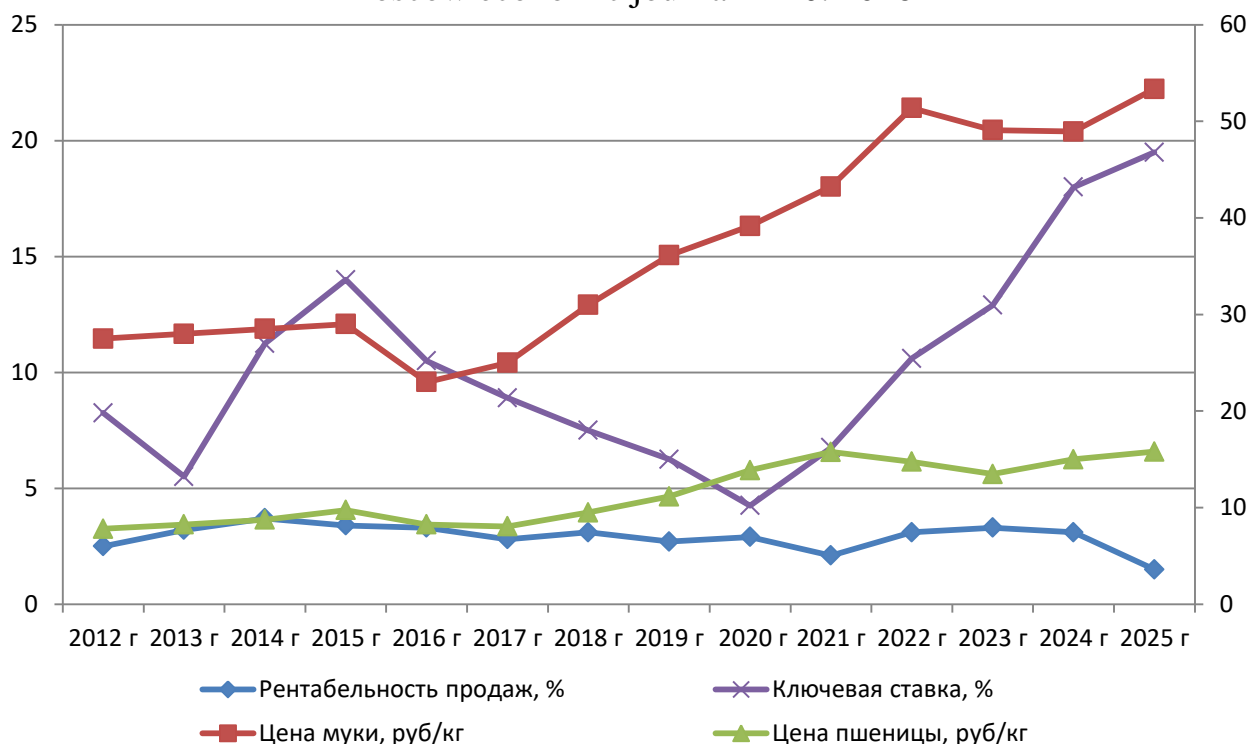


Рисунок 2. **Взаимосвязь динамики ценовых и макроэкономических факторов, определяющих рентабельность предприятий мукомольной отрасли (составлено автором по данным [4, 5, 6, 7])**

Совместное рассмотрение данных показателей позволяет проследить взаимосвязь между изменением стоимости основного сырья, ценой конечной продукции, условиями привлечения заемного капитала и уровнем рентабельности предприятий. Представленная на рисунке динамика отражает влияние рыночной конъюнктуры и макроэкономических условий на экономические результаты деятельности организаций мукомольной отрасли.

Выводы

Развитие мукомольной отрасли определяется комплексным воздействием взаимосвязанных внешних и внутренних факторов, формирующих условия функционирования предприятий и уровень их экономической эффективности. Проведенное исследование показало, что ключевое влияние на рентабельность оказывают ценовая конъюнктура зернового рынка, соотношение цен на зерно и продукцию переработки, стоимость заемного

капитала, а также производственно-технологические и институциональные условия функционирования отрасли. Предложенная авторская факторная система позволяет систематизировать влияние указанных факторов, раскрыть механизм их воздействия на экономические результаты деятельности предприятий и определить приоритетные направления повышения эффективности мукомольного производства. Практическая значимость разработанного подхода заключается в возможности его использования при формировании отраслевой стратегии развития, обосновании мер государственной поддержки и принятии управленческих решений, направленных на повышение конкурентоспособности предприятий и создание условий для дальнейшего развития глубокой переработки зерна.

Список источников

1. Влияние господдержки на финансовую устойчивость предприятий мукомольной промышленности / Е. В. Скрипкина, В. В. Пасечко, Т. Г. Лазарева, Н. Д. Жмакина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. – № 2. – С. 226-232.
2. Воробьева Н. В. Тенденции развития рынка мукомольно-крупяной продукции / Н. В. Воробьева, А. М. Капишников // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2024. – № 11(117). – С. 132-140.
3. Латышева З. И. Об изменении деловой активности предприятий-лидеров мукомольной промышленности России / З. И. Латышева, М. Н. Наджафова // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2024. – Т. 13, № 1(46). – С. 80-83.
4. Официальный сайт Банка России. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cbr.ru/%E2%80%84>.
5. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mcs.gov.ru/>.
6. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю и Республике Адыгея. [Электронный ресурс]. – Режим

доступа: <https://23.rosstat.gov.ru/>.

7. Сервис ТестФирм реализован компанией ООО «ПрофСофт» по методике и под контролем аудиторов. – <https://www.testfirm.ru/otrasli/10/>.

8. Федеральный Журнал «Агробизнес» // Ежедневное интернет-издание о сельском хозяйстве и агробизнесе. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agbz.ru/interviews/muki-sommeniya/?ysclid=mqta3v5qwx432809441>.

9. Шелковников С. А. Факторы развития мукомольной промышленности Новосибирской области / С. А. Шелковников, С. Л. Соколов // АПК: Экономика, управление. – 2020. – № 8. – (Агропромышленный рынок). – С. 90-95.

10. Melnikov A. B. Prospects for the development of advanced grain processing in Russia / A. B. Melnikov, P. V. Mikhailushkin, L. E. Popok // International Journal of Economics and Business Administration. – 2020. – Vol. 8, No. 2. – P. 276-282.

11. Dariusz Dzikia. The latest innovations in wheat flour milling: a review // Department of Thermal Technology and Food Process Engineering, University of Life Sciences in Lublin, 31 Głęboka St, 20-612 Lublin, Poland; e-mail: dariusz.dziki@up.lublin.pl; //

file:///C:/Users/ACER/Downloads/The_Latest_Innovations_in_Wheat_Flour_Milling_A_Re.pdf.

12. Xu J.Q., Hua W., Fan M., Wang W.D., and Zhu J.H., 2025, Advances in wheat flour processing: strategies for enhancing nutritional quality, functional properties, and industrial application, Molecular Plant Breeding, 16(3): P. 180-190.

References

1. Vliyanie gospodderzhki na finansovuyu ustojchivost` predpriyatij mukomol`noj promy`shlennosti / E. V. Skripkina, V. V. Pasechko, T. G. Lazareva, N. D. Zhmakina // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2025. – № 2. – S. 226-232.

2. Vorob`eva N. V. Tendencii razvitiya ry`nka mukomol`no-krupyanoj produkcii / N. V. Vorob`eva, A. M. Kapishnikov // E`konomika, trud, upravlenie v sel`skom

3. Laty`sheva Z. I. Ob izmenenii delovoj aktivnosti predpriyatij-liderov mukomol`noj promy`shlennosti Rossii / Z. I. Laty`sheva, M. N. Nadzhafova // Azimut nauchny`x issledovanij: e`konomika i upravlenie. – 2024. – T. 13, № 1(46). – S. 80-83.
4. Oficial`ny`j sajt Banka Rossii. [E`lektronny`j resurs]. – Rezhim dostupa: <https://cbr.ru/%E2%80%84>.
5. Oficial`ny`j sajt Ministerstva sel`skogo hozyajstva Rossijskoj Federacii. [E`lektronny`j resurs]. – Rezhim dostupa: <https://mcx.gov.ru/>.
6. Oficial`ny`j sajt Federal`noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki po Krasnodarskomu krayu i Respublike Ady`geya. [E`lektronny`j resurs]. – Rezhim dostupa: <https://23.rosstat.gov.ru/>.
7. Servis TestFirm realizovan kompaniej OOO «ProfSoft» po metodike i pod kontrolem auditorov. – <https://www.testfirm.ru/otrasli/10/>.
8. Federal`ny`j Zhurnal «Agrobiznes» // Ezhednevnoe internet-izdanie o sel`skom hozyajstve i agrobiznese. [E`lektronny`j resurs]. – Rezhim dostupa: <https://agbz.ru/interviews/muki-sommeniya/?ysclid=mqta3v5qwx432809441>.
9. Shelkovnikov S. A. Faktory` razvitiya mukomol`noj promy`shlennosti Novosibirskoj oblasti / S. A. Shelkovnikov, S. L. Sokolov // APK: E`konomika, upravlenie. – 2020. – № 8. – (Agropromy`shlenny`j ry`nok). – S. 90-95.
10. Melnikov A. B. Prospects for the development of advanced grain processing in Russia / A. B. Melnikov, P. V. Mikhailushkin, L. E. Popok // International Journal of Economics and Business Administration. – 2020. – Vol. 8, No. 2. – P. 276-282.
11. Dariusz Dzikia. The latest innovations in wheat flour milling: a review // Department of Thermal Technology and Food Process Engineering, University of Life Sciences in Lublin, 31 Głęboka St, 20-612 Lublin, Poland; e-mail: dariusz.dziki@up.lublin.pl; // file:///C:/Users/ACER/Downloads/The_Latest_Innovations_in_Wheat_Flour_Milling_A_Re.pdf.

12. Xu J.Q., Hua W., Fan M., Wang W.D., and Zhu J.H., 2025, Advances in wheat flour processing: strategies for enhancing nutritional quality, functional properties, and industrial application, *Molecular Plant Breeding*, 16(3): P. 180-190.

© Шилов Я. Ю. 2026. *Московский экономический журнал*, 2026, № 6.