



Международный
сельскохозяйственный журнал
Издаётся с 1957 года

ДВУХМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ О ДОСТИЖЕНИЯХ
МИРОВОЙ НАУКИ И ПРАКТИКИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

BIMONTHLY SCIENTIFIC-PRODUCTION JOURNAL ON ADVANCES
OF WORLD SCIENCE AND PRACTICES IN THE AGROINDUSTRIAL COMPLEX



Журналу присвоены
международные стандартные
серийные номера ISSN:
2587-6740 (print),
2588-0209 (on-line, eng)



«Международный сельскохозяйственный 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 (ВАК-2026,
категория научной значимости K1)



Публикации в журнале
направляются в базу данных
Международной информационной
системы по сельскохозяйственной
науке и технологиям AGRIS ФАО ООН



Публикации размещаются
в системе Российского индекса
научного цитирования (РИНЦ)
Журнал входит в ядро РИНЦ



Журнал включен в список RSCI



Журнал включен
в Единый государственный перечень
научных изданий (Белый список)
Размещается в ИС «Метафора»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
А.А. Фомин

Научно-методическое обеспечение раздела
«Земельные отношения и землеустройство»
ФГБОУ ВО ГУЗ

Заместитель главного редактора Т. Казёнова
Ответственный секретарь И. Мамонтова
Литературный редактор М. Фомина
Редактор выпуска Г. Якушкина
Дизайн и верстка И. Котова
Издательство: Е. Сямина, Е. Зотов
e-science@list.ru

Учредитель и издатель: ООО «Электронная наука»

Свидетельство о регистрации средства массовой
информации ПИ № ФС 77-90427 от 18.11.2025 г.

Свидетельство Московской регистрационной
Палаты № 002.043.018 от 04.05.2001 г.

Редакция: 105064, Москва,
ул.Садовая-Чернорязская,13/3-1, к.48
тел.: (985) 983-41-64; e-mail: info@mshj.ru;
www.mshj.ru

Адрес для почтовой корреспонденции:
105064, Москва, а/я 62

Дата выхода в свет 15.06.2026 г. Тираж 3400

Цена договорная

© Международный сельскохозяйственный журнал

EDITOR
A.A. Fomin

Scientific and methodological support section
«Land relations and land management»
State University of Land Management

Deputy editor T. Kazennova
Executive secretary I. Mamontova
Literary editor M. Fomina
Editor G. Yakushkina
Design and layout I. Kotova
Publishing: E. Syamina, E. Zotov
e-science@list.ru

Founder and publisher: ООО «E-science»

Certificate of registration of the mass media
PI № FS 77-90427 of 11/18/2025

Certificate of Moscow registration Chamber
№ 002.043.018 of 04.05.2001

Editorial office: 105064, Moscow,
Sadovaya-Chernoryazskaya str., 13/3-1, 48
tel: (985) 983-41-64; e-mail: info@mshj.ru;
www.mshj.ru

Address for postal correspondence:
105064, Moscow, box 62

Date of issue 15.06.2026. Edition 3400
The price is negotiable

© International agricultural journal

Награды «Международного
сельскохозяйственного журнала»:

Неоднократно вручались
медали и дипломы Российской
агропромышленной выставки
«Золотая осень»



За вклад в развитие аграрной науки
вручена общероссийская награда
«За изобилие и процветание России»



Лауреат национальной премии
имени П.А. Столыпина
«Аграрная элита России»



Международная научная
база ФАО AGRIS наградила
Издательство «Электронная наука»
«Знаком признания как лучшего
поставщика активных научных данных»,
подтвердив наше постоянное
сотрудничество

Земельные отношения и землеустройство

СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS



ЗЕМЕЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО LAND RELATIONS AND LAND MANAGEMENT

Сорокина О.А., Антропов Д.В., Половникова Э.Э. Опыт и перспективы использования цифровых технологий в землеустроительном проектировании
Sorokina O.A., Antropov D.V., Polovnikova E.E. Experience and prospects of using digital technologies in land management design 300

Уварова Е.Л., Павлова В.А. Трансформация систем землепользования: сравнительный анализ опыта Китая и России в XX-XXI веках
Uvarova E.L., Pavlova V.A. Land use systems transformation: a comparative analysis of the China and Russia experience in the XX-XXI centuries 307

Акаев А.С., Вершинин В.В. Интеграция цифровых пространственных данных в геоэкологический мониторинг городской среды мегаполиса (на примере города Москвы)
Akaev A.S., Vershinin V.V. Integration of digital spatial data into geoecological monitoring of the urban environment of a megapolis (on the example of the city of Moscow) 313

Пьянзин И.С., Ямашкин С.А., Ямашкин А.А. Геоинформационная диагностика состояния лесных типов геосистем с использованием спектральной индексной оценки
Pyanzin I.S., Yamashkin S.A., Yamashkin A.A. Geoinformation analysis of forest types of geosystems using spectral index estimation 318

Санникова Н.В., Шулепова О.В. Изучение городских водоемов в условиях современной урбанизации
Sannikova N.V., Shulepova O.V. Study of urban reservoirs in the conditions of modern urbanization 323

Сидоров А.А., Нигматуллин Р.Н., Васильева Д.И., Мичурина Н.Ю., Амосова А.А., Холотов Ю.А. Использование БПЛА в составлении картографической основы для кадастровых работ
Sidorov A.A., Nigmatullin R.N., Vasilyeva D.I., Michurina N.Yu., Amosova A.A., Kholopov Yu.A. Using UAVs to create an artistic background for land recognition works 328



ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ И РЕГИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ АПК STATE REGULATION AND REGIONAL DEVELOPMENT APC

Гурнович Т.Г., Мокрушин А.А., Новоселова А.И., Демченко Д.А. Совершенствование механизмов регулирования межотраслевых пропорций в агропромышленном комплексе Краснодарского края
Gurnovich T.G., Mokrushin A.A., Novoselova A.I., Demchenko D.A. Improving the mechanisms of regulating interbranch proportions in the agro-industrial complex of the Krasnodar territory 332

Близнюкова Т.В., Юрин Г.Г. Особенности развития и трансформации системы расселения Московской области
Bliznyukova T.V., Yurin G.G. Features of development and transformation of the settlement system of the Moscow region 337

Анопоченко Т.Ю., Ревунов С.В., Ревунов Р.В. Совершенствование инструментов оценки вклада биоэкономики в социально-экономическое развитие регионов РФ
Anopchenko T.Yu., Revunov S.V., Revunov R.V. Improving tools for assessing the contribution of bioeconomics to the socio-economic development of regions of the Russian Federation 345

Латышева З.И., Александрова Е.Г., Скрипкина Е.В., Яковлев Н.А. Сравнительная оценка успехов растениеводства в аграрно развитых регионах Центрального и Приволжского федеральных округов
Latysheva Z.I., Aleksandrova E.G., Skripkina E.V., Yakovlev N.A. Comparative assessment of the success of crop production in the leading agricultural regions of the Central and the Volga Federal Districts 349

Семенов Д.М., Петров А.А. Формирование механизма комплексного развития территории с учетом ресурсного потенциала
Semenov D.M., Petrov A.A. Formation of a mechanism for complex territory development taking into account resource potential 354

Джанчарова Г.К., Ерошкин С.Ю., Лебедев О.Е., Лебедев К.А., Бердалин А.Б. Государственная поддержка интеграции скотоводства и агротуризма в условиях глобальных вызовов
Dzhancharova G.K., Eroshkin S.Yu., Lebedev O.E., Lebedev K.A., Berdalin A.B. State support for the integration of cattle breeding and agrotourism in the context of global challenges 358

Халыпин А.А. Совершенствование методики оценки инвестиционной привлекательности АПК Краснодарского края
Khalyapin A.A. Improving the methodology for assessing the investment attractiveness of the agricultural sector in the Krasnodar region 363

Мельничук А.Ю., Клименко К.В., Закаличная О.В. Территориальные аспекты специализации крестьянских (фермерских) хозяйств в Крыму
Melnichuk A.Yu., Klimentko K.V., Zakalichnaya O.V. Territorial aspects of specialization of peasant (farmer) households in Crimea 369

Бадмаев А.Х., Багинова В.М., Рюмкина С.В., Рюмкина И.Н., Мангуты А.А. Биоэкономика как фактор наращивания инновационного потенциала аграрных регионов: зарубежный опыт и адаптация в регионах России
Badmaev A.Kh., Baginova V.M., Ryumkina S.V., Ryumkina I.N., Mangutov A.A. Bioeconomy as a driver of innovation capacity in agricultural regions: international experience and adaptation in Russian regions 373

Бугаков И.А., Поляков М.Б. Трансформация сельскохозяйственного сектора Краснодарского края в новых экономических реалиях
Bugakov I.A., Polyakov M.B. Transformation of the agricultural sector of the Krasnodar territory in the new economic realities 379

Магомадов А.С., Торчинова О.В., Оказова З.П. Методические подходы к обоснованию и выявлению специфических показателей комплексного диагностирования устойчивого развития АПК (на примере Северо-Кавказского федерального округа)
Magomadov A.S., Torchinova O.V., Okazova Z.P. Methodological approaches to substantiating and identifying specific indicators of integrated diagnostics of sustainable agricultural development (using the example of the North Caucasus Federal District) 386



МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ INTERNATIONAL EXPERIENCE IN AGRICULTURE

Нартей Д., Приходько И.А., Болдырева Л.М., Клименко В.Е. Обоснование агро-технологий и систем земледелия при выращивании риса в Республике Гана
Nartey D., Prikhodko I.A., Boldyreva L.M., Klimentko V.E. Rationale for agrotechnologies and farming systems in rice cultivation in the Republic of Ghana 391

Аксенов И.А., Трунин Г.А., Фабриков М.С., Хрусталева Н.В., Названова К.В., Рошин И.Н. Мировой рынок сои: трансформация производства и внешнеэкономические перспективы Российской Федерации
Aksyonov I.A., Trunin G.A., Fabrikov M.S., Khrustaleva N.V., Nazvanova K.V., Roshchin I.N. Global soybean market: production transformation and foreign economic prospects of the Russian Federation 395



АГРАРНАЯ РЕФОРМА И ФОРМЫ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ AGRIAN REFORM AND FORMS OF MANAGING

Ткаченко В.Г., Чеботарева Е.Н., Гришко Н.В., Ладыш И.А., Григулецкий В.Г., Ариничев И.В. Концепция организации интеллектуального мониторинга зернового производства
Tkachenko V.G., Chebotareva E.N., Grishko N.V., Ladysh I.A., Griguleckij V.G., Arinichev I.V. Concept for organizing intelligent monitoring of grain production 400

Сулимин В.В., Шведов В.В., Сарсадских А.В. Энергетическая зависимость зернового производства как фактор устойчивости аграрных систем: сопоставление России и Китая
Sulimin V.V., Shvedov V.V., Sarsadskikh A.V. Energy dependence of grain production as a factor of agricultural system resilience: a comparison between Russia and China 405

Решетникова Н.В. Методика анализа финансовой устойчивости предприятий малого агробизнеса на основе индикативного подхода
Reshetnikova N.V. Methodology for analyzing the financial stability of small agribusinesses using an indicative approach 409

Шарева Г.Р. Репутационный капитал как фактор устойчивого развития аграрных предприятий в России
Shageeva G.R. Reputation capital as a factor of sustainable development of agricultural enterprises in Russia 413

Назаров Д.М., Гудосникова Ю.В., Сербина Н.В., Протас Н.Г. Кибербезопасность в агропромышленном комплексе России: инструменты, кейсы, инциденты
Nazarov D.M., Gudoshnikova Yu.V., Serbina N.V., Protas N.G. Cybersecurity in the Russian agro-industrial complex: tools, cases, incidents 417



ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ENVIRONMENTAL AND FOOD SECURITY

Барышникова Н.А. Продовольственный суверенитет: концептуализация и система индикаторов оценки
Baryshnikova N.A. Food sovereignty: conceptualization and system of assessment indicators 421



НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННЫМ КОМПЛЕКСОМ SCIENTIFIC SUPPORT AND MANAGEMENT OF AGRARIAN AND INDUSTRIAL COMPLEX

Шевченко В.А., Соловьев А.М., Бондарева Г.И., Попова Н.П. Влияние разноглубинных способов заделки удобрения на баланс подвижного фосфора и обменного калия при возделывании люпина узколистного на освоенных почвах Верхневолжья
Shevchenko V.A., Solovoyov A.M., Bondareva G.I., Popova N.P. Effect of various depth methods of fertilizer application on the balance of mobile phosphorus and exchangeable kalium in the cultivation of lupinus angustifolium on the soils of the upper Volga region 428

Вагунин Д.А., Иванова Н.Н., Павлючик Е.Н. Продуктивность травосмесей сенокосных трав в Нечерноземье
Vagunin D.A., Ivanova N.N., Pavlyuchik E.N. Productivity of hayfield grass mixtures in Non-Chernozem Zones 432

Зюкин Д.А., Святова О.В., Алексеенко А.И., Ноздрачева Е.Н. Состояние растениеводства региона в условиях повышения рискованности производства
Zyukin D.A., Svyatova O.V., Alekseenko A.I., Nozdracheva E.N. The condition of crop production in the region in conditions of increased risk of production 436

Кривошеев С.И., Логвинова Е.В., Емельянова А.А., Шумаков В.А. Технологические приемы возделывания голозерного овса для производства семян высших репродукций
Krivosheev S.I., Logvinova E.V., Yemelyanova A.A., Shumakov V.A. Technological methods of cultivation of bare oats for the production of seeds of higher reproductions 440

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ / EDITORIAL BOARD

1. **ВОЛКОВ С.Н.**, председатель редакционного совета, зав. кафедрой Государственного университета по землеустройству, акад. РАН, д-р экон. наук, проф., заслуженный деятель науки РФ. Россия, Москва.
VOLKOV SERGEY, Chairman of the editorial Council, head of the department of State university of land use planning, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor, honored scientist of the Russian Federation. Russia, Moscow
2. **Вершинин В.В.**, д-р экон. наук, проф. Россия, Москва.
Vershinin Valentin, Dr. Econ. Sciences, Professor. Russia, Moscow
3. **Гордеев А.В.**, акад. РАН, д-р экон. наук, проф. Россия, Москва.
Gordeyev Alexey, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor. Russia, Moscow
4. **Долгушкин Н.К.**, вице-президент РАН, акад. РАН, д-р экон. наук, проф. Россия, Москва.
Dolgushkin Nikolai, Vice-President of the Russian Academy of Sciences, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor. Russia, Moscow
5. **Белобров В.П.**, д-р с.-х. наук, проф. Россия, Москва.
Belobrov Viktor, Dr. of agricultural Science, Prof. Russia, Moscow
6. **Бунин М.С.**, д-р экон. наук, проф., заслуж. деятель науки РФ. Россия, Москва.
Bunin Mikhail, Dr. Econ. Sciences, Professor, honoured. science worker of the Russian Federation. Russia, Moscow
7. **Завалин А.А.**, акад. РАН, д-р с.-х. наук, проф., ФГБНУ «ВНИИ агрохимии». Россия, Москва.
Zavalin Alexey, Acad. RAS, Dr. of agricultural Science, Professor. Russia, Moscow
8. **Замотаев И.В.**, д-р геогр. наук, проф., Институт географии РАН. Россия, Москва.
Zamotaev Igor, Dr. Georg. Sciences, Professor, Institute of geography RAS. Russia, Moscow
9. **Иванов А.И.**, чл.-кор. РАН, д-р с.-х. наук, проф., ФГБНУ «Агрофизический научно-исследовательский институт». Россия, Санкт-Петербург.
Ivanov Alexey, corresponding member cor. RAS, Dr. of agricultural Sciences, Professor. Russia, Saint-Petersburg
10. **Коробейников М.А.**, вице-президент ВЭО России, чл.-кор. РАН, д-р экон. наук, проф. Россия, Москва.
Korobeynikov Mikhail, Vice-President of the VEO of Russia, member.-cor. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor. Russia, Moscow
11. **Никитин С.Н.**, зам. директора ФГБНУ «Ульяновский НИИСХ», д-р с.-х. наук, проф. Россия, Ульяновск.
Nikitin Sergey, Dr. of agricultural science, Professor. Russia, Ulyanovsk
12. **Романенко Г.А.**, член президиума РАН, акад. РАН, д-р экон. наук, проф. Россия, Москва.
Romanenko Gennady, member of the Presidium of the Russian Academy of Sciences, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor. Russia, Moscow
13. **Петриков А.В.**, акад. РАН, д-р экон. наук, проф. Россия, Москва.
Petrikov Alexander, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor. Russia, Moscow
14. **Ушачев И.Г.**, акад. РАН, д-р экон. наук, проф., заслуженный деятель науки РФ. Россия, Москва.
Ushachev Ivan, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor, honored scientist of the Russian Federation. Russia, Moscow
15. **Савин И.Ю.**, чл.-кор. РАН, д-р с.-х. наук, зам. директора по науч. работе Почвенного института им. В.Докучаева РАН. Россия, Москва.
Savin Igor, corresponding member cor. RAS, Dr. of agricultural Sciences. Russia, Moscow
16. **Папаскири Т.В.**, д-р экон. наук, проф., Государственный университет по землеустройству. Россия, Москва.
Papaskiri Timur, Dr. Econ. Sciences, professor, State university of land use planning. Russia, Moscow
17. **Серова Е.В.**, д-р экон. наук, проф., директор по аграрной политике НИУ ВШЭ. Россия, Москва.
Serova Eugenia, Dr. Ekon. Sciences, prof., Director of agricultural policy NRU HSE. Russia, Moscow
18. **Узун В.Я.**, д-р экон. наук, проф. РАНХиГС. Россия, Москва.
Uzun Vasily, Dr. Ekon. Sciences, Professor of Ranepa. Russia, Moscow
19. **Шагайда Н.И.**, д-р экон. наук, проф, директор Центра агропродовольственной политики Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ. Россия, Москва.
Shagaida Nataliya, Dr. Ekon. Sciences, prof., Director of the Center of agricultural and food policy Russian academy of national economy and public administration. Russia, Moscow
20. **Широкова В.А.**, д-р геогр. наук, зав. отделом истории наук о Земле Института истории науки и техники имени С.И. Вавилова РАН, проф. кафедры почвоведения, экологии и природопользования Государственного университета по землеустройству. Россия, Москва.
Shirokova Vera, Dr. Georg. Sciences, Professor of Department of soil science, ecology and environmental Sciences State university of land use planning. Russia, Moscow
21. **Хлыстун В.Н.**, акад. РАН, д-р экон. наук, проф. Россия, Москва.
Khlystun Viktor, member of the Academy. RAS, Dr. of Econ. PhD, Professor. Russia, Moscow
22. **Закшевский В.Г.**, акад. РАН, д-р экон. наук, проф. Россия, Воронеж.
Zakshevsky Vasily, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor. Russia, Voronezh
23. **Чекмарев П.А.**, акад. РАН, д-р с.-х. наук, заместитель президента РАН.
Chekmarev P. A., Acad. RAS, doctor of agricultural Sciences, Deputy President of the Russian Academy of Sciences
24. **Цыпкин Ю.А.**, чл.-кор. РАН, д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой ФГБОУ ВО «ГУЗ». Россия, Москва.
Tsyppkin Yuri, corresponding member cor. RAS, Dr. Econ. Sciences, Professor, Head of the department of State university of land use planning, Russia, Moscow
25. **Гусаков В.Г.**, Председатель Президиума НАН Беларуси, акад. БАН, д-р экон. наук, проф. Белоруссия, Минск.
Gusakov Vladimir, Chairman of the Presidium of the National Academy of Sciences of Belarus, Acad. The BAN, Dr. Ekon. Sciences, Professor. Belarus, Minsk
26. **Ревивили Т.О.**, акад. АСХН Грузии, д-р техн. наук, директор Института чая, субтропических культур и чайной промышленности Грузинского аграрного университета г. Озургети, Грузия.
Revishvili Temur, Acad. of the Academy of agricultural sciences of Georgia, Dr. Techn. Sciences, director of the Institute of tea, subtropical crops and tea industry of Agricultural university of c. Ozurgeti, Georgia
27. **Мамедов Г.М.**, д-р филос. по аграр. наукам, зам. директора по научной работе Института почвоведения и агрохимии НАН Азербайджана. Азербайджанская Республика, Баку.
Mamedov Goshgar, Dr. of philos. in agricultural sciences, Deputy Director for science of Institute of Soil Science and Agrochemistry of the National Academy of Sciences of Azerbaijan. Republic of Azerbaijan, Baku
28. **Перемилов И.Б.**, доктор делового администрирования, профессор делового администрирования в Университете Аргоси. США, Феникс.
Peremislov Igor, DBA – Doctor of Business Administration, Professor of Business Administration in Argosy University. USA, Phoenix
29. **Серге Андреа**, декан, проф. кафедры международной и сравнительной аграрной политики на факультете сельского хозяйства в университете. Италия, Болонья.
Serge Andrea, Dean, Professor of the chair of international and comparative agricultural policy at the faculty of agriculture at the University. Italy, Bologna
30. **Чабо Чаки**, проф., заведующий кафедрой и декан экономического факультета Университета Корвинуса. Венгрия, Будапешт.
Cabo Chuckie, Professor, head of Department and Dean of the faculty of Economics of Corvinus. Hungary, Budapest
31. **Холгер Магел**, почетный проф. Технического Университета Мюнхена, почет. през. Международной федерации геодезистов, през. Баварской Академии развития сельских территорий. ФРГ, Мюнхен.
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. Germany, Munich



Научная статья

УДК332.72:(334.78+331.54)

doi: 10.55186/25876740_2026_69_3_300

ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ

О.А. Сорокина, Д.В. Антропов, Э.Э. Половникова

Почвенный институт им. В.В. Докучаева, Москва, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы применения цифровых технологий в землеустроительном проектировании. Цель исследования — выявление основных тенденций и оценка уровня готовности использования цифровых инструментов на основе тематического анализа 187 научных публикаций РИНЦ (2022–2026 гг.) и 64 патентов. Установлено, что большинство работ посвящены информационному обеспечению управления земельными ресурсами в целом, а прикладные разработки в области интеллектуализации проектирования фрагментарны. Сформулированный авторами этапный подход позволил выделить основное содержание подходов к прикладному информационному обеспечению рассматриваемого вопроса, и на этой основе предложить три направления применения новых цифровых технологий: зонирование с применением Big Data и машинного обучения; создание сервисов проектирования, обученных на архивных материалах; использование цифровых двойников для сценарного моделирования. Сделан вывод о том, что принятые в 2024–2025 гг. нормативные акты и формирование Национальной системы пространственных данных создают условия для перехода к практической реализации интеллектуальных сервисов землеустроительного проектирования. В этой связи также предложена методология создания такого сервиса, а также возможный инструментарий применения цифровых технологий в решении задач подготовки документов землеустройства на настоящем этапе.

Ключевые слова: тематический анализ, геоинформационные системы, искусственный интеллект, большие данные, цифровой двойник

Благодарности: исследование выполнено в рамках Государственного задания ФИЦ «Почвенный институт им. В.В. Докучаева» (рег. № 125042105332-2) при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ (проект FGUR-2025-0008 «Оптимизация сельскохозяйственного землепользования по экологическим и экономическим условиям в контексте современных вызовов»).

Original article

EXPERIENCE AND PROSPECTS OF USING DIGITAL TECHNOLOGIES IN LAND MANAGEMENT DESIGN

O.A. Sorokina, D.V. Antropov, E.E. Polovnikova

V.V. Dokuchaev Soil Science Institute, Moscow, Russia

Abstract. This article examines the application of digital technologies in land management design. The study aims to identify key trends and assess the level of readiness for using digital tools based on a thematic analysis of 187 scientific publications (RSCI, 2022–2026) and 64 patents. It was found that most studies focus on information support for land resource management in general, while applied developments in the field of intelligent design are fragmented. The authors' step-by-step approach allowed them to identify the core concepts of approaches to applied information support for the issue under consideration, and, on this basis, propose three areas for the application of new digital technologies: zoning using Big Data and machine learning; the creation of design services trained on archival materials; and the use of digital twins for scenario modeling. It is concluded that the regulations adopted in 2024–2025 and the development of the National Spatial Data System create the conditions for the transition to the practical implementation of intelligent land management design services. In this regard, a methodology for creating such a service is also proposed, as well as potential tools for applying digital technology to land management document preparation tasks at the current stage.

Keywords: thematic analysis, geographic information systems, artificial intelligence, big data, digital twin

Acknowledgments: the study was carried out within the framework of the State Assignment of the Federal Research Center «V.V. Dokuchaev Soil Institute» (registration No.125042105332-2) with the financial support of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation (project FGUR-2025-0008 «Optimization of agricultural land use under environmental and economic conditions in the context of modern challenges»).

Введение. Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» определил основные понятия и предметную область поиска, получения, передачи, производства и распространения информации; применения информационных технологий; обеспечения защиты информации. Так под информационной системой понимается совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств.

В результате реализации Постановления Правительства РФ от 28.01.2002 № 65 (ред. от

09.06.2010) «О федеральной целевой программе «Электронная Россия (2002 — 2010 годы)», а также ряда принятых в ее развитие нормативно-правовых документов произошли серьезные изменения способов сбора, анализа, хранения и распространения информации, в т.ч. территориально привязанной.

В свою очередь национальные цели развития Российской Федерации до 2036 года (Указ Президента от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года») определили необходимость достижения «цифровой зрелости» ключевых отраслей экономики, в том чис-

ле АПК, формирования рынка данных и перехода на отечественное программное обеспечение.

Распоряжение Правительства Российской Федерации от 06.03.2026 № 436-р уточняет приоритеты цифровой трансформации для АПК следующими показателями:

- «цифровая зрелость» государственного и муниципального управления, а также агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации;
- использование 80% российских организаций ключевых отраслей экономики базового и прикладного российского программного обеспечения в системах;



– использование российского программного обеспечения в государственных органах, государственных корпорациях, государственных компаниях и хозяйственных обществах, в уставном капитале которых доля участия Российской Федерации в совокупности превышает 50%, составляет 95%.

Такое последовательное государственное побуждение совершенствования информационного обеспечения безусловно начало и продолжает развивать новые цифровые технологии, позволяющие субъектам земельных отношений принимать более обоснованные и эффективные управленческие решения, связанные с землепользованием, планированием и охраной земель. В составе таких цифровых технологий чаще всего упоминают: технологии беспроводной связи; большие данные; нейротехнологии и искусственный интеллект; системы распределенного реестра (блокчейн); интернет вещей; робототехника; технологии виртуальной и дополненной реальности; квантовые технологии [16, 20].

При этом часть исследователей [1] считают завышенными ожидания от быстрых темпов внедрения цифровых технологий в реальный сектор бизнеса и государственное управление, предостерегая от необходимости учета проблем кибербезопасности и деградации естественного интеллекта.

В укрупненной области сельского хозяйства по данным проведенных исследований [17, 21] скорость цифровой трансформации отстает от других отраслей экономики России и в целом от стран зарубежья, но тем не менее «...среднегодовой объем расходов, направляемый на цифровизацию отрасли, составляет 100-130 млрд руб.», при этом отдельной статистики о расходах такой

группы в сфере землеустройства не ведется, что доказывает актуальность представленной работы.

Предпосылки цифровизации путем внедрения новых инструментов в землеустроительную деятельность в нашей стране сформировались также как и в других отраслях производства в процессе технологических изменений в 1970-е годы, а далее их развитие определялось необходимостью повышения эффективности сбора, обработки и применения информации о земельных ресурсах

В этой связи первоначально авторами для дальнейшего обсуждения и структурирования получаемого результата была применена авторская конструкция понятий и соотношения развития информационных технологий в области информационного обеспечения сельскохозяйственного землепользования (табл. 1).

Более детально накладывая данную конструкцию на систему землеустроительного проектирования, можно выделить несколько ключевых этапов (табл. 2).

Характеризуя данную таблицу отметим, что большой вклад в формирование отечественной теоретической и методической основы использования экономико-математического моделирования внес академик РАН, д.э.н., профессор С.Н. Волков [3], основное внимание в его исследованиях было направлено на разработку экономико-математических моделей обоснования проектных землеустроительных решений, применение методов математической статистики при прогнозировании использования земельных ресурсов, планирование процессов землеустроительного проектирования и др.

На этапе автоматизации разработки содержательной части схем и проектов межхо-

зяйственного и внутрихозяйственного землеустройства под руководством С.Н. Волкова был сформулирован ряд основных задач:

- оптимизация интенсивности использования земли, мероприятий по освоению земель, структуры посевных площадей;
- планирование урожайности сельскохозяйственных культур;
- формирование моделей трансформации угодий, организации системы севооборотов, зеленого конвейера, территории многолетних насаждений и др.

Отдельным блоком следует выделить задачи, направленные на решение проблем, связанных с противоэрозийной организацией территории, например, согласование системы севооборотов с организационно-хозяйственными, агротехническими, лесомелиоративными и гидротехническими мероприятиями, т.е. оптимизация размещения посевов сельскохозяйственных культур по территории с учетом интенсивности смыва почвы.

В рамках исследования этапа применения методов автоматизированного проектирования особо следует выделить наработки д.э.н. Т.В. Папаскири, предложившего организационно-экономический механизм формирования системы автоматизированного проектирования в землеустройстве [14] и его информационного обеспечения, [15] которые фактически сформировали новое направление землеустройства. Тем не менее, рассматривая применение геоинформационных систем (ГИС) и технологий САПР для решения землеустроительных задач, выявляя особенности построения территориальной модели для землеустройства, авторы этого направления рассматривали в первую очередь автоматизацию отдельных элементов проекта внутрихозяйственного землеустройства.

Таблица 1. Технологические инструменты информационного обеспечения сельскохозяйственного землепользования
Table 1. Technological tools for information support of agricultural land use

Понятие	Авторское понимание	Основная технология	Примеры применения
Автоматизация	Технологии, позволяющие высвободить ручной труд, замещение ручного труда техническими инструментами	Системы автоматизированного проектирования; Геоинформационные системы.	Оптимизационные модели определения структуры угодий предприятия АПК
Информатизация	Сбор, объединение и валидация цифровых данных	Дистанционное зондирование земли	Получение сведений о земельных участках и их использовании при составлении карты-схемы земель сельскохозяйственного назначения
Цифровизация	Формирование среды принятия решений на основе больших данных	Системы поддержки принятия управленческих решений	Определение списка и характеристик земельных участков, рекомендуемых для вовлечения в оборот в первую очередь
Интеллектуализация	получение информационными системами самостоятельных решений с минимальным участием человека	Технологии регенеративного искусственного интеллекта	Формирование землеустроительных проектных решений по трансформации и консервации угодий
Роботизация	Реализация с помощью неодушевленных машин принятых управленческих решений	Интернет-вещей	Отслеживание внедрения землеустроительного проекта подключенными к сети Интернет датчиками

Таблица 2. Этапы развития технологий землеустроительных работ
Table 2. Stages of development of land management technologies

№	Наименование этапа	Начало этапа	Характеристика
1	Автоматизация	Первый этап (1970-е годы)	Внедрение экономико-математических расчетов для обоснования проектов внутрихозяйственного землеустройства (агроэкономическое, сметно-финансовое обоснование)
2		Второй этап (1980-е годы)	Автоматизация содержательной части схем и проектов межхозяйственного и внутрихозяйственного землеустройства (применение оптимизационных и имитационных моделей, стандартных программ симплексного и распределительного методов)
3		Третий этап (1990-е годы)	Применение методов автоматизированного проектирования, основанных на цифровых расчетных и цифровых графических данных, реализуемых посредством геоинформационных и земельно-информационных систем
4	Информатизация	Четвертый этап (2000-2010-е годы)	Формирование единых государственных и региональных геоинформационных систем общего доступа
5	Цифровизация	Пятый этап (2020-е годы)	Создание и совершенствование новых тематических интерактивных информационных систем с геопорталами в качестве окна публичного доступа, обладающих большим объемом количественных и качественных характеристик о земельных участках с дополнительными сервисными системами, использующими технологии интеллектуализации



Также под руководством Т.В. Папаскири была сформирована пространственная основа геоинформационного обеспечения цифрового землеустройства на территорию сельскохозяйственной организации [23] для условий Республики Беларусь. Коллеги из Беларуси, идут своим путем, занимаясь совершенствованием теории и практики автоматизации внутрихозяйственного землеустройства, предлагают использовать методику «формирования менеджмент-зон под конкретные требования сельхозпроизводителя» [11].

Относительно вопроса землеустройства, на данном этапе можно говорить о расширении массива данных и приращении новыми сведениями, оценки территории, которые необходимо учитывать при осуществлении землеустроительного проектирования для различных целей системы управления земельными ресурсами. Например, в работе к.э.н. И.Х. Ишаматовой интересен подход к выявлению и учету показателей эрозии земель, степени заболоченности и зарастания древесно-кустарниковой растительностью [7].

В настоящее время активно продолжается формирование и развитие различных геоинформационных систем, в том числе государственных и региональных систем общего доступа. Причем можно выделить существование отдельных крупных информационных систем, таких как ФГИС ЕГРН, ФГИС ТП, ЕФГИС ЗСН, так и направление создания единых интегрированных решений — геопорталов [19].

Ускорение развитию рассматриваемой тематики придала Государственная программа «Эффективное вовлечение в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса», в рамках реализации которой были созданы единая карта-схема земель сельскохозяйственного назначения и единая почвенная карта земель сельскохозяйственного назначения крупного масштаба [19]. Авторы статьи убеждены, что данные системы сегодня являются основным источником агрегированной и генерализированной информации для решения задач системы управления земельными ресурсами, в том числе их решения средствами землеустроительного проектирования. Апофеозом этого этапа во всей системе управления земельными ресурсами становится формируемая в стране Национальная система пространственных данных, базирующаяся на сведениях об объектах недвижимости и природопользования, содержащихся в различных информационных системах органов государственной и региональной власти (ФГИС ЕЦП НСПД).

На такой комплексной и легитимной базе данных о земельных ресурсах появились дополнительные инструменты, способные удовлетворить самые разнообразные запросы государства и общества к пространственной информации для решения конкретных прикладных задач — сервисные системы. Например, Росреестром на 2026 год предложено более 25 сервисных решений: Умка (Умный кадастр), земля для фермера, земля для туризма и т.п. Данные системы становятся предвестником внедрения технологий интеллектуализации.

При характеристике этапов изменений технологий землеустроительных работ выявлено значительное разнообразие взглядов на соотношение понятий, применяемых для описа-

ния цифровой трансформации, их содержания и применения, а также на последовательность возникновения и реализации.

Вышеизложенное обусловило необходимость анализа применения технологий цифровой трансформации землеустроительного проектирования в настоящее время на основе оценки упоминаемости данных тем в российском массиве научных статей и патентов, проведение которого позволит определить направления дальнейшего развития изучаемых технологий для решения задач сельского хозяйства.

Методология и методы исследования. В качестве объекта исследования выступают различные цифровые технологии, позволяющие реализовать задачи, стоящие перед землеустроительным проектированием.

Предмет исследования — применение цифровых технологий в землеустроительном проектировании при организации использования земель сельскохозяйственных товаропроизводителей.

В качестве методов исследования применены метод тематического анализа и общенаучные методы: монографический, абстрагирование, сравнение.

Информационная база исследования включает в себя статьи, опубликованные в открытом доступе и проиндексированные в национальной библиографической базе РИНЦ (РИНЦ), а также патенты базы Роспатент.

Ключевые слова поиска — «автоматизация землеустройства», «цифровизация землеустройства», «интеллектуализация землеустройства» и/или «цифровая технология при землеустроительном проектировании». При этом словосочетание «цифровая технология» в целях поиска релевантных статей в связке с контекстом землеустройства заменяли такими словами как информационное обеспечение, большие данные, искусственный интеллект, блокчейн, беспилотные летательные аппараты, нейросети, геопортал, цифровой двойник территории.

В процессе тематического анализа были собраны аннотации и доступные тексты 292 публикаций базы РИНЦ, датированных с 2022 по 1 марта 2026 года, на основании внутреннего поиска ключевых слов в названии, аннотациях, ключевых словах, полном тексте с учетом морфологии. Ручная интерпретация публикаций по названиям и типам позволила получить очень небольшую по меркам других исследователей, применяющих данный метод, выборку в 187 единиц, состоящую из научных статей и монографий, которая была проанализирована авторами данной статьи.

Также был проанализирован 64 патента, представленных в базе РИНЦ, и 66 — с открытого ресурса Роспатента.

Результаты и обсуждение. На основе изучения отобранных российских научных публикаций за последние 5 лет были сформулированы темы, наиболее упоминаемые в рамках анализа применения технологий цифровой трансформации землеустроительного проектирования:

1. Сквозной темой большинства статей является попытка авторов разобраться с определением первоначальных понятий: автоматизация, цифровизация, информатизация, информационная система или даже инфор-

мационное обеспечение. Неустоявшийся характер данных понятий подчеркивает подмена некоторыми авторами их диффинции (например, информационного обеспечения конкретными прикладными информационными решениями), что не находит поддержки в других статьях. В трети статей прослеживается четкая группа исследований, связанных с конкретными прикладными решениями автоматизации проектирования (на базе САПР или ГИС-систем).

2. При изучении трендов автоматизации землеустройства в ряде исследований преобладают предложения по совершенствованию технологий полевых обследований (например исчисления площади), что скорее относится к области геодезических изысканий, а не проектирования.

3. Растущей по популярности темой является использование относительно новых источников информации, например материалов ДЗЗ, а также применение на их основе «землеустроительных техник» при осуществлении инвентаризации, районирования, планирования и т.п. направлений.

4. Самая большая доля публикаций посвящена информационному обеспечению не отдельно землеустройства или проектирования, а в целом системы управления земельными ресурсами, где землеустройство выступает лишь его частью. И в этом контексте чаще всего речь ведется о создании единого информационного пространства, или его инструмента — геопортала, содержащего не только и не столько землеустроительные, но и все иные источники информации для решения задач обеспечения принятия эффективного управленческого решения. При этом речь о формировании единого информационного пространства ведется давно (с 2000-х годов), тем не менее ускорение прикладных изысканий и появление реальных результатов стало возможным с созданием в стране единой инфраструктуры пространственной информации (на базе земельного кадастра (кадастра недвижимости) в рамках реализации ряда целевых программ).

5. Использование искусственного интеллекта упоминается нечасто и затрагивается исследователями только с позиции обработки информации (тех же материалов ДЗЗ) для целей инвентаризации земель. Вопросы интеллектуализации проектирования в рамках землеустройства фактически не рассматриваются и не исследуются. По данной теме представлены лишь работы, имеющие обобщенный характер без конкретных решений, базирующихся на материалах существующих объектов землеустройства.

6. Особняком расположена тема анализа результатов работ федеральной инвентаризации земель сельскохозяйственного назначения с целью формирования единой федеральной карты-схемы земель сельскохозяйственного назначения, включая сельскохозяйственные угодья, а также создания единой федеральной почвенной карты. Не имея доступа к системе ЕФГИС ЗСН, ряд исследователей [8,12] подчеркивают актуальность обозначенных работ и призывают их проводить на различных административно-территориальных уровнях, в то время



как коллектив, в который также входят и авторы данной статьи, последовательно демонстрирует развитие данных работ и подводит их итоги [9,10,19,22].

Анализ публикаций был дополнен изучением баз патентов, которое обычно позволяет выявить уровень готовности технологий и наличие производственных решений.

По результатам запросов к базе патентов выявлено, что в основном, их содержательная часть соотнесена с вопросами разработки приборов для навигации или реализации способов или методов картографирования, оценки, определения площадей и т.п. или даже обработки почвы и борьбы с эрозией, т.е. затрагивается только техническое или методологическое обеспечение землеустроительного проектирования.

К исследуемому авторами вопросу возможно отнести только патенты в области подготовки исходного картографического материала или его актуализации, в качестве примера «способ обновления и использования баз географических данных и пространственно-распределенная гибридная навигационная система для его реализации» (2007) или «способ картографирования земель» (2005), «способ актуализации картографических материалов территории» (2003).

При расширении предметной области запроса значимо снижалась релевантность получаемой выборки, представляя собой в первую очередь огромный блок патентов, затрагивающих вопросы автоматизации дистанционного зондирования земли, осуществления кадастра (земельного), мониторинга в целом или вопросов связанных с сельским хозяйством, в частности. Формируя поисковые запросы более широко (тем не менее оставаясь в рамках исследуемой темы) можно встретить патенты в отношении и единого информационного пространства, в качестве примера «способ формирования цифровой план-схемы объектов сель-

скохозяйственного назначения и система для его реализации» (2015).

Пользуясь ранее осуществленной характеристикой этапов развития технологий землеустроительных работ, можно сделать вывод об одновременном нахождении землеустроительной науки на получившем новое развитие 3 этапе, суть которого состоит в совершенствовании применения методов автоматизированного проектирования, основанных на цифровых данных, реализуемых посредством геоинформационных и земельно-информационных систем и технологически сыром 5 этапе — создание и совершенствование новых тематических интерактивных информационных систем с геопорталами, обладающих большим объемом количественных и качественных характеристик о земельных участках с дополнительными сервисными системами, использующими технологии интеллектуализации.

Хотя, казалось бы, получение массива данных по землям сельскохозяйственного назначения на 4 этапе (информатизация), основными продуктами которого являются единая федеральная карта-схема земель сельскохозяйственного назначения, включая сельскохозяйственные угодья и единая федеральная почвенная карта, должно было подтолкнуть к практическим пробам следующих цифровых инструментов.

Активный поиск баланса интересов землепользователей одним из основных регуляторов земельной политики — Министерством сельского хозяйства Российской Федерации только за последний год привел к принятию ряда важных нормативных актов, встраивающих использование полученных данных о земельных ресурсах в управленческие процессы федеральных и региональных органов власти, в их числе:

- ФЗ от 26.12.2024 № 499-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», обязывающий

собственников земель сельскохозяйственного назначения вносить информацию о земельных участках в ЕФГИС ЗСН,

- ФЗ от 01.04.2025 № 52-ФЗ «2 ключа» «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», регулирующий перевод земель сельскохозяйственного назначения в земли других категорий,
- Постановление Правительства Российской Федерации от 28.11.2025 № 1943 «Об утверждении Положения о порядке установления и изменения границ сельскохозяйственных угодий в составе земель сельскохозяйственного назначения», представляющее собой «правила жизни» после карты-схемы.

По нашему мнению, несмотря на то, что принятие основного закона отрасли «О землеустройстве» буксует, а объект его применения сужен практически до одной категории земельного фонда — земли сельскохозяйственного назначения и небольших по площади земель, предназначенных для сельскохозяйственного производства, в границах земель других категорий, следует вести разработки применения новых цифровых технологий землеустроительного проектирования в рамках именно его положений.

В соответствии с проектом Закона «О землеустройстве на землях сельскохозяйственного назначения и землях, предназначенных для сельскохозяйственного производства, в границах земель иных категорий», размещенном на официальном ресурсе: <http://regulation.gov.ru/projects/154983/> к видам землеустроительной документации относятся: 1) схема землеустройства; 2) землеустроительная карта (схема); 3) проект землеустройства; 4) Единая федеральная карта-схема земель.

Рассмотрим неисчерпывающий список задач, возникающих при подготовке данных документов, и возможности их решения с помощью цифровых технологий (рис.1)

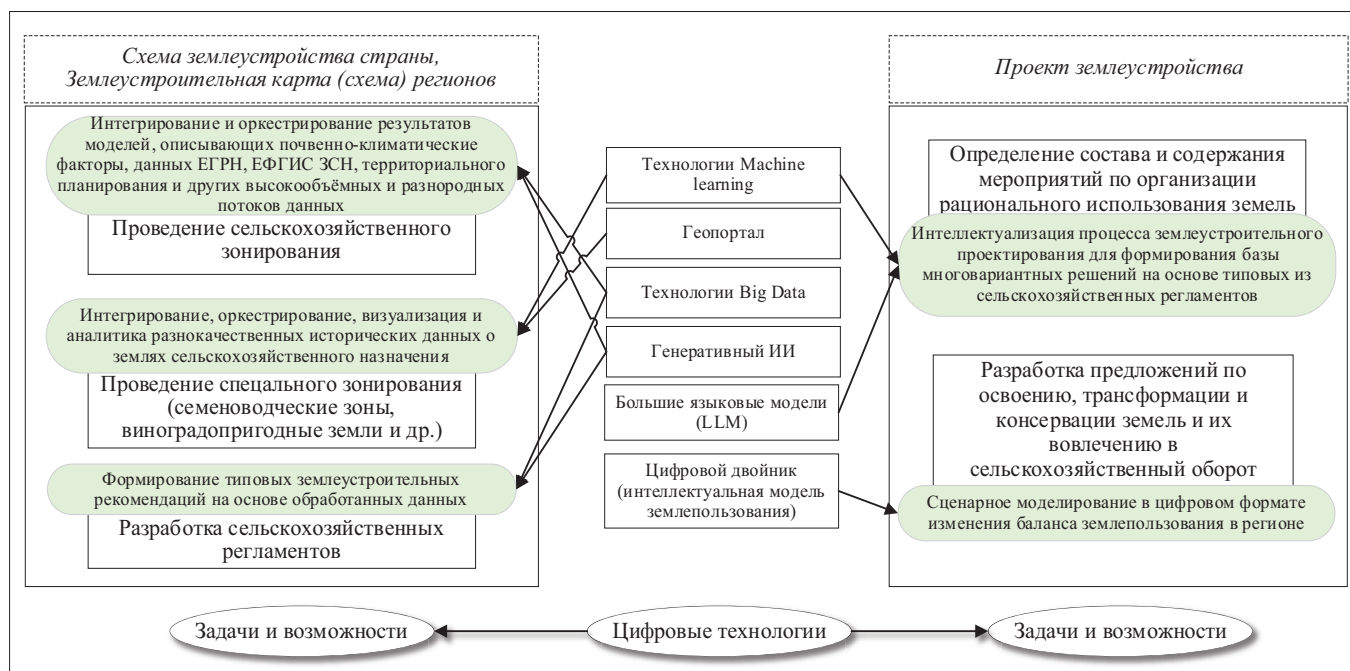


Рисунок 1. Цифровые технологии в решении задач подготовки документов землеустройства
Figure 1. Digital technologies in solving the problems of preparing land management documents



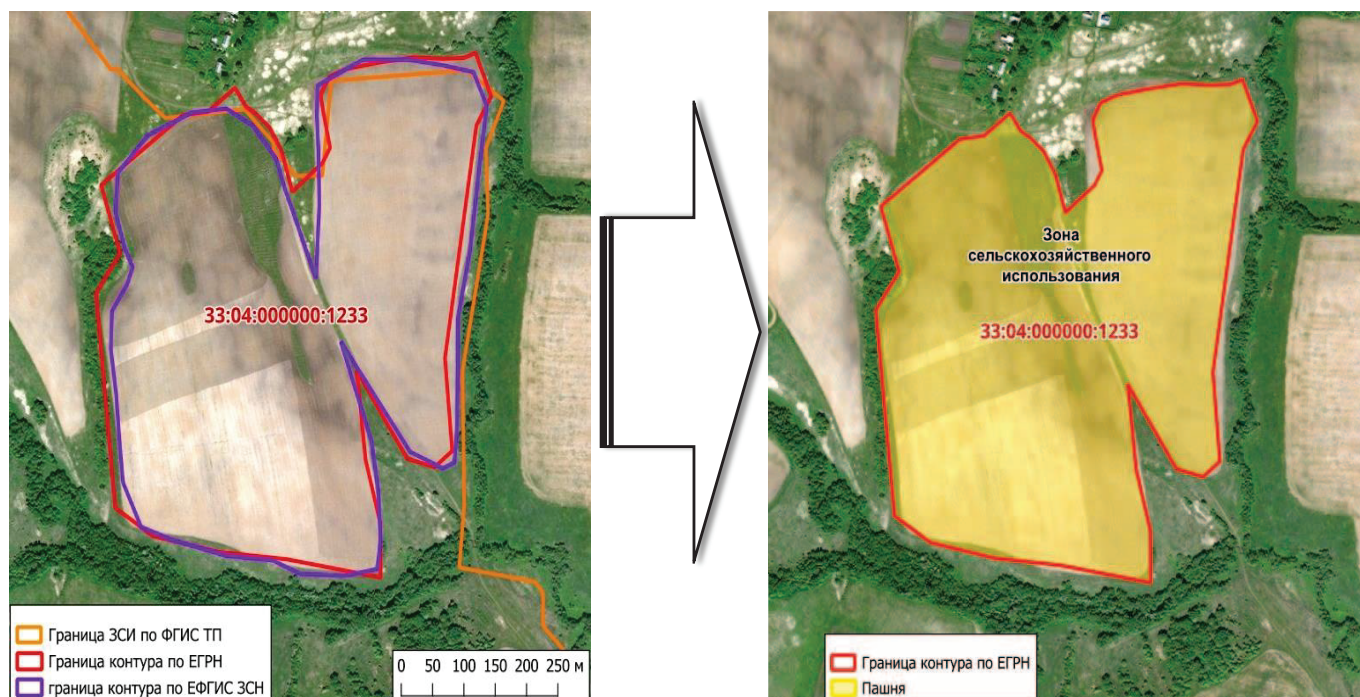


Рисунок 2. Интегрирование разнокачественных исторических данных о землях сельскохозяйственного назначения цифровыми инструментами
Figure 2. Integration of different quality historical data on agricultural lands using digital tools

В процессе формирования карты-схемы земель сельскохозяйственного назначения и единой федеральной почвенной карты к началу 2026 года практически полностью реализованы мероприятия, направленные в соответствии с Государственной программой «Эффективное вовлечение в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса» на получение достоверных и актуальных сведений о количественных характеристиках и границах земель сельскохозяйственного назначения в отношении 100 процентов земель сельскохозяйственного назначения, включая количественные и качественные характеристики неиспользуемой пашни, планируемой к вовлечению в оборот. При тщательном рассмотрении результатов проведенных работ и верификации их

региональными властями выявляются недостатки, основной причиной которых является топосемантическая несогласованность [4,13] использованных данных (рис. 2).

Преодолеть данную проблему при проведении сельскохозяйственного и специального зонирования возможно применяя современные цифровые технологии, такие как Big Data, Machine learning, регенеративный искусственный интеллект и геопортальные решения для транспорта, сбора, хранения разнородных исходных данных.

Необходимо понимать, что такое зонирование должно базироваться на полной и достоверной информации не только о конкретном землепользовании, но и о «среде вокруг», в первую очередь из сведений Единого государственного реестра недвижимости, как имеющего

приоритет, системы территориального планирования и иных информационных систем.

Разработка сельскохозяйственных регламентов, а также определение состава и содержания мероприятий по организации рационального использования земель в составе землеустроительных проектов в сжатые сроки с учетом региональных особенностей, но на единой методической основе потребует, по нашему мнению, формирование цифровых сервисов землеустроительного проектирования, обученных на специализированных материалах, в том числе и пространственном образе существующей организации территории (рис. 3).

Сегодня такие материалы доступны в традиционном (бумажные, электронные копии) и цифровом виде (слои геопортала). Наиболее полным источником материалов в традиционном виде можно считать фонд данных, полученных в результате проведения землеустройства (оператор Росреестр), а в цифровом — хранилища данных, сформированных в результате создания карта-схемы земель сельскохозяйственного назначения и единой федеральной почвенной карты страны (владелец — Министерство сельского хозяйства Российской Федерации).

Стоит отметить, что в процессе создания карта-схем в соответствии с приоритетами, установленными методикой [2], преимущественно производилась оцифровка 2 типов материалов землеустройства: планшеты ВИСХАГИ и проекты перераспределения земель, основная задача которых продемонстрировать либо границы земельных угодий, зафиксированные на конкретный срок, либо проектные решения по смене собственника /пользователя земель в связи с земельными преобразованиями в стране. А основная информация по мероприятиям организации рационального использования земель, анализ которых позволит формировать цифровые сервисы землеустроительного



Рисунок 3. Разработка цифрового сервиса землеустроительного проектирования
Figure 3. Development of a digital land management design service



проектирования, содержится на картах проектов внутрихозяйственного землеустройства. В связи с чем потребуется их оцифровка с учетом разработанных требований и существующих нормативно-правовых актов и разметкой по анализируемым элементам.

В результате будет получена база пространственных данных проектов советского периода с выделением значимых элементов проектных решений, на основе которой будет проведена кластеризация типовых разработок для их копирования и комбинирования и обучение модели при подготовке современных проектов землеустройства сельскохозяйственных организаций.

Сельскохозяйственная деятельность в настоящий период является весьма динамичной, в связи с чем организация территории землепользования нуждается в регулярном совершенствовании, поэтому разработка проекта внутрихозяйственного землеустройства на 5-летний срок, не соответствует задачам прогнозирования и планирования на протяжении всего жизненного цикла аграрного предприятия.

Отслеживание текущих и прошлых состояний для динамического представления реального объекта возможно с помощью цифрового двойника землепользования, который позволит моделировать и прогнозировать несколько вариантов развития сельскохозяйственного землепользования на основе разных проектов. Задача «оценки экономической эффективности» [5] определена как одна из перспективных для цифровых двойников.

В этом же ключе следующим этапом развития применения инструментов интеллектуализации с основами землеустроительного проектирования может являться переход к земельным информационным моделям (по аналогии технологиями информационного моделирования в строительстве), когда временное изменение любого элемента в системе (сорт, севооборот, культура и т.п.) перестроит всю систему землепользования и позволит оценить ее экономическую эффективность.

Выводы. Землеустроительное проектирование, будучи инженерной дисциплиной, всегда стремилось к использованию актуальных технологий в соответствии с этапом развития науки и техники в нашей стране. Этапность смены таких технологий возможно отследить на основе оценки упоминаемости данной тематики в российском массиве научных статей и патентов, что также позволяет выявить уровень готовности технологий и наличие производственных решений в области сельского хозяйства.

Проведенный тематический анализ научных статей и баз патентов позволил оценить как широкую заинтересованность в вопросах применения цифровых технологий, так и низкую погруженность российских ученых-землеустроителей в конкретные приемы использования цифровых инструментов для землеустроительного проектирования. Основные причины отставания следует искать не только в ошибочно

выбранном или устаревшем векторе развития землеустроительных школ России, скорее к отставанию привело затянувшаяся неопределенность государства в вопросах реализации земельной политики на территории страны. Однако, такую ситуацию не стоит объяснять только ошибочно выбранным или устаревшим вектором научного поиска землеустроительных школ России, скорее она сложилась из-за затянувшегося целеполагания государственного заказчика в вопросах реализации земельной политики в стране, а именно «... развитии различных форм собственности на землю, о приоритетных формах хозяйствования на ней, о намерениях и мерах по защите земель от деградации и др.» [24].

Наиболее логично в условиях подготовки нового федерального закона «О землеустройстве на землях сельскохозяйственного назначения и землях, предназначенных для сельскохозяйственного производства, в границах земель иных категорий» оценивать необходимость применения новых цифровых технологий землеустроительного проектирования в рамках его положений.

В этой связи авторами предложены цифровые инструменты для 3 крупных задач землеустроительного проектирования, поставленных в основном законе отрасли:

1. Big Data, Machine learning, генеративный искусственный интеллект и геопортальные решения для сельскохозяйственного и специального зонирования на основе результатов моделей, описывающих почвенно-климатические факторы, данных ФГДЗ, ЕГРН, ЕФГИС ЗСН, территориального планирования и других высокообъемных и разнородных потоков данных.
2. Цифровые сервисы землеустроительного проектирования, обученные на материалах внутрихозяйственного землеустройства из состава ФГДЗ для разработки сельскохозяйственных регламентов и организации рационального использования земель в составе землеустроительных проектов.
3. Цифровой двойник землепользования для оценки экономической эффективности освоения, трансформации и консервации земель, их вовлечения в сельскохозяйственный оборот, а также возделывания сельскохозяйственных культур с учетом набора агротехнологий и прогнозируемого изменения почвенно-климатических ресурсов.

Практическое применение данных цифровых инструментов потребует научного обоснования и разработки методического обеспечения на основе интеграции данных о земельных ресурсах и математических моделей.

Список источников

1. Агеев А.И. Управление цифровым будущим // Мир новой экономики. 2018. Т. 12, № 3. С. 6-23.
2. Антропов Д.В. Особенности формирования единого информационного пространства картографической информации для инвентаризации земель сельскохозяйственного назначения / Д.В. Антропов, И.Ю. Александрова, А.В. Федоринов // Московский экономический журнал. 2025. Т. 10, № 3. С. 260-278.
3. Волков С.Н. Экономико-математические модели обоснования проектных землеустроительных решений. Землеустроительная наука и образование XXI века: Сборник научных статей, посвященный 220-летию Госу-

дарственного университета по землеустройству. Москва: Былина, 1999. С. 242-253.

4. Дулин С.К. Аспекты пространственной согласованности географической информационной системы / С.К. Дулин, И.Н. Розенберг, В.И. Уманский // Системы и средства информатики. 2011. Т. 21, № 2. С. 73-96.

5. Иванов А.Л., Болотов А.Г., Козлов Д.Н., Васильева Н.А., Владимиров А.А., Васильев Т.А., Хорошева Л.О., Духанин Ю.А. Цифровые двойники почв как новая технологическая парадигма в генетическом и прикладном почвоведении // Почвоведение. 2025. № 6. С. 757-770.

6. Информационное обеспечение землепользования на мелиорируемых землях сельскохозяйственного назначения / Д.А. Шаповалов, Д.В. Антропов, О.А. Сорокина [и др.] // Международный сельскохозяйственный журнал. 2022. № 6(390). С. 564-568.

7. Ишамятова И.Х. Анализ факторов выбытия земель из оборота при организации землепользования на неиспользуемых землях сельскохозяйственного назначения / И.Х. Ишамятова, Д.В. Антропов // Международный сельскохозяйственный журнал. 2024. № 1(397). С. 14-19.

8. Лукьяненко Е.П. Цифровое землеустройство: сущность концепции и ее практическое приложение // Экономика и экология территориальных образований. 2024. Т. 8, № 3. С. 48-54.

9. Методика инвентаризации земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации с целью формирования единой федеральной карты-схемы земель сельскохозяйственного назначения, включая сельскохозяйственные угодья / А.В. Федоринов, О.А. Сорокина, С.И. Комаров [и др.]. Москва: Государственный университет по землеустройству, 2025. 120 с.

10. Методические вопросы вовлечения земель сельскохозяйственного назначения в активный экономический оборот / О.А. Сорокина, А.В. Федоринов, В.И. Нилиповский [и др.] // Московский экономический журнал. 2023. Т. 8, № 7.

11. Мыслива Т.Н. Формирование однородных территориальных менеджмент-зон в процессе внутрихозяйственного землеустройства при внедрении системы точного земледелия: Рекомендации для специалистов / Т.Н. Мыслива, О.А. Куцаева; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Главное управление образования, науки и кадров, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. 60 с.

12. Недикова Е.В. Перспективы использования расчётно — цифровых технологий в землеустройстве и земельной политике / Е.В. Недикова, К.Д. Недиков, Д.М. Сви-стун // Регион: системы, экономика, управление. 2025. № 1(68). С. 65-71.

13. Никифорова А.А., Флейс М.Э., Борисов М.М. Тематическая интеграция пространственных данных о природных элементах ландшафтов в среде ГИС. Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2014; (1):85-93.

14. Папаскири Т.В. Землеустроительное проектирование и землеустройство на основе автоматизации: проблемы и решения // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2015. № 8(127). С. 10-15.

15. Папаскири Т.В. Информационное обеспечение современного землеустройства // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2011. № 5(77). С. 029-040.

16. Попов Е.В. Эволюция цифровых технологий управления территорией // Экономика и управление. 2025. Т. 31, № 3. С. 267-281.

17. Пульс цифровизации 2024. Официальный сайт ИТ-холдинг Т1. — URL: http://t1.ru/media/research/puls_tsifrovizatsii_2024. Дата обращения: 25.03.2026.

18. Сорокина О.А. Геопортальные решения как инструмент информационного обеспечения мер поддержки государством сельхозпроизводителей / О.А. Сорокина, А.А. Рассказова, Д.П. Слышева // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2024. Т. 19, № 4(231). С. 210-219.





19. Состав и функции геопорталов для поддержки принятия решений при управлении сельскохозяйственным землепользованием региона / А.И. Алтухов, О.А. Сорокина, Д.В. Антропов, С.И. Комаров // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2025. № 5. С. 98-103.

20. Тарасов, И.В. Технологии Индустрии 4.0: влияние на повышение производительности промышленных компаний // СРМ. 2018. № 2 (107). URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-industrii-4-0-vliyaniye-na-povysheniye-proizvoditelnosti-promyshlennykh-kompaniy>. Дата обращения: 25.03.2026.

21. Технологии для галочки: почему российский Агротех есть, а цифровизации АПК нет? Официальный сайт ООО «АксТим». URL: <http://axenix.pro/cifrovaya-transformatsiya-agropromyshlennykh-kompaniy>. Дата обращения: 25.03.2026.

22. Установление границ земель сельскохозяйственного назначения: опыт пилотных регионов / А.В. Федоринов, С.Н. Волков, П.В. Денисов [и др.]. Москва: Центр полиграфических услуг «РАДУГА», 2023. 420 с.

23. Формирование пространственной основы геоинформационного обеспечения цифрового землеустройства сельскохозяйственной организации / Т.В. Папаскири, О.Н. Писецкая, О.А. Куцаева, Е.С. Куцаева // Международный сельскохозяйственный журнал. 2025. № 6(408). С. 713-719.

24. Хлыстун В.Н. Актуализация системы управления земельными ресурсами // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2025. Т. 20, № 5(244). С. 268-277.

References

1. Ageev, A.I. (2018). Upravlenie tsifrovym budushchim [Managing the digital future]. *Mir novoi ekonomiki*, no 3, pp. 6-23.

2. Antropov, D.V., Aleksandrova, I.Yu., Fedorinov, A.V. (2025). Osobennosti formirovaniya edinogo informatsionnogo prostranstva kartograficheskoi informatsii dlya inventarizatsii zemel' sel'skokhozyaystvennogo naznacheniya [Features of the formation of a unified information space of cartographic information for the inventory of agricultural lands]. *Moscow economic journal*, vol. 10, no. 3, pp. 260-278.

3. Volkov, S.N., Bugaevskaya V.V. (1999). Economic and mathematical models for substantiating design land management decisions. *Proceedings of the Land Management Science and Education in the 21st Century: A Collection of Scientific Articles Dedicated to the 220th Anniversary of the State University of Land Management*, Moscow, pp. 242-253.

4. Dulin, S.K., Rozenberg I.N., Umanskiy V.I. (2011). Aspekty prostranstvennoi soglasovannosti geograficheskoi informatsionnoi sistemy [Aspects of spatial coherence of a geographic information system]. *Computer science systems and tools*, vol. 21, no. 2, pp. 73-96.

5. Ivanov A.L., Bolotov A.G., Kozlov D.N., Vasil'eva N.A., Vladimirov A.A., Vasil'ev T.A., Khorosheva L.O., Dukhanin Yu.A. *Tsifrovye dvoyniki pochv kak novaya tekhnologicheskaya para-*

digma v geneticheskom i prikladnom pochvovedenii [Digital twins of soils as a new technological paradigm in genetic and applied soil science]. *Eurasian Soil Science*, no. 6, pp. 757-770.

6. Shapovalov, D.A., Antropov, D.V., Sorokina, O.A. [i dr.]. (2022). Informatsionnoe obespechenie zemlepol'zovaniya na melioriruemyykh zemlyakh sel'skokhozyaystvennogo naznacheniya [Information support for land use on reclaimed agricultural lands]. *Mezhdunarodnyy sel'skohozyaystvennyy zhurnal*, no. 6(390), pp. 564-568.

7. Ishamyatova, I.Kh., Antropov, D.V. (2024). Analiz faktorov vybytiya zemel' iz oborota pri organizatsii zemlepol'zovaniya na neispol'zuemykh zemlyakh sel'skokhozyaystvennogo naznacheniya [Analysis of factors for the withdrawal of land from circulation during the organization of land use on unused agricultural lands]. *Mezhdunarodnyy sel'skohozyaystvennyy zhurnal*, no. 1(397), pp. 14-19.

8. Luk'yanchenko, E.P. (2024). Tsifrovoye zemleuстройство: sushchnost' kontseptsii i ee prakticheskoye prilozhenie [Digital land management: the essence of the concept and its practical application]. *Economy and ecology of territorial entities*, vol. 8, no. 3, pp. 48-54.

9. Fedorinov, A.V., Sorokina, O.A., Komarov, S.I. [i dr.]. (2025). Metodika inventarizatsii zemel' sel'skokhozyaystvennogo naznacheniya Rossiiskoi Federatsii s tsel'yu formirovaniya edinoy federal'noi karty-skhemyy zemel' sel'skokhozyaystvennogo naznacheniya, vkluchaya sel'skokhozyaystvennye ugod'ya [Methodology for inventory of agricultural lands of the Russian Federation with the aim of forming a unified federal map-scheme of agricultural lands, including agricultural lands]. Moscow, State University of Land Use Planning.

10. Sorokina, O.A., Fedorinov, A.V., Nilipovskiy V.I. [i dr.]. (2023). Metodicheskie voprosy вовлечения zemel' sel'skokhozyaystvennogo naznacheniya v aktivnyy ekonomicheskii oborot [Methodological issues of involving agricultural lands in active economic circulation]. *Moscow Economic Journal*, vol. 8, no. 7.

11. Myslyva, T.N., Kutsaeva, O.A. (2021). Formirovaniye odnorodnykh territorial'nykh menedzhment-zon v protsesse vnukhkhoyaystvennogo zemleuстройства pri vnedrenii sistemy tochnogo zemledeliya: Rekomendatsii dlya spetsialistov [Formation of homogeneous territorial management zones in the process of on-farm land management during the implementation of a precision farming system: Recommendations for specialists]. *Gorki, Belarusian State Agricultural Academy*.

12. Nedikova, E.V., Nedikov, K.D., Svistunov, D.M. (2025). Perspektivy ispol'zovaniya raschetno — tsifrovyykh tekhnologii v zemleuстроistve i zemel'noi politike [Prospects for the use of digital settlement technologies in land management and land policy]. *Region: sistemy, ekonomika, upravleniye*, no. 1(68), pp. 65-71.

13. Nikiforova, A.A., Fleis, M.Eh., Borisov, M.M. (2014). Tematicheskaya integratsiya prostranstvennykh dannykh o prirodnykh ehlementakh landshaftov v srede GIS [Thematic integration of spatial data on natural landscape elements in a GIS environment]. *Bulletin of the Russian Academy of Sciences. Geographical Series*, no. 1, pp. 85-93.

14. Papaskiri, T.V. (2015). *Zemleuстроitel'noye proektirovaniye i zemleuстроistvo na osnove avtomatizatsii: problemy i resheniya* [Land management design and land management based on automation: problems and solutions]. *Land Management, Cadastre and Land Monitoring*, no. 8(127), pp. 10-15.

15. Papaskiri, T.V. (2011). Informatsionnoe obespecheniye sovremennogo zemleuстроistva [Information support for modern land management]. *Land Management, Cadastre and Land Monitoring*, no. 5(77), pp. 029-040.

16. Popov, E.V. (2025). Ehvolutsiya tsifrovyykh tekhnologii upravleniya territoriei [The evolution of digital technologies for territorial management]. *Economics and Management*, vol. 31, no. 3, pp. 267-281.

17. Pul's tsifrovizatsii 2024. Oftsial'nyi sait IT-kholding T1. Available at: http://t1.ru/media/research/puls_tsifrovizatsii_2024. (accessed 25.03.2026).

18. Sorokina, O.A., Rasskazova, A.A., Slysheva, D.P. (2024). Geoportal'nye resheniya kak instrument informatsionnogo obespecheniya mer podderzhki gosudarstvom sel'khozproizvoditelei [Geoportal solutions as a tool for providing information support for government support measures for agricultural producers]. *Land Management, Cadastre and Land Monitoring*, vol. 19, no. 4(231), pp. 210-219.

19. Altukhov, A.I., Sorokina, O.A., Antropov, D.V., Komarov, S.I. (2025). Sostav i funktsii geoportalov dlya podderzhki prinyatiya reshenii pri upravlenii sel'skokhozyaystvennym zemlepol'zovaniem regiona [Composition and functions of geoportals to support decision-making in the management of agricultural land use in the region]. *Economy of agricultural and processing enterprises*, no. 5, pp. 98-103.

20. Tarasov, I.V. (2018). Tekhnologii Industrii 4.0: vliyaniye na povysheniye proizvoditel'nosti promyshlennykh kompanii [Industry 4.0 Technologies: Impact on Improving Industrial Companies' Productivity]. *SRRM*. (electronic journal), no. 2 (107). Available at: <http://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-industrii-4-0-vliyaniye-na-povysheniye-proizvoditel'nosti-promyshlennykh-kompaniy> (accessed 15.02.2026).

21. Tekhnologii dlya galochki: pochemu rossiiskii Agrotekh est', a tsifrovizatsii APK net? Available at: <http://axenix.pro/cifrovaya-transformatsiya-agropromyshlennykh-kompaniy>. (accessed 25.03.2026).

22. Fedorinov, A.V., Volkov, S.N., Denisov P.V. [i dr.]. (2023). Ustanovleniye granits zemel' sel'skokhozyaystvennogo naznacheniya: opyt pilotnykh regionov [Establishing boundaries of agricultural land: experience of pilot regions]. Moscow, «Rainbow Printing Services Center».

23. Papaskiri, T.V., Pisetskaya, O.N., Kutsaeva, O.A., Kutsaeva E.S. (2025). Formirovaniye prostranstvennoi osnovy geo-informatsionnogo obespecheniya tsifrovogo zemleuстроistva sel'skokhozyaystvennoi organizatsii [Formation of a spatial basis for geoinformation support for digital land management of an agricultural organization]. *Mezhdunarodnyy sel'skohozyaystvennyy zhurnal*, no. 6(408), pp. 713-719.

24. Khlystun, V.N. (2025). Aktualizatsiya sistemy upravleniya zemel'nymi resursami [Updating the land management system]. *Land Management, Cadastre and Land Monitoring*, vol. 20, no 5(244), pp. 268-277.

Информация об авторах:

Сорокина Ольга Анатольевна, кандидат экономических наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории землеустройства отдела агроэкологической оценки почв и проектирования, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6149-1195>, sorokina_olga@esoil.ru

Антропов Дмитрий Владимирович, кандидат экономических наук, доцент, научный сотрудник лаборатории землеустройства отдела агроэкологической оценки почв и проектирования агроландшафтов, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8834-7767>, AuthorID 672963, antropov_dv@esoil.ru

Половникова Элина Эдгаровна, кандидат экономических наук, научный сотрудник лаборатории землеустройства отдела агроэкологической оценки почв и проектирования агроландшафтов, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4626-6210>, polovnikova_ee@esoil.ru

Information about the authors:

Olga A. Sorokina, candidate of economic sciences, associate professor, researcher at the land management laboratory of the department of agroecological assessment of soils and design of agricultural landscapes, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6149-1195>, sorokina_olga@esoil.ru

Dmitriy V. Antropov, candidate of economic sciences, associate professor, researcher at the land management laboratory of the department of agroecological assessment of soils and design of agricultural landscapes, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8834-7767>, AuthorID 672963, antropov_dv@esoil.ru

Ellina E. Polovnikova, candidate of economic sciences, associate professor, researcher at the land management laboratory of the department of agroecological assessment of soils and design of agricultural landscapes, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4626-6210>, polovnikova_ee@esoil.ru



Научная статья

УДК 332.1

doi: 10.55186/25876740_2026_69_3_307

ТРАНСФОРМАЦИЯ СИСТЕМ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОПЫТА КИТАЯ И РОССИИ В XX-XXI ВЕКАХ

Е.Л. Уварова, В.А. ПавловаСанкт-Петербургский государственный аграрный университет,
Санкт-Петербургский, Россия

Аннотация. В статье приведены результаты сравнительного анализа трансформации систем землепользования в Китайской Народной Республике (КНР) и Российской Федерации (РФ) в XX-XXI веках. Цель работы — выявление ключевых факторов эффективности земельной политики и разработка рекомендаций для России. Исследование основано на сравнительно-историческом и институциональном подходах, а также использован сравнительно-правовой анализ современной системы управления земельными ресурсами в обеих странах. Установлено, что эволюция земельных отношений в КНР прошла несколько этапов. В качестве первого этапа выделена радикальная реформа 1950 года. Основным ее результатом являлось получение земельных наделов более 300 млн крестьянами. В качестве следующего этапа выделена всеобщая коллективизация земельных и иных ресурсов, при которой сохранилась кооперативная собственность. Современная система управления земельными ресурсами в Китае сочетает государственное регулирование и рыночные механизмы. В статье подробно раскрываются ключевые инструменты современной земельной политики КНР: система «трех красных линий» и система «трех прав». Первая законодательно закрепила неприкосновенный фонд пахотных земель в 120 млн га. Вторая разделяет правомочия собственности, пользования и хозяйственного ведения. В статье опыт перехода РФ к частной собственности на землю отражен через систему стратегического планирования. Детальный анализ последней выявил несогласованность документов и недостаточную эффективность земельного контроля. В качестве основных выводов отмечено, что опыт КНР в области централизованного пространственного планирования представляет практический интерес для России. Адаптация китайских подходов может повысить эффективность управления земельными ресурсами в РФ. Особую ценность имеют механизмы строгого контроля целевого использования земель и сбалансированные правовые режимы.

Ключевые слова: земельная политика, Китай, Россия, сравнительный анализ, аграрные реформы, стратегическое планирование, управление земельными ресурсами

Original article

LAND USE SYSTEMS TRANSFORMATION: A COMPARATIVE ANALYSIS OF THE CHINA AND RUSSIA EXPERIENCE IN THE XX-XXI CENTURIES

E.L. Uvarova, V.A. Pavlova

Saint-Petersburg State Agrarian University, Saint-Petersburg, Russia

Abstract. The article presents the results of a comparative analysis of the transformation of land use systems in the People's Republic of China (PRC) and the Russian Federation (RF) in the XX-XXI centuries. The purpose of the work is to identify key factors of the effectiveness of land policy and develop recommendations for Russia. The study is based on comparative historical and institutional approaches, as well as a comparative legal analysis of the modern land management system in both countries. It has been established that the evolution of land relations in China has gone through several stages. The radical reform of 1950 was singled out as the first stage. Its main result was the acquisition of land plots by more than 300 million peasants. The next stage is the general collectivization of land and other resources, while preserving cooperative ownership. The modern land management system in China combines government regulation and market mechanisms. The article details the key tools of China's modern land policy: the «three red lines» system and the «three rights» system. The first legally established an inviolable fund of arable land of 120 million hectares. The second divides the powers of ownership, use and economic management. In the article, the experience of the transition of the Russian Federation to private land ownership is reflected through the strategic planning system. A detailed analysis of the latter revealed inconsistencies in documents and insufficient effectiveness of land control. As the main conclusions, it was noted that China's experience in the field of centralized spatial planning is of practical interest to Russia. The adaptation of Chinese approaches can improve the efficiency of land management in the Russian Federation. Mechanisms for strict control of the targeted use of land and balanced legal regimes are of particular value.

Keywords: land policy, China, Russia, comparative analysis, agrarian reforms, strategic planning, land management

Введение. В современную эпоху глобальных вызовов управление земельными ресурсами выходит на передний план стратегий национального развития. Такие проблемы, как обеспечение продовольственной безопасности для растущего населения, контроль над стремительной урбанизацией и противодействие экологической деградации, требуют сложных, комплексных решений. В этом контексте опыт Китайской Народной Республики представляет собой уникальный объект для исследования. Его ценность заключается не только в масштабах, но и в демонстрации эволюционного пути от жесткой плановой экономики к гибридной модели, где рыночные механизмы сочетаются

с сильным централизованным регулированием. Российская Федерация, находясь в сходных геополитических и экономических условиях, сталкивается с аналогичными вызовами, что делает китайский опыт потенциально релевантным для выработки собственных эффективных подходов.

Актуальность и проблематика исследования обусловлена наличием ряда нерешенных вопросов в сфере землепользования как в Китае, так и в России. Несмотря на обширную литературу, посвященную аграрным и земельным реформам в КНР [1, 2, 3], в научном сообществе сохраняется дефицит комплексных сравнительных исследований, которые бы не просто констатировали различия, но и выявляли

системные причины, обусловившие разные результаты сходных на первый взгляд преобразований. В частности, недостаточно изучены остаются сравнительная эффективность современных систем стратегического и пространственного планирования двух стран, а также потенциал адаптации конкретных китайских инструментов (таких как система «трех прав» и «трех красных линий») в условиях российской правовой и экономической системы.

Целью исследования является проведение сравнительного анализа трансформации систем землепользования в Китае и России для выявления ключевых факторов их эффективности и формулирования на этой основе практических



рекомендаций по совершенствованию российской земельной политики.

Методы или методология проведения исследования. Методологическую основу исследования составляют сравнительно-исторический и институциональный подходы. В работе применяются такие общенаучные методы, как анализ и синтез, индукция и дедукция, а также специальные методы: сравнительно-правовой анализ нормативной базы двух стран, системный анализ структур управления и документов стратегического планирования.

Ход исследования. Эволюция земельных отношений в Китае и России на протяжении XX-XXI веков демонстрирует как общие закономерности, так и существенные различия, анализ которых позволяет выявить ключевые факторы эффективности земельной политики. Рассмотрение данной эволюции логично начать с революционного периода в Китае, когда происходило становление основных принципов землепользования.

В *революционный период (1927-1949 гг.)* земельная политика носила ярко выраженный социальный характер. Принятый в 1928 году Земельный закон Цзинганшаня стал первым систематизированным актом, направленным на перераспределение земельных ресурсов. Этот документ предусматривал конфискацию всех земель и их уравнительное распределение среди крестьянства. Однако уже через год, в Земельном законе уезда Синго, подход был скорректирован — теперь конфискации подлежали только общественные земли и земли помещиков, что свидетельствовало о начале выработки более взвешенной политики.

Особый интерес представляет период войны с Японией (1937-1945 гг.), когда земельная политика претерпела существенные изменения. Введенная система «двойного сокращения» (арендной платы и процентных ставок) при сохранении арендных отношений позволила мобилизовать все слои сельского населения для сопротивления агрессии. Этот опыт наглядно продемонстрировал способность Китая адаптировать земельную политику к текущим задачам.

Период социалистического строительства (1949-1978 гг.). В ранний период КНР аграрный сектор характеризовался резким социальным неравенством в распределении земель и их крайней раздробленностью. Земельная реформа 1950 года радикально изменила ситуацию: свыше 300 миллионов крестьян получили наделы, и в пользование крестьянских хозяйств перешло более 90% пахотных земель. Аналогичный процесс концентрации земель в руках узкой группы собственников ранее наблюдался и в дореволюционной России.

Последующая коллективизация в Китае, хотя и испытала влияние советского опыта, имела ключевое отличие — сохранение кооперативной собственности на землю. Неудача с созданием народных коммун привела к формированию устойчивой трехуровневой системы коллективной собственности (коммун, крупные бригады, производственные бригады). Однако, как и в СССР, эта модель столкнулась с системными проблемами — низкой производительностью труда и отсутствием личной заинтересованности крестьян.

Период реформ и открытости (1978-2012 гг.) ознаменовался кардинальным пересмотром подходов к землепользованию.

Основным нормативно-правовым актом, регулирующим земельные отношения в КНР, является принятый в 1986 году Закон «Об управлении земельными ресурсами», некоторые переводчики трактуют название данного закона как Закон КНР «О землеустройстве».

Изначально закон закреплял систему, основанную на государственной собственности на землю, защите пахотных угодий и строгом целевом назначении земель. Однако со временем проявились системные проблемы: несовершенство механизмов изъятия земель, ограничения в обороте коллективных земель сельскохозяйственного назначения, неполнота регулирования вопросов землевладения в сельской местности. Особую актуальность приобрели вопросы справедливого распределения доходов от повышения стоимости земель.

Согласно ст.4 Закона Китайской Народной Республики «Об управлении земельными ресурсами» в Китае все земли делятся на три составляющие: сельскохозяйственные земли, земли под застройку и неиспользуемые земли.

Сельскохозяйственные земли включают земли, непосредственно используемые для сельскохозяйственного производства, а именно обрабатываемые земли (пашня), лесные угодья, пастбища, другие сельскохозяйственные угодья (сенокос, многолетние насаждения), земли водопользования, водные поверхности аквакультуры и т.д.

Земли под застройку включают земли для строительства зданий и сооружений, в том числе городские и сельские жилые земли и земли общественного назначения, промышленные и горнодобывающие земли, земли транспортных и водохозяйственных объектов, земли туризма, земли военных объектов и т.д.

К неиспользуемым землям относятся все остальные, не включенные в первые две составляющие, такие как пустыни, пляжи, болота и т.д.

Конституционная реформа 1988 года, разрешившая передачу прав на землю, создала правовую основу для формирования земельного рынка.

Провозглашенный в Китае в 1992 году курс на создание «социалистической рыночной экономики» ознаменовал новый этап и в аграрной политике. Одним из его ключевых проявлений стал поэтапный отказ от системы обязательных госзакупок сельхозпродукции по фиксированным ценам. Это предоставило аграриям значительную хозяйственную самостоятельность в выборе культур и объемов производства.

Проведя сравнительный анализ, можно заключить, что Китай, начавший всеобщую коллективизацию позже СССР, раньше осознал необходимость ее корректировки и начал поэтапный переход к моделям, ориентированным на индивидуальное хозяйствование. В свою очередь, Российская Федерация избрала путь трансформации плановой экономики в рыночную через приватизацию земель. Однако данный процесс не всегда в достаточной мере учитывал экономические возможности, профессиональные компетенции и хозяйственные интересы новых собственников, что в ряде случаев стало причиной вывода значительных площадей из активного сельскохозяйственного оборота.

Принятые в 1998 году поправки в Закон КНР «Об управлении земельными ресурсами» законодательно утвердили режим строгого контро-

ля за сохранением и целевым использованием пахотных земель.

Современный этап (с 2012 года) характеризуется комплексной модернизацией системы землеустройства и управления природными ресурсами в Китае.

В рамках аграрной политики Китая было введено такое понятие как система «трех прав», которая стала играть ключевую роль в регулировании земельных отношений. Эта модель, официально закреплённая в 2016 году, предполагает разделение правомочий на сельскохозяйственные земли между тремя субъектами и включает три составляющие:

1. **Право коллективной собственности.** Принадлежит сельским коллективам (деревенским комитетам) и остаётся неизменным, что соответствует конституционному принципу социалистической общественной собственности. Комитет распределяет землю между членами коллектива (обычно по принципу «на двор»). Он же заключает договора на право контракта между крестьянами и контролирует использование земель (не допускает забрасывание и незаконную застройку). Государство гарантирует, что земля не может быть приватизирована или продана в частные руки.
 2. **Право на контракт (пользования).** Земля бесплатно распределяется между членами коллектива (крестьянскими домохозяйствами) по долгосрочным договорам (до 2057 г.). Это не коммерческий контракт, а гарантия доступа к земле. Оно обеспечивает стабильность сельскохозяйственного производства и защищает интересы фермеров. Фермер не платит за пользование землей, но обязан использовать свой надел по целевому назначению (например, только для сельхозпроизводства). Налоги взимаются с доходов от продажи продукции, а не за землю. В рамках такого контракта может быть прописано, что крестьянин должен отдать определенную часть продукции государству в натуральном выражении. Если фермер не хочет обрабатывать землю, он может: передать право управления третьим лицам (см. ниже), сохраняя право на контракт, или же вернуть землю коллективу (но это происходит крайне редко, так как теряется доход).
 3. **Право на управление (хозяйственного ведения).** Может передаваться третьим лицам (другим членам коллектива, агрофирмам, кооперативам) через аренду, совместное управление или другие формы кооперации. Это позволяет масштабировать производство (объединять мелкие наделы отдельных крестьянских семей в крупные поля, удобные для обработки), внедрять современные технологии (иригация, специальная техника) и повышать эффективность землепользования.
- Для централизации управления земельными и другими природными ресурсами в 2018 году было создано Министерство природных ресурсов. Оно образовано путем объединения упраздненных Министерства земельных и природных ресурсов, Государственного океанографического управления и Государственного управления геодезии и картографии, которое позволило централизовать управление земельными ресурсами. Под руководством данного министерства работают территориальные



департаменты в провинциях, городах и уездах (около 1 млн сотрудников), отвечающие за местное планирование и мониторинг природных ресурсов.

Кроме Министерства природных ресурсов и его территориальных департаментов в систему государственных органов, вовлеченных в систему управления земельными ресурсами, также входят Министерство сельского хозяйства (охрана пашни, повышение плодородия почв и т.д.) Государственный комитет по развитию и реформам (интеграция земельных планов в экономические стратегии), Местные народные правительства (реализация планов на уровне провинций и муниципалитетов).

Планирование использования земельных ресурсов в Китае представляет собой централизованную, многоуровневую систему, сочетающую государственное регулирование с рыночными механизмами. Эта система направлена на обеспечение продовольственной безопасности, экологической стабильности и устойчивого развития урбанизации.

Ранее система планирования в КНР состояла из двух основных систем: городское планирование и планирование землепользования (землеустройство), где первое считалось «ускорителем», отвечая на вопрос как растут города, а второе являлось «тормозом», так как отвечало на вопрос как сохранить сельскохозяйственные угодья. Так как обе системы затрагивали одни и те же территории, то они могли противоречить друг другу. Чтобы устранить противоречия китайское правительство решило внедрить национальную систему планирования земельного пространства, при чем ведущую роль отдали специалистам в области землеустройства, а не городского планирования.

В настоящее время иерархия документов по планированию использования земельных ресурсов включает несколько уровней таких как национальный, уровень отраслевых и целевых программ и уровень местного планирования.

В октябре 2022 года Центральный комитет Коммунистической партии Китая и Государственный совет опубликовали «Проект национального планирования земельного пространства (2021-2035)», который является первым документом национального планирования земельного пространства в Китае, объединяющего несколько планов [4].

Фундаментальным инструментом реализации стратегий национального пространственного планирования Китая, стала концепция «трех красных линий». Эта концепция представляет собой не просто набор разрозненных ограничений, а систему жестких пространственных границ, юридически закрепляющих неприкосновенные территории трех критически важных зон: постоянных пахотных угодий, ключевых экологических территорий и территорий городской застройки. Ее внедрение стало ответом на острые вызовы, стоящие перед Китаем: стремительную урбанизацию, угрозу продовольственной безопасности из-за сокращения качественных пахотных угодий и растущее давление на хрупкие экосистемы.

Первая «красная линия» — границы постоянных пахотных земель — служит основным гарантом продовольственного суверенитета страны. Она устанавливает абсолютный национальный минимум в 1,8 миллиарда му (120 миллионов гектаров) высокопродуктивных угодий,

ниже которого опускаться категорически запрещено. Определение этих границ — сложный процесс, учитывающий не только текущее расположение полей, но и качество почв, наличие ирригационных систем, а также экологическую устойчивость территорий, исключая, например, деградированные склоны. Важно подчеркнуть, что эти границы носят характер строгого запрета: перевод земель внутри «красной линии» под любую застройку или иную несельскохозяйственную деятельность возможен лишь в исключительных случаях, связанных с проектами национального значения (например, стратегическая инфраструктура), и только при условии обязательной компенсации эквивалентной по площади и качеству пашни в другом месте. Нарушение этого принципа влечет за собой серьезную ответственность, вплоть до уголовной, для соответствующих чиновников.

Вторая «красная линия» очерчивает экологические зоны охраны, формируя тем самым экологический каркас страны. В эти зоны включаются территории, обладающие ключевым значением для поддержания биологического разнообразия и экологической стабильности: биосферные резерваты, уникальные лесные массивы, водно-болотные угодья международного значения, зоны истоков крупных рек, прибрежные защитные полосы и районы, подверженные опустыниванию или иным формам деградации. Главный принцип здесь — полный запрет любой промышленной деятельности, добычи полезных ископаемых и масштабного строительства. Допустимыми являются лишь научные исследования, регулируемый экологический туризм и традиционное природопользование местных сообществ, не наносящее ущерба экосистемам. Охватывая более четверти территории КНР, эта «красная линия» является пространственным выражением стратегии построения «экологической цивилизации» и напрямую связана с целями достижения углеродной нейтральности.

Третья «красная линия» определяет границы развития городских территорий. Ее основная задача — обуздать хаотичное разрастание городов («расползание»), направив урбанизацию в русло компактного и эффективного развития. Эти границы фиксируют пределы физического расширения городских агломераций на период 10-15 лет, исходя из реалистичных демографических прогнозов, экономического потенциала территории, транспортной инфраструктуры и, что крайне важно, экологической емкости ландшафта. При их определении строго исключаются территории, уже защищенные первыми двумя «красными линиями» (пашня и экосоны), а также зоны с высокими природными рисками (сейсмические разломы, зоны затопления). Внутри установленных границ допускается и даже поощряется уплотнительная застройка и реновация существующих промышленных или неэффективно используемых городских территорий. Выход за установленные рамки возможен только в результате сложной процедуры пересмотра всего национального плана пространственного развития и требует обязательного согласования и утверждения на уровне центрального правительства (Госсовета).

Ключевой особенностью системы «трех красных линий» является их глубокая взаимосвязь и иерархия приоритетов. Зоны экологической охраны обладают наивысшим статусом

неприкосновенности, за ними следуют постоянные пахотные угодья, и лишь затем — территории, отведенные под урбанизацию. Эта иерархия отражает национальные стратегические приоритеты: экологическая устойчивость и продовольственная безопасность стоят выше неконтролируемого территориального роста городов. Для обеспечения соблюдения и координации все границы оцифрованы и интегрированы в единую государственную геоинформационную систему (ГИС), управляемую Министерством природных ресурсов. Любое предложение об изменении этих линий, даже локальное, требует рассмотрения и утверждения на самом высоком государственном уровне, что подчеркивает их статус как национального достояния. Меры ответственности также строги: главы региональных администраций подписывают с центральным правительством целевые соглашения, где соблюдение «красных линий» является ключевым критерием оценки их работы; нарушение может привести к увольнению сотрудников региональных администраций.

Таким образом, концепция «трех красных линий» трансформирует абстрактные цели устойчивого развития в конкретный, юридически закрепленный пространственный каркас. Она создает механизм сдерживания антропогенного давления на критически важные ресурсы: защищая «рисовые чаши» страны (как равнина Чэнду или черноземы Хэйлунцзяна) от фрагментации, сохраняя и восстанавливая ключевые экосистемы (например, создавая буферы вокруг национальных парков для гигантской панды в Сычуани или амурского тигра в Хэйлунцзяне) и направляя урбанизацию по пути интенсивного развития (как в Шанхае, где значительная часть нового строительства ведется на рекультивированных промплощадках). Несмотря на эффективность системы в решении макроэкономических и экологических задач, ее реализация сталкивается с вызовами, такими как конфликты землепользования при реализации крупных инфраструктурных проектов, региональные диспропорции (например, практика «компенсации» изымаемых под застройку пахотных угодий в восточных провинциях за счет освоения резервов на западе) и трудности мониторинга на периферии. По сути, «три красные линии» воплощают попытку Китая найти баланс между жесткой защитой жизненно важных ресурсов и необходимостью обеспечения пространства для развития, делая национальное планирование земельного пространства действенным инструментом долгосрочной стратегии. Долговременный успех этой модели зависит от непрерывного совершенствования правоприменительных механизмов и нахождения гибких решений в рамках установленных жестких границ [5-9].

Отраслевые и целевые программы в Китае формируют связующее звено между национальными стратегиями и местным планированием, обеспечивая реализацию приоритетов через конкретные проекты и нормативные механизмы. Их разработка и внедрение отражают синтез административного контроля, технологических инноваций и экономических стимулов. Отраслевые программы действуют в рамках национальных планов, но фокусируются на узких секторах: сельское хозяйство, промышленность, экология. Они трансформируют абстрактные



цели (типа «сохранить 120 млн га пашни») в конкретные регламенты и ресурсное обеспечение. Например, Государственная программа охраны черноземов (2021–2025) детализирует для аграрных регионов методы рекультивации почв и нормативы внесения удобрений, опираясь на данные 720 тыс. почвенных проб. Программа по обеспечению продовольственной безопасности до 2030 года устанавливает региональные квоты на производство риса, пшеницы, кукурузы, основываясь на анализе почвенного плодородия и климатических рисков. В провинции Хэйлунцзян, где сосредоточены черноземы, внедряют

«умные» системы мониторинга: датчики влажности, спутниковый контроль севооборотов, ИИ-прогнозы урожайности [10].

Местное планирование землепользования в Китае — это многослойный процесс адаптации национальных стратегий, отраслевых и целевых программ к уникальным условиям провинций, городов и деревень. Он функционирует как «живой механизм», где жесткие рамки «красных линий» и иных рекомендаций и указаний наполняются конкретными решениями с учетом экономики, экологии и культурных особенностей территории.

Местное планирование в зависимости от административно-территориального деления подразделяется на несколько взаимосогласованных звеньев. Так Провинциальные схемы (например, Земельно-пространственное планирование провинции Гуандун (2021–2035) [11] задают рамочные параметры: распределение квот на пашню между поселениями, границы экологических «коридоров» (например, защита мангровых лесов вдоль побережья). Муниципальные планы (например, Генеральный план освоения земель и пространства Чэнду (2021–2035) [11] детализируют точные границы урбанизации с запретом на застройку за их пределами, резервные зоны под инфраструктуру, списки участков для реновации в центре города и т.д. Уездные и деревенские проекты (например, Генеральный план национального землепользования уезда Аньцзи провинции Чжэцзян (2021–2035 гг.) [12] определяют расположение каждого рисового чека или чайной плантации, зоны традиционной застройки (например, сохранение домов династии Мин в туристических кластерах) и т.д.

В Российской Федерации в постсоветский период произошел отказ от института централизованного планирования, включая территориальное. Господствовавшая в 1990-е годы точка зрения среди части правящей элиты заключалась в том, что рыночная экономика является самодостаточной и не требует активного государственного регулирования. Однако на практике отсутствие системного планирования зачастую приводило к возникновению диспропорций в территориальном развитии.

Формирование в России современной системы стратегического планирования, инициированное принятием в 2014 году Федерального закона № 172-ФЗ, было направлено на создание единого механизма определения национальных приоритетов. В соответствии с законом, эта система представляет собой целенаправленную деятельность органов власти по целеполаганию, прогнозированию, программированию и планированию для обеспечения устойчивого развития и национальной безопасности.

Ее структура включает три взаимосвязанных элемента. Первый элемент (рис. 1) — целеполагание, в рамках которого формируются ключевые стратегические документы. Фундаментом здесь выступают три равнозначные по силе стратегии: национальной безопасности, социально-экономического развития с низким уровнем выбросов и научно-технологического развития. Несмотря на их концептуальную важность, на практике наблюдается хронологическая несогласованность: например, Стратегия пространственного развития была принята лишь в 2024 году, тогда как ряд стратегий федеральных округов формально действовали до 2020 года.

Второй элемент — прогнозирование (рис. 2) предполагает разработку пакета прогнозных документов (научно-технологического, стратегического, социально-экономического и бюджетного), зона ответственности за которые распределена между различными министерствами и ведомствами (Министерством науки и высшего образования, Советом Безопасности, Министерством экономического развития и Министерством финансов).

Третий элемент — программирование и планирование (рис. 3) завершает цикл, трансформируя установленные цели в конкретные

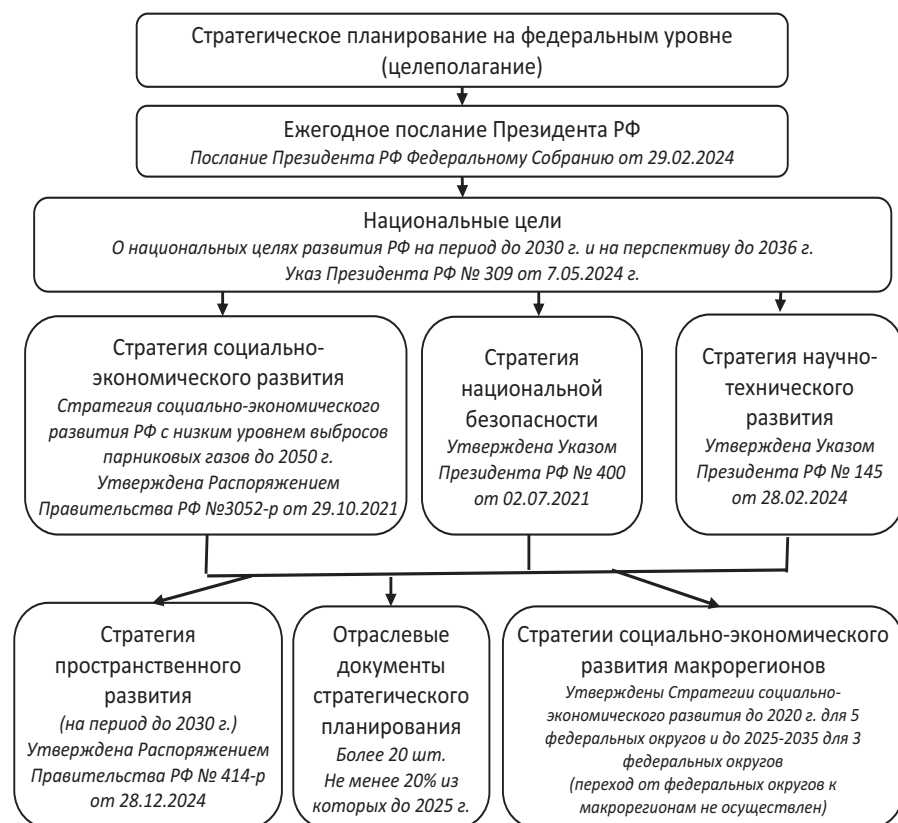


Рисунок 1. Документы стратегического планирования на федеральном уровне в рамках целеполагания
Figure 1. Strategic planning documents at the federal level within the framework of goal setting

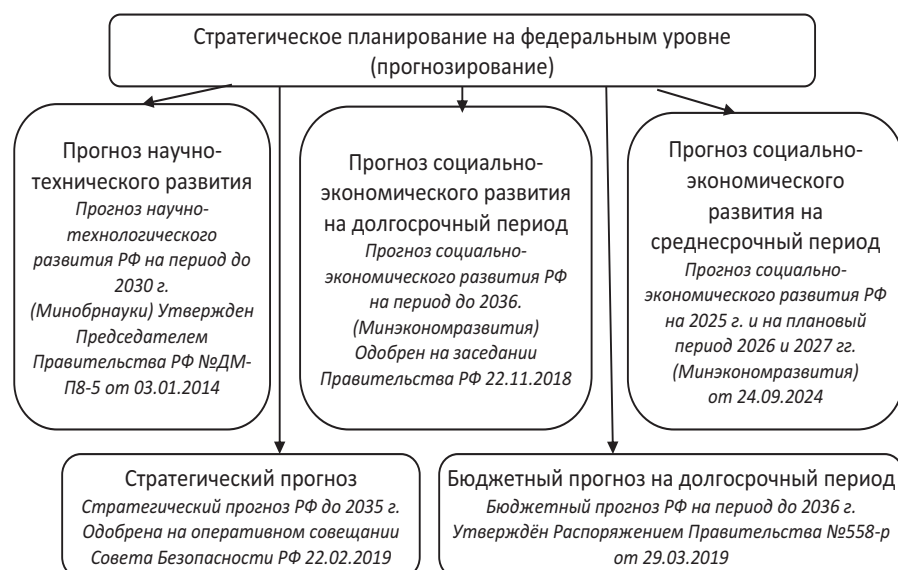


Рисунок 2. Документы стратегического планирования на федеральном уровне в рамках прогнозирования
Figure 2. Strategic planning documents at the federal level within the framework of forecasting



государственные программы, схемы территориального планирования и планы деятельности органов власти. Особый статус в этой системе имеет Государственная программа вооружения.

На уровне субъектов РФ система стратегического планирования в целом воспроизводит федеральную трехуровневую модель. На муниципальном уровне наблюдается ключевое отличие: схема территориального планирования не входит в перечень документов стратегического планирования. Это подчеркивает иерархический принцип, согласно которому стратегическое планирование, задающее общие ориентиры, первично. Территориальное планирование выполняет функцию их пространственной привязки с учетом местной инфраструктуры и специфики.

Схемы территориального планирования муниципалитетов регулируют вопросы размещения объектов местного значения и территориального зонирования, детализируются затем в генеральных планах и правилах землепользования. Отдельную категорию составляют землеустроительные документы, направленные на

природно-сельскохозяйственное районирование и разработку рекомендаций по рациональному землепользованию. Их разработка, носящая комплексный характер и оценивающая народнохозяйственный эффект, однако, не обеспечена стабильным государственным финансированием.

Выводы. Рассмотрев эволюцию, законодательные основы и современные механизмы управления земельными ресурсами в КНР (включая ключевую роль Министерства природных ресурсов, систему «трех прав» и концепцию «трех красных линий»), а также сравнив их с подходами Российской Федерации в части стратегического планирования и нормативно-правового регулирования, мы пришли к следующим выводам:

1. Ключевым результатом является выявление поэтапной, но последовательной трансформации земельных отношений в КНР — от радикального революционного передела до формирования сложной, многоуровневой системы управления, гибко сочетающей государственное регулирование с рыночны-

ми механизмами. На каждом историческом этапе (революционный период, строительство социализма, реформы и открытости) земельная политика адаптировалась под стратегические задачи государства, будь то мобилизация населения, социалистическое преобразование сельского хозяйства или обеспечение экономического роста.

2. На современном этапе с 2012 года система управления земельными ресурсами Китая достигла высокой степени институционализации и комплексности. Создание Министерства природных ресурсов позволило централизовать управление ключевыми активами. Введенная система «трех прав» успешно решает дилемму между незыблемостью коллективной собственности и необходимостью повышения эффективности землепользования через рыночные механизмы передачи прав хозяйствования. Однако наиболее значимым инновационным инструментом стала концепция «трех красных линий», которая трансформирует абстрактные цели устойчивого развития в жесткий, юридически закреплённый пространственный каркас. Эта система обеспечивает приоритет экологической безопасности и продовольственного суверенитета над интересами бесконтрольной урбанизации.
3. Сравнительный анализ с Российской Федерацией выявил как сходства, так и существенные различия. Если Китай, сохранив государственный контроль над землей как ресурсом, планомерно внедрял рыночные инструменты в ее оборот, то Россия осуществила более резкий переход к частной собственности на землю. Опыт КНР демонстрирует преимущества сильной централизованной системы пространственного планирования, которая, в отличие от пока еще формирующейся и порой несогласованной системы стратегического планирования в РФ, обладает четкой иерархией, конкретными механизмами реализации и строгой ответственностью за исполнение.
4. Таким образом, эволюция земельной политики Китая предлагает ценные уроки, главный из которых заключается в необходимости стратегического, долгосрочного и комплексного подхода к управлению земельными ресурсами, рассматривающего их как основу национальной безопасности, экологической стабильности и устойчивого экономического развития. Отдельные элементы этого подхода, в частности, нацеленность на рациональное зонирование и централизованный мониторинг, могут быть предметно рассмотрены для адаптации в условиях Российской Федерации.

Список источников

1. Ерохин В.Л. Устойчивое развитие сельской местности в Китае: эволюция научных подходов и практических интерпретаций // Маркетинг и логистика. 2022. 2 (40). С. 5-19.
2. Лиан Ц., Ван Л., Барков С.А. Интеграция городских и сельских территорий в современном Китае // Вестник Московского университета. Серия 18. Социология и политология. 2024. № 30(1). С. 219-236. DOI: 10.24290/1029-3736-2024-30-1-219-236.
3. Се Вэньсинь. Совершенствование механизма государственной поддержки сельского хозяйства: на примере КНР: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. Санкт-Петербург, 2007. 170 с.

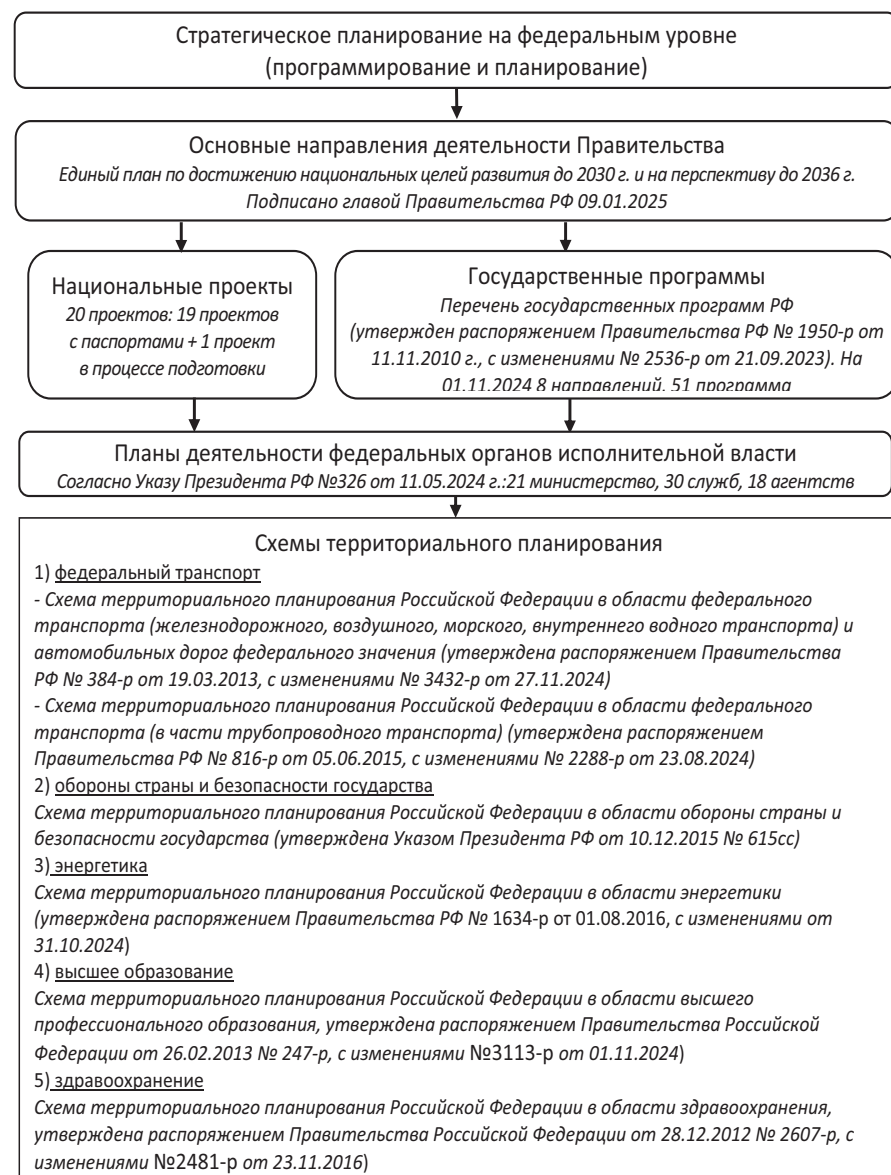


Рисунок 3. Документы стратегического планирования на федеральном уровне в рамках программирования и планирования

Figure 3. Strategic planning documents at the federal level within the framework of programming and planning





4. Официальный сайт информационного агентства Синьхуа. URL: <http://www.xinhuanet.com> / (дата обращения: 15.11.2025).

5. Qian, Fengkui & Wang, Weiwen & Zhang, Xuefeng & Zhang, Jingye & Bian, Zhenxing (2022). Comprehensive landscape characteristics of the arable land red line in Donggang, China. [Earth Sciences Research Journal]. V. 26. pp. 80-86. DOI: 10.15446/esrj.v26n1.62063.

6. Lijuan, Wang & Hua, Zheng & Yongzhe, Chen & Binbin, Huang. (2024). Ecological redline policy strengthens sustainable development goals through the strict protection of multiple ecosystem services. Global Ecology and Conservation, V. 56. e03306. DOI: 10.1016/j.gecco.2024.e03306.

7. You H., Xu F., Yan J. et al. (2025) Effects of trial urban growth boundary delineation on land carrying capacity in China. [Humanit Soc Sci Commun]. V.12. 609. DOI: 10.1057/s41599-025-04944-3.

8. Liting, Chen & Haisheng, Cai. (2022). Study on land use conflict identification and territorial spatial zoning control in Rao River Basin, Jiangxi Province, China. [Ecological Indicators]. V. 145. 109594. DOI: 10.1016/j.ecolind.2022.109594.

9. Shu, Han & Guancheng, Guo & Junjie, Liu & Chuan, Zhang (2025). Optimization of the layout of cultivated land combining territorial spatial planning with quality index spatial autocorrelation characteristics: taking Liuhe District of Nanjing as an example [Frontiers in Environmental Science]. V. 12. 2024. DOI: 10.3389/fenvs.2024.1496340.

10. Lin, Guodong & Lv, Xiao & Niu, Shandong (2023). Analysis of China's black soil protection policy text under the framework of «policy path-policy tools-policy evaluation»

[Ziyuan Kexue]. Vol. 45. no. 5. pp. 900-912. DOI: 10.18402/resci.2023.05.02.

11. Официальный сайт Центрального Народного Правительства Китайской Народной Республики URL: <http://www.gov.cn/> (дата обращения: 15.11.2025).

12. Люди и земли. URL: <http://www.guoturen.com/> (дата обращения: 15.11.2025).

References

1. Erokhin, V.L. (2022). *Ustojchivoe razvitiye sel'skoj mestnosti v Kitae: e'voljuciya nauchny'x podkhodov i prakticheskix interpretacij* [Sustainable rural development in China: The evolution of scientific approaches and practical interpretations]. *Marketing i logistika*. no 2(40), pp. 5-19.

2. Liang, C., Wang, L., & Barkov, S.A. (2024). *Integraciya gorodskix i sel'skix territorij v sovremennom Kitae* [Integration of urban and rural areas in modern China]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 18. Sociologiya i politologiya*, no. 30(1), pp. 219-236. DOI: 10.24290/1029-3736-2024-30-1-219-236.

3. Xue, W. (2007). *Sovershenstvovanie mekhanizma gosudarstvennoj podderzhki sel'skogo hozjajstva: na primere KNR* [Improving the mechanism of state support for agriculture: the case of the PRC]: specialty 08.00.05 «Economics and management of the national economy» dissertation for the degree of doctor of agricultural sciences: dissertation for the degree of candidate of agricultural sciences, St. Petersburg, 170 p.

4. Xinhua News Agency. (n.d.). Available at: <http://www.xinhuanet.com/> (accessed: 15.11.2025).

5. Fengkui, Q., Weiwen, W., Xuefeng, Zh., Jingye, Zh. & Zhenxing, B. (2022). Comprehensive landscape character-

istics of the arable land red line in Donggang, China. *Earth Sciences Research Journal*, vol. 26, pp. 80-86. DOI: 10.15446/esrj.v26n1.62063.

6. Lijuan, W., Hua, Zh., Yongzhe, Ch. & Binbin, H. (2024). Ecological redline policy strengthens sustainable development goals through the strict protection of multiple ecosystem services. *Global Ecology and Conservation*, vol. 56, pp. e03306. DOI: 10.1016/j.gecco.2024.e03306.

7. You H., Xu F., Yan J. et al. (2025) Effects of trial urban growth boundary delineation on land carrying capacity in China. *Humanit Soc Sci Commun*, vol.12, pp. 609. DOI: 10.1057/s41599-025-04944-3.

8. Liting, Ch. & Haisheng, C. (2022). Study on land use conflict identification and territorial spatial zoning control in Rao River Basin, Jiangxi Province, China. *Ecological Indicators*, vol. 145, pp. 109594. DOI: 10.1016/j.ecolind.2022.109594.

9. Shu, H., Guancheng, G., Junjie, L. & Chuan, Zh. (2025). Optimization of the layout of cultivated land combining territorial spatial planning with quality index spatial autocorrelation characteristics: taking Liuhe District of Nanjing as an example. *Frontiers in Environmental Science*, vol. 12, 2024. DOI: 10.3389/fenvs.2024.1496340.

10. Lin, G., Lv, X. & Niu, Sh. (2023). Analysis of China's black soil protection policy text under the framework of «policy path-policy tools-policy evaluation». *Ziyuan Kexue*, vol. 45, no. 5, pp. 900-912. DOI: 10.18402/resci.2023.05.02.

11. The Central People's Government of the People's Republic of China. (n.d.). Available at: <http://www.gov.cn/> (accessed: 15.11.2025).

12. Guoturen. (n.d.). Available at: <http://www.guoturen.com> (accessed: 15.11.2025).

Информация об авторах:

Уварова Екатерина Леонидовна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры землеустройства,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1214-9753>, katrinka-66@mail.ru

Павлова Виктория Александровна, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой землеустройства,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9915-4058>, vikalpav@mail.ru

Information about the authors:

Ekaterina L. Uvarova, candidate of technical sciences, associate professor of the department of land management,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1214-9753>, katrinka-66@mail.ru

Viktoria A. Pavlova, doctor of economic sciences, associate professor, head of the department of land management,

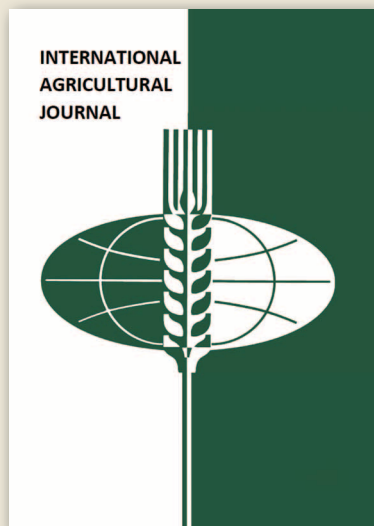
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9915-4058>, vikalpav@mail.ru

✉ katrinka-66@mail.ru

Издательство «Электронная наука» выпускает научные журналы на русском и английском языках.

Нам доверяют авторы по всему миру. Количество наших читателей, в том числе и в Интернете, более **55 тысяч** человек ежемесячно.

ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСТВА «ЭЛЕКТРОННАЯ НАУКА»



«*International agricultural journal*» научный, рецензируемый, электронный, включен в научные базы: ВАК, РИНЦ, КиберЛенинка, AGRIS, Google.

- Публикации статей на английском и русском языках.
- Двухмесячный научно-производственный журнал о достижениях мировой науки и практики в агропромышленном комплексе.

Контакты: <https://iacj.ru>, iacj@iacj.eu



Научная статья
УДК 504.06+528.9
doi: 10.55186/25876740_2026_69_3_313

ИНТЕГРАЦИЯ ЦИФРОВЫХ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ В ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ МЕГАПОЛИСА (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА МОСКВЫ)

А.С. Акаев, В.В. Вершинин

Государственный университет по землеустройству, Москва, Россия

Аннотация. В научной статье рассматриваются методологические и прикладные аспекты интеграции цифровых пространственных данных различной сферы в систему геоэкологического мониторинга городской среды. Целью исследования является формирование целостной модели анализа устойчивости и изменений урбанизированных территорий с использованием современных цифровых инструментов — 3D-лазерного сканирования, дистанционного зондирования и геоинформационных систем. На примере Москвы показана практическая реализация разработанной схемы, выявлены зоны экологического напряжения и обозначены перспективы использования комплексных пространственных данных для управления городской средой. В частности: полученные результаты нашего исследования подтверждают, что вертикальное уплотнение застройки в сочетании с сокращением площади зелёных насаждений усиливает экологическую нагрузку, особенно в центральных районах мегаполиса. Зоны с резким снижением NDVI и ростом температуры совпадают с участками уплотнённой застройки, а наиболее устойчивые территории — это районы с высоким процентом зелёного каркаса и низкой плотностью застройки. Переходные зоны демонстрируют потенциальные риски деградации среды — особенно в районах активного строительства с неразвитой инфраструктурой. Практическая ценность разработанной и представленной в данной публикации модели заключается в том, что она определяет зоны экологического стресса для определения приоритетов градостроительных решений, создает основу (базовые параметры) для автоматизированного мониторинга в режиме реального времени на основе обновленных спутниковых данных и обосновывает необходимость и целесообразность использования интегрированной модели для оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) при планировании новых объектов. Кроме того, разработанная интегрированная модель может быть использована в качестве основы для создания цифрового двойника городской территории, ориентированного на задачи экологического мониторинга. В статье обоснована необходимость многоуровневого подхода к обработке информации, предложена схема интеграции данных, обеспечивающая пространственно-временной анализ ключевых геоэкологических показателей. Представленные результаты демонстрируют высокую информативность и практическую значимость цифровых методов в системе экологического мониторинга городской территории.

Ключевые слова: цифровые данные, 3D-сканирование, ГИС, дистанционное зондирование, городская среда, устойчивость, пространственный анализ

INTEGRATION OF DIGITAL SPATIAL DATA INTO GEOECOLOGICAL MONITORING OF THE URBAN ENVIRONMENT OF A MEGAPOLIS (ON THE EXAMPLE OF THE CITY OF MOSCOW)

A.S. Akaev, V.V. Vershinin

State University of Land Use Planning, Moscow, Russia

Abstract. The scientific article considers the methodological and applied aspects of integrating digital spatial data from various fields into the system of geoecological monitoring of the urban environment. The aim of the study is to form a holistic model for analyzing the sustainability and changes in urban areas using modern digital tools — 3D laser scanning, remote sensing and geographic information systems. Using Moscow as an example, the practical implementation of the developed scheme is shown, environmental stress zones are identified and prospects for using complex spatial data for managing the urban environment are outlined. In particular, the results of our study confirm that vertical urbanization combined with a decrease in green space increases the environmental burden, especially in the central areas of the metropolis. Areas with a sharp decrease in NDVI and an increase in temperature coincide with areas of dense urbanization, while the most sustainable areas are those with a high percentage of green space and low building density. Transitional areas demonstrate potential risks of environmental degradation, especially in areas of active construction with underdeveloped infrastructure. The practical value of the model developed and presented in this publication is that it identifies areas of environmental stress for prioritizing urban planning decisions, creates a foundation (basic parameters) for automated real-time monitoring based on updated satellite data, and justifies the need and feasibility of using an integrated model for environmental impact assessment (EIA) when planning new facilities. Additionally, the developed integrated model can be used as a basis for creating a digital twin of an urban area focused on environmental monitoring tasks. The practical value of the model developed and presented in this publication is that it identifies areas of environmental stress for prioritizing urban planning decisions, creates a foundation (basic parameters) for automated real-time monitoring based on updated satellite data, and justifies the need and feasibility of using an integrated model for environmental impact assessment (EIA) when planning new facilities. Additionally, the developed integrated model can be used as a basis for creating a digital twin of an urban area focused on environmental monitoring tasks. The article substantiates the need for a multi-level approach to information processing, proposes a data integration scheme that provides spatio-temporal analysis of key geoecological indicators. The presented results demonstrate the high information content and practical significance of digital methods in the system of environmental monitoring of the urban area.

Keywords: digital data, 3D scanning, GIS, remote sensing, urban environment, sustainability, spatial analysis

Введение. Современные мегаполисы сталкиваются с рядом экологических вызовов, связанных с ростом плотности застройки, нарушением природных связей, деградацией зелёных зон и изменением микроклимата. В этих условиях возрастает потребность в эффективном геоэкологическом мониторинге, способном обеспечивать системный и пространственно-временной анализ состояния городской среды [1].

Цифровизация пространственных данных, внедрение 3D-сканирования и развитие

ГИС-технологий открывают принципиально новые возможности для оценки экологических параметров урбанизированных территорий.

Однако без качественной интеграции этих разнотипных данных невозможно получить объективную и масштабную картину геоэкологических процессов [4].

Цель исследования — разработать и апробировать подход к интеграции цифровых пространственных данных в систему геоэколо-

гического мониторинга городской среды на примере Москвы.

Задачи исследования:

1. Оценить потенциал различных цифровых источников данных для целей мониторинга.
2. Предложить схему интеграции данных с учётом пространственной и временной синхронизации.
3. Провести анализ устойчивости и изменений городской среды на основе интегрированной модели.

Методология исследования. Для построения интегрированной системы мониторинга использовались разнородные цифровые источники, сгруппированные в три категории:

1. Высокоточные пространственные данные включающие: облака точек, полученные с мобильных и стационарных 3D-сканеров и позволяющие оценить высотную-пространственную морфологию застройки, плотность объектов и состояние поверхности [5].

Результат обработки указанных данных представлен на рисунке 1 и рисунке 2.

2. Спутниковые изображения: мультиспектральные снимки Sentinel-2 (разрешение до 10 м) и Landsat-8 (разрешение 30 м) — для анализа растительности (NDVI), температурных аномалий, урбанизированных изменений во времени [4].

3. ГИС-данные и административные слои: пространственные слои из портала «Открытые данные Москвы» — включают информацию об объектах инфраструктуры, зонировании, шумовом загрязнении, озеленении и транспортной загруженности [3].

Разработанный подход базируется на трех этапах:

1. Предобработка
 - Конвертация всех данных в единую систему координат;
 - Очистка данных от шумов, особенно в лазерных облаках точек;
 - Геокодирование снимков и ГИС-слоев, проверка топологической совместимости.
2. Интеграция и визуализация:
 - Совмещение данных в многослойной среде QGIS и ArcGIS;
 - Создание индексных и тематических карт (NDVI, индекс плотности застройки, индекс микроклиматической нагрузки) [4];
 - Построение цифровой модели рельефа и урбанизированной среды с наложением экологических параметров.
3. Пространственно-временной анализ:
 - Сравнительный анализ данных за период 2018–2024 гг.;
 - Векторизация и трассировка границ зон экологической нестабильности;
 - Построение временных рядов по параметрам деградации зелёных зон, изменения отражательной способности поверхности, роста тепловых аномалий.

Для анализа данных требуется воспользоваться следующими инструментами:

- *CloudCompare* — для работы с 3D-облаками точек [7];
- *QGIS*, *ArcGIS Pro* — для картографического анализа и наложения слоёв;
- *Google Earth Engine* — анализ временных спутниковых данных [8];
- *Python* (библиотеки *geopandas*, *rasterio*, *matplotlib*) — для построения моделей и графиков.

Важным элементом методологии является обеспечение сопоставимости пространственных данных различного происхождения. Для этого применялись методы пространственной нормализации и агрегирования, позволяющие согласовать разномасштабные данные (облака точек, растровые снимки и векторные слои) в рамках единой аналитической среды.

Особое внимание уделялось временной синхронизации данных, что позволило корректно анализировать динамику изменений геоэкологических показателей и минимизи-

ровать искажения, связанные с сезонностью и различиями в датах съёмки. Такой подход обеспечивает воспроизводимость результатов и расширяет возможности применения модели для долгосрочного мониторинга городской среды.

Результаты исследования. Интеграция трёхмерных данных и спутниковой информации, как показали наши исследования, позволяет перейти от традиционного двумерного анализа к более детальному пространственному моделированию городской среды. Использование облаков точек дало возможность оценить не только плотность застройки, но и её вертикальную структуру, что имеет принципиальное значение для анализа микроклиматических

эффектов, вентиляции городской застройки и формирования тепловых островов.

Полученные результаты подтверждают, что вертикальное уплотнение застройки в сочетании с сокращением площади зелёных насаждений усиливает экологическую нагрузку, особенно в центральных районах мегаполиса.

Ключевые наблюдения:

Зоны с резким снижением NDVI и ростом температуры совпадают с участками уплотнённой застройки (районы: Даниловский, Пресненский, части Мещанского района) [4].

Наиболее устойчивые территории — районы с высоким процентом зелёного каркаса и низкой плотностью застройки (Измайлово, Лосиный Остров, Тимирязевский парк) [6].

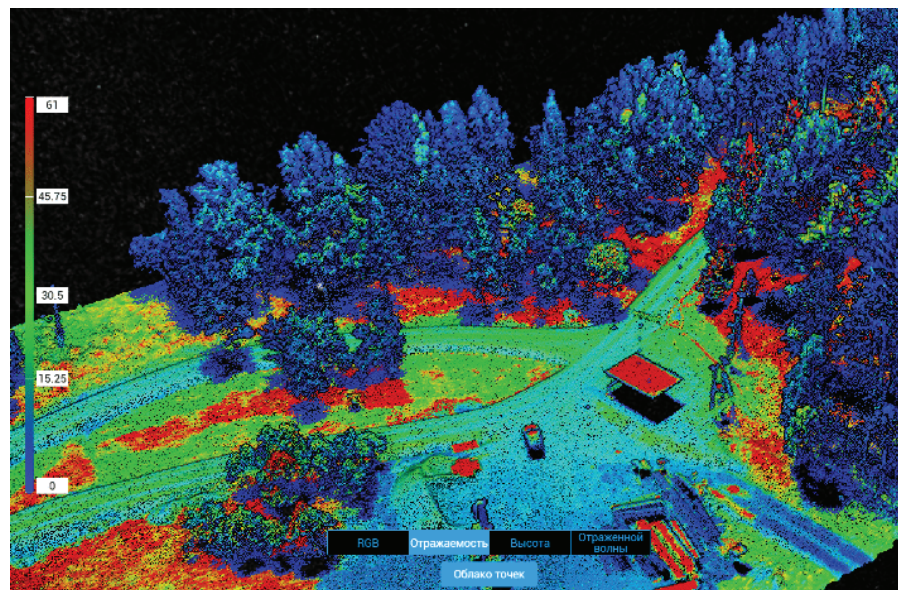


Рисунок 1. Облако точек, полученное путем лазерного сканирования

Figure 1. Point cloud obtained by laser scanning

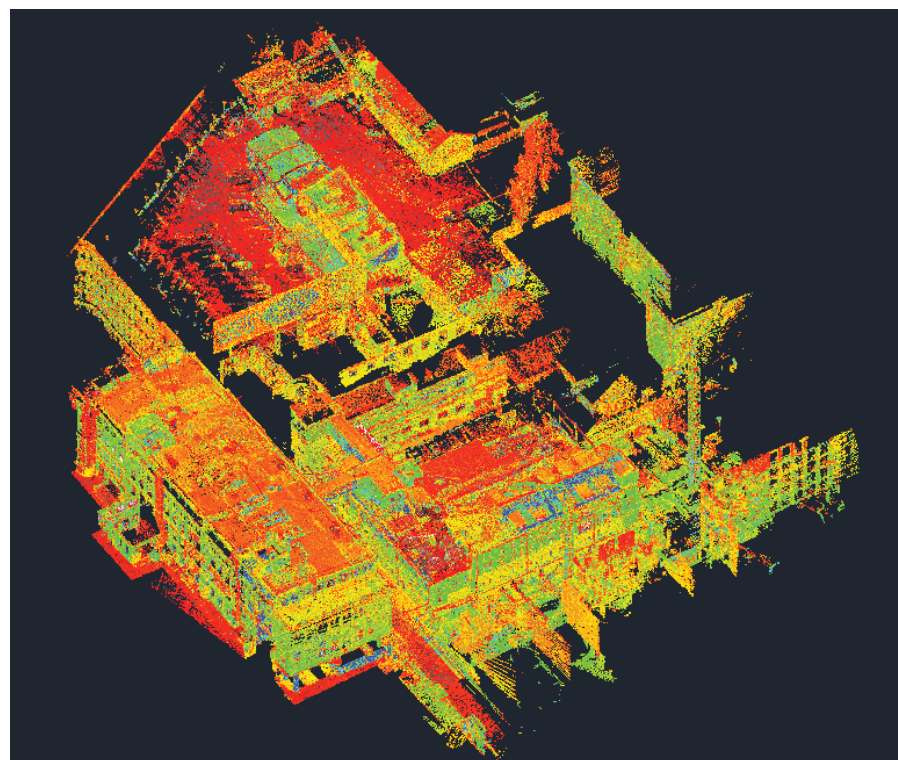


Рисунок 2. Облако точек, характеризующее плотность застройки [авторская разработка]

Figure 2. Point cloud characterizing the density of buildings [author's development]



Переходные зоны демонстрируют потенциальные риски деградации среды — особенно в районах активного строительства с неразвитой инфраструктурой.

Практическая ценность модели:

1. Выявлены зоны с экологическим напряжением для приоритизации градостроительных решений.
2. Интеграционная модель может быть использована в оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС) при планировании новых объектов.
3. Созданы заделы для автоматизированного мониторинга в реальном времени на основе обновляемых спутниковых данных.

Дополнительно разработанная интеграционная модель может быть использована в качестве основы для создания цифрового двойника городской территории, ориентированного на задачи экологического мониторинга. Такой цифровой двойник позволяет моделировать сце-

нарии градостроительного развития, оценивать потенциальные экологические риски до начала реализации проектов и повышать обоснованность управленческих решений.

Использование модели в системе муниципального управления способствует переходу от реактивного подхода к проактивному управлению городской средой, основанному на прогнозировании и предупреждении негативных экологических изменений.

Рассмотрим график (рис.3) и таблицу (табл.1), иллюстрирующие изменения NDVI по районам Москвы с 2018 по 2024 годы [6]:

По таблице и графику сравнения NDVI по районам (2018 — 2024) можно сделать вывод:

1. Видно устойчивое снижение NDVI практически во всех районах, особенно в центральной части города.
2. Районы с плотной застройкой демонстрируют наибольшую потерю «зелёности» [6].

Также, рассмотрим тепловую карту экологических рисков по районам Москвы (рис. 4).

исунка видно, что: Хамовники и Пресненский район имеют самые высокие показатели экологического риска — это связано с высокой плотностью застройки, транспортной нагрузкой и снижением зелёного покрова. Измайлово и Тимирязевский демонстрируют более благоприятные условия — благодаря наличию крупных зелёных массивов [6].

Ключевым элементом работы является Концептуальная модель интеграции данных (Geo-Eco-Integrator).

Таблица 1. Изменение NDVI по районам Москвы [6]
Table 1. Change in NDVI by district in Moscow [6]

Район	NDVI 2018	NDVI 2024	Изменение
Хамовники	0.38	0.32	-0.06
Пресненский	0.42	0.37	-0.05
Южнопортовый	0.31	0.27	-0.04
Измайлово	0.56	0.52	-0.04
Тимирязевский	0.53	0.50	-0.03

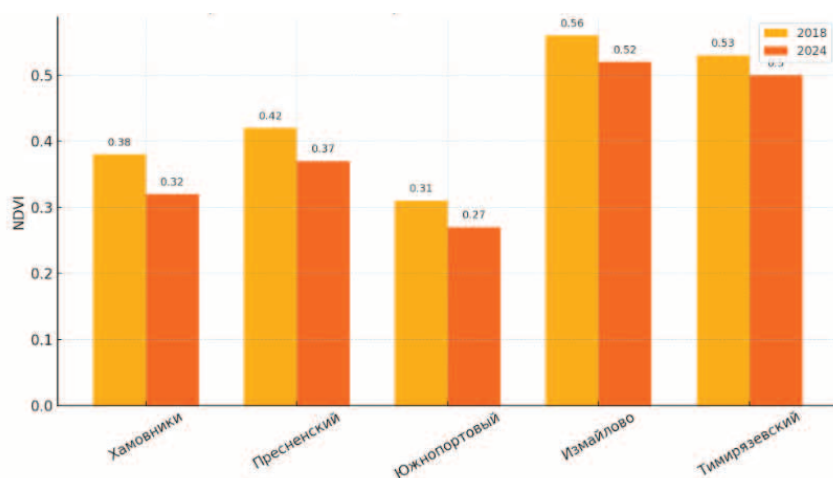


Рисунок 3. Сравнение NDVI по районам Москвы 2018 по 2024 годы [6]
Figure 3. Comparison of NDVI by Moscow districts 2018 vs 2024 [6]

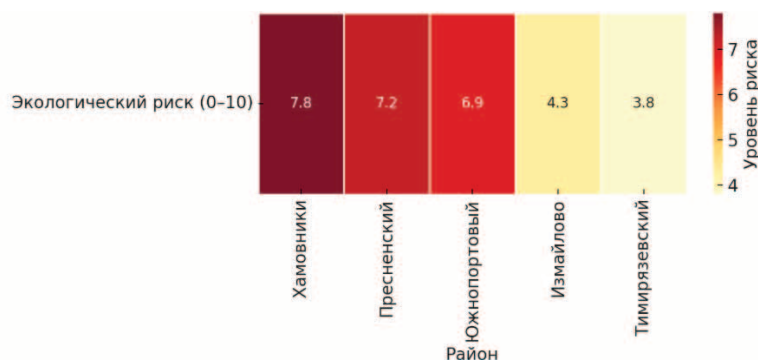


Рисунок 4. Тепловая карта экологических рисков по районам Москвы [6]
Figure 4. Heat map of environmental risks by district in Moscow [6]

Этапы реализации модели:

1. Синхронизация (Harmonization): приведение данных к единому временному срезу (например, вегетационный период 2024 г.) и проекции.
2. Синтез показателей: расчет интегрального индекса экологической устойчивости (I_{es}), который можно выразить формулой:

$$I_{es} = \frac{(NDVI \times w_1) + (1 - I_{build} \times w_2)}{(LST_{norm} \times w_3)},$$

где NDVI — индекс вегетации;

I_{build} — индекс плотности застройки (на основе 3D-данных);

LST_{norm} — нормализованная температура поверхности;

w_n — весовые коэффициенты значимости факторов.

Комплексные пространственные данные открывают новые горизонты в управлении городской средой, позволяя перейти от фрагментарного подхода к системному и научно обоснованному. Их использование значительно усиливает возможности прогнозирования экологических рисков, поскольку современные технологии — такие как 3D-сканирование, спутниковый мониторинг и геоинформационный анализ — обеспечивают высокий уровень детализации и регулярности наблюдений. Это позволяет не только фиксировать изменения в городской среде, но и выявлять ранние признаки экологической деградации, моделировать сценарии её развития и заблаговременно принимать решения по корректирующим мерам [5].

Интеграция пространственных данных в процессы градостроительного планирования делает возможным точечный выбор территорий под застройку с учётом реальной устойчивости городской среды. Это особенно важно для мегаполисов, где плотность застройки и сложные инженерные системы требуют повышенного внимания к экологическим ограничениям. В результате органы управления получают более точные инструменты для разработки нормативов функционального зонирования, проектирования транспортной и социальной инфраструктуры, а также для формирования приоритетов экологической реконструкции [3].

Отдельное значение имеет применение геоэкологических данных для анализа и управления зелёным каркасом города. Современные методы позволяют отслеживать состояние и динамику озеленённых территорий в реальном времени, выявлять дефицитные зоны и разрабатывать программы восстановления природных связей. Таким образом, поддерживается экологическое равновесие в условиях постоянного роста плотности городской застройки [1].

Территория плотной застройки и озелененная территория города Москвы представлена на рисунке 5.

На рисунке 6 иллюстрация соотношения площадей плотной городской застройки, площади парков и площади скопления деревьев Москвы.

Цифровые пространственные данные также становятся основой для создания цифровых двойников города — комплексных моделей, которые отражают как геометрию городской ткани, так и текущие параметры её состояния. Такие цифровые платформы позволяют тестировать

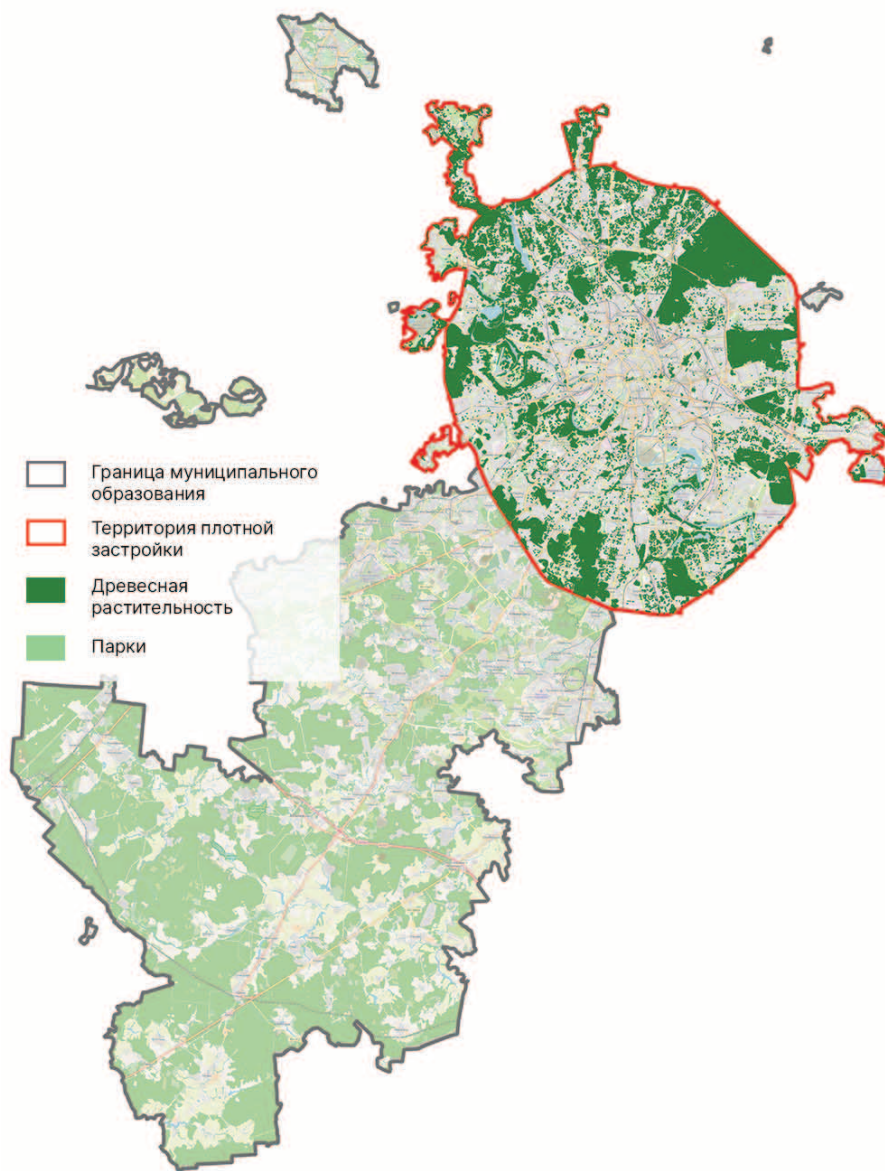


Рисунок 5. Карта озеленения и плотности застройки по районам Москвы [6]
Figure 5. Map of landscaping and building density by district in Moscow [6]

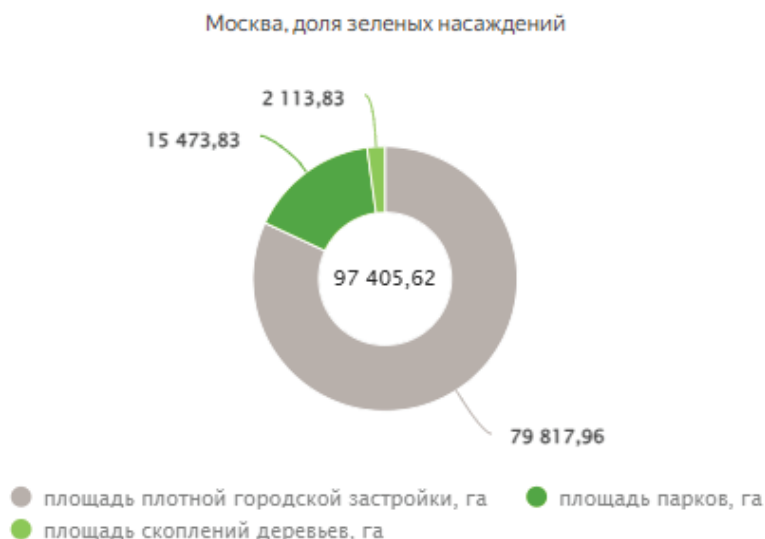


Рисунок 6. Доля зеленых насаждений Москвы [6]
Figure 6. Share of Moscow's green spaces [6]

градостроительные сценарии ещё до их практической реализации, интегрировать экологический мониторинг в систему «умного города» и сделать управление более прозрачным и технологически оснащённым [2].

Не менее важным является и социальное измерение. Публикация экологических карт, визуализация пространственного анализа и открытие данных для широкой общественности способствуют повышению уровня экологической осведомлённости граждан. Это стимулирует участие населения в процессе наблюдения за городской средой и вовлекает его в совместное принятие решений, направленных на устойчивое развитие мегаполиса.

Выводы. Проведённое исследование подтвердило высокую эффективность интеграции цифровых пространственных данных для целей геоэкологического мониторинга городской среды. Разработанный метод позволяет объединить данные различной природы (3D-лазерное сканирование, спутниковые изображения и геоинформационные системы) в единую аналитическую систему, способную выявлять закономерности устойчивости и деградации урбанизированных территорий. На примере города Москвы показано, что комплексный подход обеспечивает более полное и достоверное представление о состоянии городской среды по сравнению с использованием разрозненных источников информации.

В ходе исследования установлено, что применение интегрированной модели позволяет эффективно проводить пространственно-временной анализ и выявлять ключевые геоэкологические закономерности. В частности, доказано, что вертикальное уплотнение застройки в сочетании с сокращением площади зелёных насаждений приводит к усилению экологической нагрузки, особенно в центральных районах мегаполиса. Выявлена устойчивая корреляция между снижением индекса NDVI, ростом температуры поверхности и высокой плотностью застройки. При этом наиболее благоприятное экологическое состояние характерно для территорий с развитым зелёным каркасом и низкой степенью урбанизационного давления.

Особое внимание уделено переходным зонам, где зафиксированы признаки потенциальной деградации окружающей среды. Такие территории, как правило, связаны с активным строительством и недостаточным уровнем развития инфраструктуры, что формирует дополнительные экологические риски и требует приоритетного внимания со стороны органов управления.

Разработанная интеграционная схема обработки данных обеспечивает возможность автоматизированного мониторинга в режиме, близком к реальному времени, на основе регулярно обновляемых спутниковых данных. Это создаёт предпосылки для повышения оперативности принятия управленческих решений и внедрения научно обоснованных подходов в практику градостроительного планирования.

Практическая значимость исследования заключается в том, что предложенная модель может использоваться для определения зон экологического стресса, обоснования приоритетов территориального развития, а также в процедурах оценки воздействия на окружающую среду при реализации новых проектов. Кроме того, она может служить основой для создания цифрового двойника городской территории,



ориентированного на задачи геоэкологического мониторинга и устойчивого управления развитием мегаполисов.

Таким образом, внедрение многоуровневого подхода к интеграции и анализу цифровых пространственных данных существенно повышает информативность и точность оценки состояния городской среды, а также открывает новые возможности для прогнозирования экологических рисков, формирования стратегий устойчивого развития и цифровизации систем управления городскими территориями.

Список источников

1. Чирков С.В., Васильев И.А. Применение геоинформационных систем для экологического мониторинга // Вестник Томского государственного университета. Экология и природопользование. 2020. № 46. С. 52-61.
2. Буряк Е.В., Стрельникова И.В. Использование дистанционного зондирования Земли в задачах оценки урбанизированных территорий // Геоинформатика. 2021. № 3. С. 25-34.
3. Тепляков Д.В., Зайцева А.А. Пространственно-временной анализ изменений городской среды на основе данных спутниковой съемки Sentinel-2 // Вестник геоэкологии и мониторинга окружающей среды. 2022. № 2. С. 40-49.

4. Панина Е.С., Кольцов В.А. Применение NDVI для оценки деградации зеленых зон в условиях мегаполиса // География и природные ресурсы. 2023. № 4. С. 66-74.

5. Тихонов А.В. Цифровые двойники городов и экологическое планирование: возможности интеграции данных 3D-сканирования и ГИС // Устойчивое развитие территорий. 2022. № 1. С. 80-88.

6. Официальный сайт «Открытые данные города Москвы» [Электронный ресурс]. URL: <https://data.mos.ru> (дата обращения: 20.04.2025).

7. CloudCompare (верс. 2.12) — программа обработки облаков точек [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cloudcompare.org> (дата обращения: 20.04.2025).

8. Google Earth Engine. Платформа анализа спутниковых данных [Электронный ресурс]. URL: <http://earthengine.google.com> (дата обращения: 20.04.2025).

References

1. Chirkov, S.V. & Vasiliev, I.A. (2020). *Primenenie geoinformatsionnykh sistem dlya ekologicheskogo monitoringa* [Application of Geoinformation Systems for Environmental Monitoring]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekologiya i prirodnopolzovanie*, no. 46, pp. 52-61.
2. Buryak, E.V. & Strelnikova, I.V. (2021). *Ispolzovanie distantsionnogo zondirovaniya Zemli v zadachakh otsenki urbanizirovannykh territorii* [Use of Earth Remote Sensing in the Tasks of Assessing Urbanized Territories]. *Geoinformatika*, no. 3, pp. 25-34.

3. Teplyakov, D.V. & Zaitseva, A.A. (2022). *Prostranstvenno-vremennoi analiz izmenenii gorodskoi sredy na osnove dannykh sputnikovoi syemki Sentinel-2* [Spatio-temporal analysis of urban environment changes based on Sentinel-2 satellite imagery data]. *Vestnik geoekologii i monitoringa okruzhayushchey sredy*, no. 2, pp. 40-49.

4. Panina, E.S. & Koltsov, V.A. (2023). *Primenenie NDVI dlya otsenki degradatsii zelenykh zon v usloviyakh megapolisa* [Application of NDVI for Assessing Degradation of Green Zones in Megacity Conditions]. *Geography and Natural Resources*, no. 4, pp. 66-74.

5. Tikhonov, A.V. (2022). *Tsifrovye dvoyniki gorodov i ekologicheskoe planirovanie: vozmozhnosti integratsii dannykh 3D-skanirovaniya i GIS* [Digital Twins of Cities and Ecological Planning: Opportunities for Integrating 3D Scanning Data and GIS]. *Ustoichivoe razvitiye territorii*, no. 1, pp. 80-88.

6. Ofitsialnyi sait «Otkrytye dannye goroda Moskvy» [Official website «Open Data of the City of Moscow»]. Available at: <http://data.mos.ru> (accessed 20 April 2025).

7. CloudCompare (vers. 2.12) — programma obrabotki oblakov tochek [CloudCompare (ver. 2.12) — point cloud processing program]. Available at: <http://www.cloudcompare.org> (accessed 20 April 2025).

8. Google Earth Engine. Platforma analiza sputnikovyykh dannykh [Google Earth Engine. Platform for satellite data analysis]. Available at: <http://earthengine.google.com> (accessed 20 April 2025).

Информация об авторах:

Акаев Алан Садуртинович, аспирант,

ORCID: <http://orcid.org/0009-0008-7278-0364>, akaev.alan99@mail.ru

Вершинин Валентин Валентинович, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой геоэкологии и природопользования,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9046-827X>, v.vershinin.v@mail.ru

Information about authors:

Alan S. Akaev, postgraduate student, ORCID: <http://orcid.org/0009-0008-7278-0364>, akaev.alan99@mail.ru

Valentin V. Vershinin, doctor of economics, professor, head of the department of geoecology and environmental management,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9046-827X>, Scopus ID: 57190580623, Researcher ID: O-1151-2017, v.vershinin.v@mail.ru

✉ v.vershinin.v@mail.ru

Издательство «Электронная наука» выпускает научные журналы на русском и английском языках.

Нам доверяют авторы по всему миру. Количество наших читателей, в том числе и в Интернете, более **55 тысяч** человек ежемесячно.

ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСТВА «ЭЛЕКТРОННАЯ НАУКА»



«Московский экономический журнал» (МЭЖ)
зарегистрирован как сетевое ежемесячное издание.

- **МЭЖ** — научно-практический журнал, который включен в перечень ВАК и размещается в научных базах AGRIS, РИНЦ.
- **Миссия журнала** — создание условий для интеграции современных достижений экономической науки и эффективного бизнеса.

Контакты: <https://qje.su>, e-science@list.ru





ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ ЛЕСНЫХ ТИПОВ ГЕОСИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕКТРАЛЬНОЙ ИНДЕКСНОЙ ОЦЕНКИ

И.С. Пьянзин, С.А. Ямашкин, А.А. Ямашкин

Национальный исследовательский Мордовский государственный университет
им. Н.П. Огарева, Саранск, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты геоинформационного анализа лесных геосистем смешанных лесов Zubovo-Polyansky District Республики Мордовия на водно-ледниковых равнинах с использованием спектральных индексов, рассчитанных по данным спутниковых снимков Sentinel-2 за 2020–2025 гг. Цель исследования заключалась в выявлении динамики состояния растительного, почвенного и водного покрова, а также урбанизированных территорий для оценки влияния природных и антропогенных факторов. Методологическая схема включала выбор исходных данных ДЗЗ, их предобработку, расчет индексов для основных компонентов геосистем, классификацию и верификацию результатов по картографическим материалам и натурным наблюдениям. Для растительности использовались индексы EVI2, CCCI и PSRI, позволившие оценить общее количество биомассы, содержание хлорофилла и процессы старения. Установлено, что за пятилетний период произошло снижение площади участков с максимальными значениями вегетационных индексов и рост доли зон со средними показателями, что связано с вырубками, расширением карьеров и развитием дорожной сети, при одновременном зарастании заброшенных сельхозугодий. Для почвенного покрова применялись индексы BSI, SCI и NDSI, выявившие рост площади оголённых поверхностей в пределах лесных массивов и тенденцию к снижению гумусированности при увеличении засоленности. Для водных объектов использовались индексы AWEI и NDTI, показавшие стабильность контуров и неизменность мутности. Урбанизированные территории оценивались по индексу BAEI, что подтвердило локальные изменения и строительство новой транспортной магистрали.

Ключевые слова: геоинформационный анализ, дистанционное зондирование Земли, деградация почв, растительный покров, гидрологический мониторинг, урбанизированные территории, природопользование

Original article

GEOINFORMATION ANALYSIS OF FOREST TYPES OF GEOSYSTEMS USING SPECTRAL INDEX ESTIMATION

I.S. Pyanzin, S.A. Yamashkin, A.A. Yamashkin

National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia

Abstract. This article presents the results of a geoinformation analysis of forest geosystems of mixed forests in the Zubovo-Polyansky District of the Republic of Mordovia on aquiglacial plains using spectral indices calculated from Sentinel-2 satellite imagery for 2020–2025. The aim of the study was to identify the dynamics of vegetation, soil, and water cover, as well as urbanized areas, to assess the impact of natural and anthropogenic factors. The methodological framework included the selection of initial remote sensing data, its preprocessing, the calculation of indices for the main components of the geosystems, and the classification and verification of the results using cartographic materials and in situ observations. For vegetation, the EVI2, CCCI, and PSRI indices were used to estimate the total biomass, chlorophyll content, and aging processes. It was established that over a five-year period, the area of areas with maximum vegetation indices decreased and the proportion of zones with average values increased. This is associated with clear-cutting, quarry expansion, and road network development, while abandoned agricultural lands were being reforested. For soil cover, the BSI, SCI, and NDSI indices were used, revealing an increase in the area of bare surfaces within forested areas and a trend toward decreasing humus content with increasing salinity. For water bodies, the AWEI and NDTI indices were used, demonstrating the stability of contours and constant turbidity. Urbanized areas were assessed using the BAEI index, confirming local changes and the construction of a new highway. A conclusion was reached regarding the declining bioproductivity of forest geosystems and partial degradation of soil cover while maintaining the stability of water bodies.

Keywords: geoinformation analysis, remote sensing of the Earth, soil degradation, vegetation cover, hydrological monitoring, urban areas, nature management

Введение. Современные лесные геосистемы представляют определенные типы взаимосвязей между природными, социальными и производственными системами, выполняющие средообразующие, защитные, ресурсные и многие другие функции [1]. Одним из перспективных направлений для оценки состояния лесных геосистем является использование методов многоканальных изображений (в том числе снимков полученных БПЛА) с последующим расчетом спектральных индексов, где спутниковые снимки разных каналов, посредством математических операций, дают итоговое отображение спектральной характеристики [2, 3]. Следует подчеркнуть, что применение индексного подхода не лишено определённых ограничений [4].

Цель исследования, описанного в статье — обоснование подхода по применению комплексного индексного подхода анализа земель. Новизна исследования, представленного

в статье, заключается в системном использовании спектральных индексов для анализа лесных геосистем водно-ледниковых равнин, а также в разработке методологического подхода, предполагающего их комплексное сочетание.

Материалы и методы. Методологическая схема исследования включает несколько последовательных этапов, обеспечивающих воспроизводимость и комплексность анализа.

1) Выбор исходных данных дистанционного зондирования. В качестве базовых использовались спутниковые снимки Sentinel-2, прошедшие предварительную радиометрическую и атмосферную коррекцию.

2) Предобработка материалов, направленная на устранение шумов, облачности и иных искажений, а также привязку данных к единой географической системе координат.

3) Расчёт спектральных индексов различных типов для получения количественных характе-

ристик растительного покрова, почв, водных объектов и урбанизированных территорий.

4) Классификация полученных данных, при которой значения индексов структурировались по диапазонам, соответствующим различным состояниям природных объектов.

5) Верификация результатов на основе сопоставления с данными картографических материалов и натурных наблюдений для выявления пространственно-временных закономерностей.

Критерии выбора индексов формировались на основе необходимости комплексного охвата основных компонентов лесных геосистем и целесообразности учёта специфики их спектральных характеристик. Для растительного покрова ключевыми критериями выступали чувствительность индекса к фотосинтетически активной биомассе, содержание пигментов (прежде всего хлорофилла) и возможность выявления возрастных и стрессовых изменений [5]. При анализе



почвенного покрова основное внимание уделялось индексам, позволяющим выделять открытые участки почвы, а также оценивать её физико-химические свойства: влажность, органическое содержание, степень гумусированности и засоления. В случае исследования водных объектов предпочтение отдавалось индексам, обеспечивающим устойчивое выделение водной поверхности на фоне иных элементов ландшафта и минимизацию ложных срабатываний, связанных с переувлажнёнными почвами или тенями [6]. Для мониторинга урбанизированных территорий критерием выбора являлась специфичность индексов, обеспечивающих надёжное отделение застроенных площадей от природных элементов [7]. Методологическая схема исследования, представленная на рисунке 1, отражает последовательность основных этапов анализа и особенности выбора спектральных индексов для ключевых компонентов лесных геосистем. Спектральные индексы в рамках геоинформационного моделирования были классифицированы на четыре основные группы: индексы для оценки геоэкологического состояния растительного покрова, почв, поверхностных вод и элементов хозяйственного каркаса [8].

Индекс EVI2 или же «улучшенный/расширенный индекс растительности» представляет собой вариант классического NDVI (вегетационный индекс), отличаясь от последнего более высокой чувствительностью к количеству фотосинтезирующей биомассы, а также повышенной толерантностью к почвенным и атмосферным искажениям.

$$EVI2 = 2.5 \cdot \frac{(NIR - RED)}{(NIR + 2.4 \cdot RED + 1)} \quad (1)$$

Где: NIR — отражение в ближнем инфракрасном диапазоне (~800 нм), RED — отражение в красном (~600 нм). Индекс обычно принимает значения от -1 до 1, для растительности, как правило, значения не опускаются ниже 0 и чем выше плотность и количество биомассы, тем выше показатель вплоть до 1.

Canopy Chlorophyll Content Index ориентирован на количественную оценку содержания хлорофилла в листовой поверхности растений.

$$CCCI = \frac{NDVI_{705}}{NDVI} \quad (2)$$

Где NDVI — нормализованный вегетационный индекс: $(NIR - RED) / (NIR + RED)$, NIR и RED, то же что и в формуле 1; $NDVI_{705}$ — тот же индекс NDVI, но вместо инфракрасного диапазона используется более узкий канал, т.е. «красный край» — RED-EDGE. В целом, у CCCI нет фиксированного диапазона значений как в случае с EVI или другими «зелеными» индексами.

Plant Senescence Reflectance Index («индекс старения») предназначен для оценки процессов сенесценции, при которых ключевым показателем состояния служит изменение соотношения хлорофилла и каротиноидов в листовой поверхности растений [9].

$$PSRI = \frac{RED - GREEN}{R_{750}} \quad (3)$$

Где GREEN — то же что и в формуле 2, R_{750} — отражение в красном крае (так как красный край: 700-750 нм), RED — то же что и в формуле 1. Показатели менее 0 свидетельствуют о молодой и здоровой растительности, значения более 0 говорят о старении, деградации и некоторых других процессах в растительных сообществах.



Рисунок 1. Методологическая схема исследования
Figure 1. Methodological design of the study

Оценка почвенного покрова при помощи спектральных индексов, в целом, задача весьма трудоемкая и сопряжена с определенными допущениями [10]. Для анализа состояния почв лесной геосистемы применялись следующие индексы: BSI (Bare Soil Index), SCI (Soil Composition Index), NDSI (Normalized Difference Salt Index).

Bare Soil Index («индекс непокрытой почвы») используется для выделения на спутниковом снимке открытых почвенных поверхностей, в том числе, разделение этих поверхностей от других элементов снимка: растительности, воды, теней и т.д. В классическом виде рассчитывается по формуле (4):

$$BSI = \frac{(SWIR + RED) - (NIR + BLUE)}{(SWIR + RED) + (NIR + BLUE)} \quad (4)$$

Где SWIR — отражательная способность в коротковолновом инфракрасном диапазоне, BLUE — отражение в синем диапазоне (~470 нм), NIR, RED, — то же что и в формуле 1.

Soil Composition Index применяется для оценки состава и состояния почвы на основе отражательных свойств ее поверхности в зависимости от влажности, органических элементов и текстуры. Рассчитывается по следующей формуле (наиболее распространённая формула по Karnieli, 1997; Chabrilat et al., 2019) (5):

$$SCI = \frac{SWIR - NIR}{SWIR + NIR} \quad (5)$$

Где SWIR и NIR — то же что и в формуле 4. Диапазон значений индекса все так же располагается в пределах от -1 до 1, где в целом, показатели меньше 0 свидетельствуют о почвах с высоким содержанием органических веществ, повышенной влажности почвенного покрова.

Normalized Difference Salt Index («нормализованный разностный солевой индекс») применяется для определения и анализа, как солонцеватых, так и солончаковых типов почв, в том числе, для мониторинга процессов засоления земель и выявления динамики содержания нормального количества солей в почвенном покрове. Наиболее распространённая формула расчёта имеет вид (6):

$$NDSI = \frac{SWIR - Green}{SWIR + Green} \quad (6)$$

Где SWIR и GREEN — то же что и в формулах 3, 4. Относясь к группе нормализованных индексов, NDSI так же принимает значения в диапазоне от -1 до 1, положительные значения (в пределах от 0,2 до 0,6) свидетельствуют о сильно засоленных почвах, в свою очередь, показатели менее -0,3 как правило характерны для растительности и иных объектов.

Спектральные индексы для анализа и мониторинга водных поверхностей представлены довольно обширной группой расчетных показателей. На наш взгляд, для выделения водных поверхностей наиболее предпочтительно применение индекса AWEI (Automated Water Extraction Index), так как, в отличие от, например, индексов NDWI (Normalized Difference Water Index, «нормализованный разностный водный индекс») и MNDWI («модифицированный нормализованный разностный водный индекс») AWEI не только хорошо работает на открытых, равнинных участках, но и позволяет точно выделить водные поверхности в пределах горных, селевых ландшафтов, а так же минимизировать «ложные срабатывания» из-за наличия переувлажненной почвы, теней и других объектов. Рассчитывается

по следующим формулам (7) — для территорий без выраженных теней, (8) — для зон с выраженными тенями:

$$AWEI_{nsh} = 4 \cdot (Green - SWIR1) - (0,25 \cdot NIR + 2,75 \cdot SWIR2) \quad (7)$$

$$AWEI_{sh} = Blue + 2,5 \cdot Green - 1,5 \cdot (NIR + SWIR1) - 0,25 \cdot SWIR2 \quad (8)$$

Значения более 0 свидетельствуют о водных поверхностях, менее 0 — об иных объектах на спутниковом снимке. Учитывая достаточно низкое пространственное разрешение спутниковых снимков, для комплексной оценки состояния воды следует использовать индекс NDTI (Normalized Difference Turbidity Index) — «индекс мутности», позволяющий, как проводить мониторинг состояния воды в реках или иных водных объектах, так и оценивать влияние промышленных и сельхоз стоков, в том числе, отслеживать последствия наводнений, рубок леса, почвенной эрозии, которые повышают содержание взвесей в воде (9).

$$NDTI = \frac{Red - Green}{Red + Green} \quad (9)$$

Индекс чувствителен к темным поверхностям (теням, темным грунтам), вследствие чего, выделение водных поверхностей стоит считать важным этапом при последующей оценке мутности.

Оценку и анализ урбанизированных территорий возможно проводить с использованием индексов не целевой группы. Все индексы «Built-up Area» группы являются уникальными и неприменимы для других целей помимо определения зон урбанизации. Среди них, на наш взгляд, с учетом выбранного участка исследования наиболее предпочтителен индекс BAEI (Built-up Area Extraction Index — индекс выделения застроенных территорий) (10).

$$BAEI = \frac{RED + 0,3}{GREEN + SWIR1} \quad (10)$$

Среди его преимуществ, по отношению к другим расчётным показателям стоит выделить как относительную простоту расчёта, не требующую вычисления других индексов, так и лучшую изоляцию застроенных территорий от растительности и воды. Для геоинформационного моделирования применялись снимки со спутников Sentinel-2 с проведенной атмосферной и радиометрической коррекцией. Таким образом, для комплексного анализа состояния геосистем были задействованы индексы разных групп, при этом, выбор определялся главным образом точностью, специфичностью и возможностью их эффективного сочетания друг с другом при исследовании столь сложных структур, как лесные геосистемы.

Результаты и их обсуждение. Тестовый полигон расположен в Zubovo-Polyanskom районе Республики Мордовия, в бассейне реки Парца, в геосистемах смешанных лесов на песчаных водно-ледниковых и древнеаллювиальных равнинах краевой части лесной провинции Окско-Донской низменности. Временной интервал исследования охватывает 2020–2025 годы.

EVI2. На рисунке 2 приведены данные по общему количеству биомассы на основе индекса EVI2 за 10 июля 2020 года (пик вегетационной активности). По состоянию на 2020 год существенная часть территории имеет показатели выше, чем 0,6 (пороговое значение), причем, наивысшие значения (более 0,8) встречаются как в пределах лесной растительности, так и на

участках, занятых кустарниковой и травянистой растительностью.

Данные за 12 июля 2025 года отличаются от предшествующих общим снижением площади зон пиковых значений (более 0,8) на всей территории исследования (рис.3), что указывает на уменьшение объема зеленой биомассы, а именно, плотности листового покрова растений, при возможном неизменном количестве отдельно взятых стволов в целом (тоже актуально и для зон кустарниковой и травянистой растительности).

При уменьшении площади зон наивысших показателей естественным образом растут площади зон как нормальных значений (например, доля участков интервала «от 0,6 до 0,8» существенно возросла в сравнении с 2020 годом), так и низ-

ких, соответствующих нарушенным участкам растительности или же не растительным формациям в целом. При этом достаточное количество зон (в основном в пределах лесных участков), где значения ниже предшествующих, изменились непосредственно под влиянием человеческой деятельности. Снижение максимальных значений вегетационного индекса в 2025 году обусловлено совокупностью факторов, среди которых значительная роль принадлежит внешним антропогенным воздействиям.

СССІ. Объем растительной биомассы, оцениваемый через вегетационные индексы, может скрывать фактические изменения состояния растений, особенно в разреженной растительности, где показатели индекса оказываются

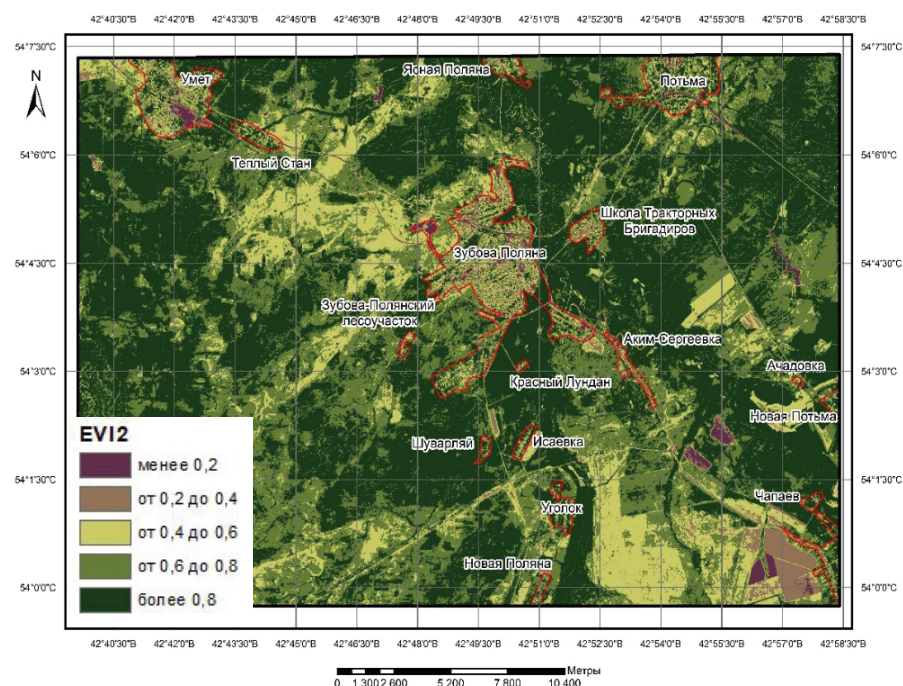


Рисунок 2. Состояние растительности по индексу EVI2 (2020 г.)
Figure 2. Vegetation status according to the EVI2 index (2020)

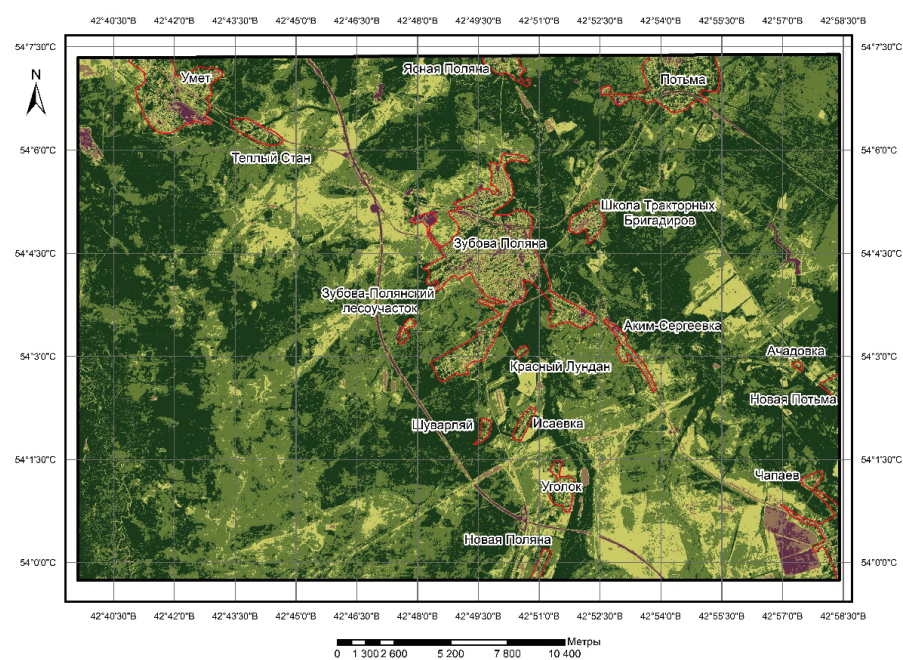


Рисунок 3. Состояние растительности по индексу EVI2 (2025 г.)
Figure 3. Vegetation status according to the EVI2 index (2025)



ниже реального уровня. Количественная оценка хлорофилла помогает разделить действительно деградированные участки от зон редкой, но при этом здоровой растительности, уменьшить влияние «общей массы» на итоговые результаты. Индекс CCCI так же позволяет более четко дифференцировать вырубки, в том числе частично заросшие, где значения вегетационных индексов часто бывают завышены, не позволяя определить характерный контур лесосеки. На момент 2025 года можно выделить, что и без того достаточно умеренные показатели по индексу вегетации, обоснованы в большинстве случаев плотностью растительной массы, где значения хлорофилла на большей территории соответствует диапазону от 0,2 до 0,4, что расценивается как средне-низкое содержание вещества и подтверждает ранее обозначенную мысль об ухудшении состояния лесной растительности в целом.

PSRI. Данные по содержанию каротиноидов (индекс не оценивает количество вещества, а ограничивается оценкой соотношения каротиноидов и хлорофилла) в целом подтверждают приведенные выше выводы и по состоянию на 2020 год согласуются со значениями, рассчитанными по индексам EVI2 и CCCI. Показатели PSRI за 2025 год сохраняют общую тенденцию, аналогичную ранее рассмотренным индексам других типов, характеризуясь снижением пороговых значений. Показатели по PSRI 2025 года (для зон растительности) слабо сочетаются со значениями индексов CCCI и EVI2. Совпадение распределений EVI2 и CCCI указывает на согласованное изменение плотности и хлорофилльного состава растительности по участку, тогда как

однородные значения PSRI за 2025 год (в пределах «от -0,1 до 0») отражают относительно стабильное физиологическое состояние лесной растительности в период активной вегетации.

BSI. Выделение почвенных поверхностей на спутниковом снимке стоит считать одним из основных этапов анализа состояния почвы лесных геосистем. При этом, сам процесс поиска оголенных участков, задача, требующая комплексного подхода, где наряду с индексом BSI стоит использовать и все ранее перечисленные индексы «зеленой группы».

По данным на 2020 год, в пределах территории исследования выявлено 25 полностью оголенных участков почвы (за исключением территорий населенных пунктов) общей площадью 12244343,06 м². Открытые зоны вне леса являются сельскохозяйственными полями (11757680,92 м²), либо забрасываемыми, либо в состоянии «пар». По состоянию на 2025 год общее количество оголенных участков практически не изменилось и составило 24 единицы, при этом, их суммарная площадь 7939822,51 м² практически в 2 раза меньше, чем в 2020 году.

SCI. По данным 2020 года большая часть выделенных почвенных зон (20 участков) имеют показатели по индексу SCI «более 0», со средними значениями примерно 0,23, причем, независимо от местоположения почвенного участка. Положительные показатели индекса, а именно выделенное среднее значение, соответствует почвам с достаточным содержанием гумуса, умеренно увлажненным, например, темно/светло серые лесные, дерново-подзолистые и некоторые другие типы почв. Остальные участки (5 единиц, территория сельхоз полей) имеют

среднее значение примерно равное -1, соответствующее почвам с выраженным гумусовым горизонтом, достаточно хорошо увлажненным, однако, при отсутствии черноземов на территории исследования данные зоны могут соответствовать все тем же темно-серым лесным почвам, при этом, состояние которых все же лучше, чем ранее рассмотренных.

На момент 2025 года, даже при условии, что в большинстве случаев оголенные участки представлены другими зонами, нежели чем в 2020 году, показатели индекса SCI находятся в том же диапазоне «более 0», со средними значениями 0,15, где более «высокие» показатели связаны как с севооборотом земель, так и с относительно недавним использованием некоторых участков.

NDSI. 2020 год обращает на себя внимание отсутствием участков в пределах оголенных почв со значениями индекса «менее 0», которые соответствуют почвам с нормальным содержанием солей. При этом, как и в случае с индексом SCI нет существенного различия в значениях зон вырубок, карьера и сельскохозяйственных полей, где средние показатели засоленности соответствуют значению 0,35 — умеренно засоленные почвы, с характерным присутствием карбонатов, сульфатов и хлоридов. На основе показателей выделенных зон можно предположить, что характерная засоленность присутствует и на участках тех же типов, но частично/покрытых растительностью, причем, в меньшем, как раз-таки благодаря наличию определенного количества биомассы, объеме, что подтверждается и значениями индекса в данных зонах, при условии учета искажений из-за растительности.

Отметим, что ранее выделенные участки (5 единиц), имевшие по индексу SCI более лучшие значения, при рассмотрении индексом NDSI относятся к зонам низкой засоленности, что так же подтверждает, как достаточную связь двух индексов, так и более здоровое состояние почв выделенных зон (рис. 4).

NDSI 2025 года (по аналогии с SCI 2025 года) практически неотличим от значений 2020 года, со средними показателями 0,31, причем, практически по всем участкам вне зависимости от их положения. Здесь, все так же прослеживается связь между NDSI и SCI, где показатели обоих индексов в среднем ниже, чем в 2020 году, причем, значения по SCI, по сравнению с предшествующими уменьшаются больше, чем значения по NDSI.

AWEI / NDTI. Выделение водных поверхностей на спутниковом снимке, по аналогии с почвенными, стоит проводить с использованием как специализированных индексов, например, AWEI, так и индексов других групп, преимущественно вегетационных (так как из всех типов неспецифичных индексов, они наиболее ярко отображают водные поверхности), для большей точности обнаружения объектов и определения точных их границ.

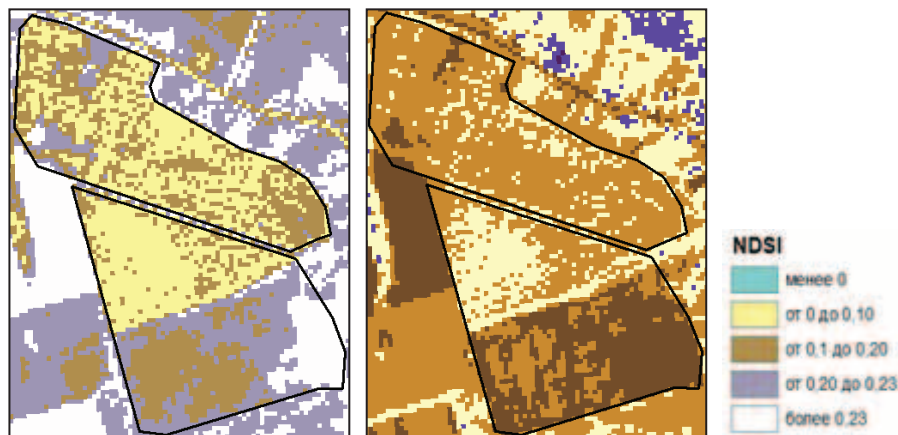


Рисунок 4. Состояние по индексам NDSI (справа) и SCI (слева) за 2020 год
Figure 4. The NDSI (right) and SCI (left) indices for 2020



Рисунок 5. Показатели мутности по индексу NDTI (2020 и 2025 годы)
Figure 5. NDTI Turbidity Index (2020 and 2025)



Показатели мутности, рассчитанные по индексу NDTI для участка реки Вад в 2020 и 2025 годах — практически одинаковы: среднее значение составило около -0,07 (умеренная мутность) в оба периода наблюдений (рис. 5).

BAEI. Анализ застройки на исследуемой территории за 2020 и 2025 годы показал лишь незначительные изменения в структуре населённых пунктов, выражающиеся в появлении новых и разрушении отдельных строений, при этом, границы населённых мест остались прежними. Среди крупных, затрагивающих всю зону исследования событий стоит выделить строительство новой дороги (обходная дорога посёлка Умёт, посёлка Аким-Сергеевки и посёлка Зубова Поляна), причем, ее дифференцировка достаточно хорошо производится посредством индексов других групп. Таким образом, индексы «Built-up Area» группы, очевидно, стоит использовать в динамически развивающихся районах или крупных городских агломерациях с использованием снимком соответствующего пространственного разрешения, при этом, нельзя не отметить точность обозначенного индекса при выделении объектов антропогенного типа застройки.

Использование интегрального подхода к спектральным показателям обеспечивает комплексную оценку состояния природных систем и позволяет учитывать как пространственные, так и временные изменения. Это делает методологию применимой для широкого спектра задач — от анализа динамики лесных экосистем в условиях избыточного увлажнения до мониторинга почвенного покрова в засушливых регионах или диагностики урбанизированных территорий в условиях высокой антропогенной нагрузки.

Выводы. Проведённый анализ состояния растительности на тестовом полигоне «Вад» по данным спутникового мониторинга за 2020 и 2025 годы позволил выявить ряд закономерностей, отражающих как природные, так и антропогенные изменения в структуре лесных экосистем. Рассмотрение индексов в комплексе показало, что за пятилетний период наблюдается общее снижение биомассы и физиологической активности растительности, выражающееся в уменьшении доли зон с наивысшими значениями вегетационных индексов и росте площадей с нормальными, умеренными и низкими показателями.

Значения индекса SCI (за оба года) указывают на некоторое ухудшение показателей гумусирования и влажности почв. Одновременно сохраняющиеся и частично повышающиеся значения индекса NDSI отражают тенденцию к росту содержания солей в почвах, что, в сочетании с уменьшением влажности, свидетельствует

о постепенной деградации почвенного покрова, однако, не столь ярко выраженной.

Стабильность показателей мутности по индексу NDTI свидетельствует об отсутствии значимых изменений в гидрологическом режиме и уровне загрязнения водных объектов. Данный факт, вероятно, связан с особенностями ландшафта, а также с преобладанием природных фильтрующих комплексов — лесных и луговых массивов и отсутствием выраженного тяжелого промышленного воздействия.

Показатели по индексу BAEI определяют следующие: границы населённых пунктов сохраняются, а зафиксированные изменения носят точечный характер (строительство новых зданий, разрушение старых). Значимые преобразования связаны главным образом со строительством дорожной инфраструктуры, что так же хорошо отражается индексами других групп. Таким образом, применение индексов группы Built-up целесообразно для территорий с активными градостроительными процессами.

Методология, основанная на комплексном использовании спектральных индексов, может рассматриваться как эффективный инструмент для поддержки управленческих решений в сфере природопользования. Её применение обеспечивает объективную оценку состояния геосистем, позволяет выявлять тенденции их трансформации и формировать научно обоснованные рекомендации по устойчивому использованию и охране природных территорий.

Список источников

1. Jiang Z., Huete A.R., Didan K., Miura T. Development of a two-band enhanced vegetation index without a blue band. *Remote Sensing of Environment*. 2008. Vol. 112, no. 10. Pp. 3833-3845. DOI: 10.1016/j.rse.2008.06.006 ScienceDirect+1.
2. Huete A., Didan K., Miura T., Rodriguez E.P., Gao X., Ferreira L.G. Overview of the radiometric and biophysical performance of the MODIS vegetation indices. *Remote Sensing of Environment*. 2002. Vol. 83, no. 1-2. Pp. 195-213. DOI: 10.1016/S0034-4257(02)00096-2.
3. Mzid N., Pignatti S., Huang W., Casa R. An analysis of bare soil occurrence in arable croplands for remote sensing topsoil applications. *Remote Sensing*. 2021. Vol. 13, no. 3. P. 474. DOI: 10.3390/rs13030474.
4. Nguyen C.T., Bui D.T., Pham H.V. A modified bare soil index to identify bare land features during agricultural fallow period in Southeast Asia using Landsat 8 OLI data. *Land*. 2021. Vol. 10, no. 3. P. 231. DOI: 10.3390/land10030231.
5. He C., Wang Q., Yang J., Xu W., Yuan B. BLEI: Research on a novel remote sensing bare land extraction index. *Remote Sensing*. 2024. Vol. 16, no. 9. P. 1534. DOI: 10.3390/rs16091534.
6. Vescovo L., Wohlfahrt G., Balzarolo M., Pilloni S., Sotocornola M., Rodeghiero M., Gianelle D. New spectral vegetation indices based on the near-infrared reflectance for the monitoring of grassland phytomass. *International Journal of*

Remote Sensing. 2012. Vol. 33, no. 22. Pp. 6749-6770. DOI: 10.1080/01431161.2012.694701.

7. Yamashkin S.A., Yamashkin A.A., Zanozin V.V., Barmin A.N. Development of an algorithm for the Earth remote sensing data classification using deep machine learning methods for analyzing the geosystem model of the territory. *Geodesy & Cartography*. 2021. No. 4. Pp. 54-64. DOI: 10.22389/0016-7126-2021-970-4-54-64.

8. Yamashkin S.A., Radovanović M., Yamashkin A., Vuković D. Improving the efficiency of the ERS data analysis techniques by taking into account the neighborhood descriptors. *Data*. 2018. Vol. 3, no. 2. P. 18. DOI: 10.3390/data3020018

9. Yamashkin S.A., Yamashkin A.A. Improving the efficiency of remote sensing data interpretation by analyzing neighborhood descriptors. *Mordovia University Bulletin*. 2018. Vol. 28, no. 3. Pp. 352-365. DOI: 10.15507/0236-2910.028.201803.352-365.

10. Yamashkin S.A., Yamashkin A.A., Vukovich D.V., Frolov A.N., Radovanovich M. Using ensemble-based systems for landscape mapping. *Geodesy & Cartography*. 2016. No. 7. Pp. 42-49. DOI: 10.22389/0016-7126-2016-913-7-42-49.

References

1. Jiang, Z., Huete, A.R., Didan, K. & Miura, T. (2008). Development of a two-band enhanced vegetation index without a blue band. *Remote Sensing of Environment*, 112(10), 3833-3845.
2. Huete, A., Didan, K., Miura, T., Rodriguez, E.P., Gao, X. & Ferreira, L.G. (2002). Overview of the radiometric and biophysical performance of the MODIS vegetation indices. *Remote Sensing of Environment*, 83(1-2), 195-213.
3. Mzid, N., Pignatti, S., Huang, W. & Casa, R. (2021). An analysis of bare soil occurrence in arable croplands for remote sensing topsoil applications. *Remote Sensing*, 13(3), 474.
4. Nguyen, C.T., Bui, D.T. & Pham, H.V. (2021). A modified bare soil index to identify bare land features during agricultural fallow period in Southeast Asia using Landsat 8 OLI data. *Land*, 10(3), 231.
5. He, C., Wang, Q., Yang, J., Xu, W. & Yuan, B. (2024). BLEI: Research on a novel remote sensing bare land extraction index. *Remote Sensing*, 16(9), 1534.
6. Vescovo, L., Wohlfahrt, G., Balzarolo, M., Pilloni, S., Sotocornola, M., Rodeghiero, M. & Gianelle, D. (2012). New spectral vegetation indices based on the near-infrared reflectance for the monitoring of grassland phytomass. *International Journal of Remote Sensing*, 33(22), 6749-6770.
7. Yamashkin, S.A., Yamashkin, A.A., Zanozin, V.V. & Barmin, A.N. (2021). Development of an algorithm for the Earth remote sensing data classification using deep machine learning methods for analyzing the geosystem model of the territory. *Geodesy & Cartography*, (4), 54-64.
8. Yamashkin, S.A., Radovanović, M., Yamashkin, A. & Vuković, D. (2018). Improving the efficiency of the ERS data analysis techniques by taking into account the neighborhood descriptors. *Data*, 3(2), 18.
9. Yamashkin, S.A. & Yamashkin, A.A. (2018). Improving the efficiency of remote sensing data interpretation by analyzing neighborhood descriptors. *Mordovia University Bulletin*, 28(3), 352-365.
10. Yamashkin, S.A., Yamashkin, A.A., Vukovich, D.V., Frolov, A.N. & Radovanovich, M. (2016). Using ensemble-based systems for landscape mapping. *Geodesy & Cartography*, (7), 42-49. <http://doi.org/10.22389/0016-7126-2016-913-7-42-49>

Информация об авторах:

Пьянзин Иван Сергеевич, аспирант института геоинформационных технологий и географии, mobivan7@gmail.com

Ямашкин Станислав Анатольевич, кандидат технических наук, доцент кафедры автоматизированных систем обработки информации и управления, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7574-0981>, yamashkinsa@mail.ru

Ямашкин Анатолий Анатольевич, доктор географических наук, профессор, директор института геоинформационных технологий и географии, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9995-8371>, yamashkin56@mail.ru

Information about the authors:

Ivan S. Pyanzin, postgraduate student at the institute of geoinformation technologies and geography, mobivan7@gmail.com

Stanislav A. Yamashkin, candidate of technical sciences, senior lecturer of the department of automated information processing and control systems, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7574-0981>, yamashkinsa@mail.ru

Anatoly A. Yamashkin, doctor of geographical sciences, professor, director of the geography institute, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9995-8371>, yamashkin56@mail.ru



Научная статья
УДК 502.55+504.056
doi: 10.55186/25876740_2026_69_3_323

ИЗУЧЕНИЕ ГОРОДСКИХ ВОДОЁМОВ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОЙ УРБАНИЗАЦИИ

Н.В. Санникова, О.В. Шулепова

Тюменский государственный университет, Тюмень, Россия

Аннотация. Статья посвящена исследованию экологического состояния городских водоемов (пруд Южный и Обводнённый карьер «Школьный») в условиях современной урбанизации на примере города Тюмени. В работе рассматриваются ключевые проблемы, связанные с загрязнением водных объектов, и предлагаются меры по их решению. Рассматривается влияние антропогенных факторов, таких как неконтролируемое строительство, отсутствие эффективных дренажных систем и увеличение объемов бытовых и промышленных стоков, на качество воды в городских водоемах. В статье приводятся результаты мониторинга химического состава воды, физических характеристик водных объектов. Проведенные исследования показали, что в пробах воды пруда Южный зафиксировано превышение предельно допустимой концентрации по химическому потреблению кислорода в 2,1 раза. Пробы воды обводненного карьера Школьный показали превышение предельно допустимой концентрации по двум веществам ХПК и БПК₅ в 1,95 и 1,5 раза соответственно. Анализ данных выявил, городские водоёмы характеризуются как умеренно загрязненное и загрязненное, что подтверждается расчётами индекса загрязнения воды. Исследование также включает анализ флоры водоемов, что позволяет оценить биоразнообразие и экологическое состояние экосистемы. Визуальное обследование водных объектов показало разнообразие растительности, представленной тремя основными формациями: древесно-кустарниковой, травянистой (включая рудеральные виды) и водной. Береговая экосистема водоемов включает 9 видов древесно-кустарниковой растительности. Анализ показал, что большинство видов являются мезофитами и мезотрофами, что свидетельствует об их приспособленности к условиям с умеренным увлажнением и питанием. Жизненные формы представлены деревьями (классы ярности Д1-Д2) и кустарниками (класс ярности К1). Коэффициент флористического сходства Жаккара (K_j) рудеральной растительности на 2-х объектах равен 0,53, водной растительности — 0,72. Наибольшее сходство имеют пруд Южный и обводненный карьер Школьный по водной растительности, по расчетам он стремится к единице. Своевременное и точное определение уровня загрязнения воды напрямую зависит от действующей системы мониторинга.

Ключевые слова: индекс загрязненности, коэффициент сходства, биоразнообразие, загрязнение, окружающая среда, экология

Original article

STUDY OF URBAN RESERVOIRS IN THE CONDITIONS OF MODERN URBANIZATION

N.V. Sannikova, O.V. Shulepova

University of Tyumen, Tyumen, Russia

Abstract. The article is devoted to the study of the ecological state of urban reservoirs (Yuzhny Pond and the Flooded School quarry) in the conditions of modern urbanization using the example of the city of Tyumen. The paper examines the key problems associated with water pollution and suggests measures to address them. The influence of anthropogenic factors, such as uncontrolled construction, lack of effective drainage systems and an increase in domestic and industrial wastewater, on water quality in urban reservoirs is considered. The article presents the results of monitoring the chemical composition of water and the physical characteristics of water bodies. The conducted studies have shown that in the water samples of the Yuzhny pond, an excess of the maximum permissible concentration for chemical oxygen consumption was recorded by 2.1 times. Water samples from the flooded School quarry showed an excess of the maximum permissible concentration for two substances HPK and BPK₅ by 1.95 and 1.5 times, respectively. Data analysis revealed that urban reservoirs are characterized as moderately polluted and polluted, which is confirmed by calculations of the water pollution index. The study also includes an analysis of the flora of water bodies, which makes it possible to assess the biodiversity and ecological state of the ecosystem. Visual inspection of water bodies showed a variety of vegetation, represented by three main formations: woody-shrubby, herbaceous (including ruderal species) and aquatic. The coastal ecosystem of reservoirs includes 9 types of woody and shrubby vegetation. The analysis showed that most of the species are mesophytes and mesotrophs, which indicates their adaptability to conditions with moderate moisture and nutrition. Life forms are represented by trees (tier classes D1-D2) and shrubs (tier class K1). The coefficient of floral similarity of Jaccard (K_j) of ruderal vegetation on 2 objects is equal to 0.53, aquatic vegetation — 0.72. The Southern pond and the flooded School quarry have the greatest similarity in terms of aquatic vegetation. According to calculations, it tends to unity. Timely and accurate determination of the level of water pollution directly depends on the current monitoring system.

Keywords: pollution index, similarity coefficient, biodiversity, pollution, environment, ecology

Введение. Городские водные объекты играют важную роль в поддержании экологического баланса и создании комфортных условий для жизни горожан. Сохранение биологического разнообразия, снижения засорения и загрязнения городских водоемов — это элемент эффективного управления инфраструктурой города [9].

Деградация экологического состояния водных объектов связана с процессами урбанизации, за счет развития промышленных территорий, увеличения площади городов и численности населения. Данная ситуация создает дополнительные риски в обеспечении водоснабжения горожан [12].

В настоящее время городские водоемы недостаточно защищены от неконтролируемого строительства жилья, неэффективности работы канализационно-очистой системы [6,8].

Многие авторы-исследователи указывают на то, что предупредительные стратегии по охране рекреационных зон, в том числе водоемов, помогут улучшить качественные характеристики [7,11].

Из 17 водных объектов, принадлежащих муниципалитету, только четыре благоустроены. В 2024 году прошла масштабная очистка пруда Южный от камыша и донных отложений с использованием водного трактора. В сентябре

2025 года была проведена повторная очистка карьера Школьный.

Комплексный подход к изучению и охране городских водоемов города Тюмени подчеркивает необходимость совместных усилий власти, ученых и местного сообщества для сохранения и улучшения экологической ситуации. Анализ текущего состояния водных объектов г. Тюмени необходим для разработки рекомендаций по улучшению их экосостояния [10,13,14].

Цель исследования: оценить экологический статус водоёмов Тюмени в условиях урбанизации.

Материалы и методы исследований. Изучаемый городской ландшафт расположен в пределах подзоны мелколиственных лесов, где преобладают осиново-березовые насаждения. Географически он является частью Туринско-Тобольского округа материковых лугов, который граничит с сосновыми и осиново-березовыми травяными лесами. В контексте зональной классификации, эта подзона отличается доминированием травяных березняков и осинников [1-3,5].

Для данного исследования были выбраны два рекреационных объекта: пруд Южный (Калининский округ) и обводненный карьер Школьный (Восточный округ) (рис.1).

1. Пруд Южный — это искусственный водоем, возникший на месте естественного понижения рельефа при благоустройстве района. Изначально он создавался в технических целях, в частности, как пожарный резервуар, и наполнялся грунтовыми водами, со временем став рекреационной зоной для местных жителей.

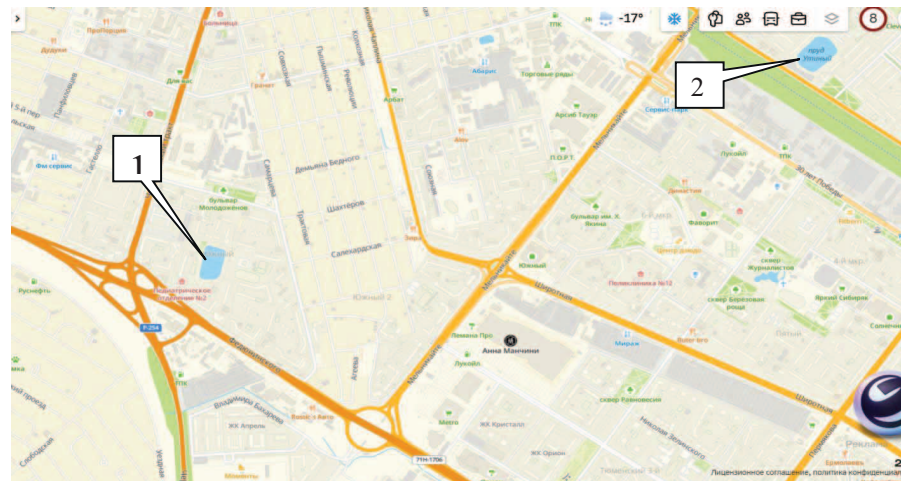


Рисунок 1. Пространственное размещение объектов на городской территории

Figure 1. Spatial placement of objects in an urban area

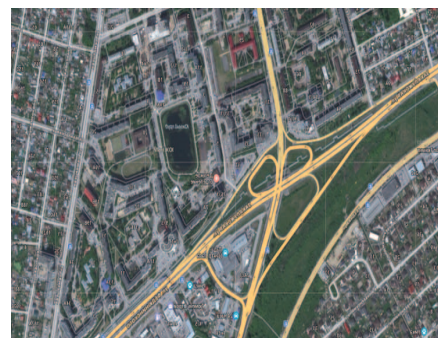


Рисунок 2. Пруд Южный

Figure 2. Yuzhny Pond



Рисунок 3. Обводненный карьер Школьный

Figure 3. Watered-down School quarry

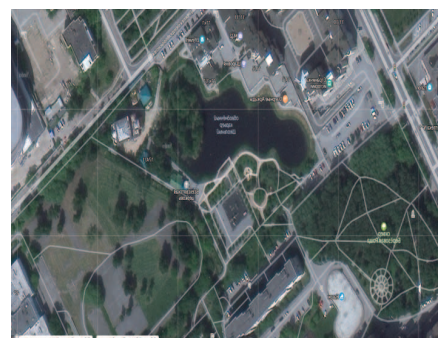


Рисунок 3. Обводненный карьер Школьный

Figure 3. Watered-down School quarry

Таблица 1. Шкала индекса загрязнения воды (ИЗВ)

Table 1. IZV scale

I класс Очень чистая	II класс Чистая	III класс Умеренно загрязненная	IV класс Загрязненная	V класс Грязная	VI класс Очень грязная	VII класс Экстремально грязная
ИЗВ < 0,25	0,25 < ИЗВ < 0,75	0,75 < ИЗВ < 1,25	1,25 < ИЗВ < 2,5	2,5 < ИЗВ < 4,0	4,0 < ИЗВ < 6,0	ИЗВ > 6,0 (иногда используют иную шкалу, где >10 — экстремально грязная)

Пруд питается грунтовыми водами и атмосферными осадками. С момента образования проходил процесс самоочищения и экологической адаптации. Сейчас водоем является частью ландшафта жилого квартала (рис. 2).

2. Обводнённый карьер «Школьный» — это искусственный водоём, созданный специально для благоустройства территории рядом с жилым домом (рис.3).

Анализируемые акватории локализованы в непосредственной близости с урбанизированными территориями и автомобильными магистралями, что обуславливает повышенный риск инфильтрации загрязняющих веществ. Параллельно с этим, население использует данные водоемы для отдыха.

Методики исследований.

1. Оценка состояния фитоценоза посредством визуального анализа (разметка и обустройство пробных площадок по 5-ти точкам с фиксацией растений) [4,5].

2. Общие требования к процедуре отбора проб воды соответствовали ГОСТ Р 59024-2020 «Вода. Общие требования к отбору проб» и СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», выполнялись в аккредитованной лаборатории.

3. Формула для расчета индекса загрязнения воды (ИЗВ) (табл.1):

$$\text{ИЗВ} = (C_1/\text{ПДК}_1 + C_2/\text{ПДК}_2 + C_3/\text{ПДК}_3 + \dots) / 6,$$

где

$C_{1,2,3,\dots}$ — концентрация наиболее значительных загрязнителей;

$\text{ПДК}_{1,2,3,\dots}$ — предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества.

4. Формула для расчета коэффициента Жаккара (сходства):

$$K_j = C / (A + B - C), \text{ где}$$

A — число видов на 1-й пробной площадке;

B — число видов на 2-й пробной площадке;

C — число видов, общих для 1-й и 2-й площадок.

Результаты исследований. Отбор проб воды из водных объектов производился согласно регламентированным методикам. В результате лабораторного анализа этих проб были зафиксированы следующие органолептические показатели (табл.2). Исследуемые водные объекты характеризуются слабощелочной реакцией среды ($\text{pH}=8,1$), что является типичным для пресноводных систем. Запах воды водных объектов оценивается в 2 балла с описанием «землистый» как при температуре 20°C , так и при 60°C , что соответствует ПДК. Показатели цветности и мутность данных объектов незначительно отличаются друг от друга — 24 градуса цветности и 2,4 ЕМФ (пруд Южный), 27 градуса цветности и 3,4 ЕМФ (обводнённый карьер Школьный).



Согласно СанПиН 1.2.3685-21 в пробах воды пруда Южный зафиксировано превышение предельно допустимой концентрации по химическому потреблению кислорода в 2,1 раза. Пробы воды обводненного карьера Школьный показали превышение предельно допустимой концентрации по двум веществам ХПК и БПК₅ в 1,95 и 1,5 раза соответственно. Вероятнее всего, повышенные концентрации указанных загрязняющих веществ обусловлены поступлением их с поверхностными водами, а также процессами биodeградации растительных остатков в водной среде. В то же время, по остальным исследованным показателям, предельно допустимые концентрации не были превышены (табл.3). Концентрация растворенного кислорода в водных объектах варьирует от 6,6 до 6,9 мг/дм³ соответственно, что соответствует норме (не менее 4 мг/дм³). В целом, данные показывают, что качество воды в исследуемых объектах находится в пределах допустимых норм по большинству показателей. Однако высокие значения ХПК и БПК₅ в обводненном карьере указывают на необходимость дальнейшего мониторинга и возможных мер по улучшению качества воды.

Оценка с использованием Индекса загрязнения воды выявила степень загрязнения водных объектов. ИЗВ пруда Южный классифицировался как 3 класс (умеренно загрязненная) — 1,93, ИЗВ обводненного карьера Школьный 4 класс (загрязненная) — 2,17.

Визуальное обследование водных объектов показало разнообразие растительности, представленной тремя основными формациями: древесно-кустарниковой, травянистой (включая рудеральные виды) и водной [16].

Береговая экосистема водоемов включает 9 видов древесно-кустарниковой растительности. Анализ показал, что большинство видов являются мезофитами и мезотрофами, что свидетельствует об их приспособленности к условиям с умеренным увлажнением и питанием. Жизненные формы представлены деревьями (классы ярности Д1-Д2) и кустарниками (класс ярности К1).

Большинство видов являются автохтонными (аборигенными) для данной территории, за исключением Клёна ясенелистного. Можно отметить, что только 2 вида — *Salix viminalis* и *Salix cinerea*, встречаются на 2 объектах, *Prunus padus* и *Populus balsamifera* отмечены на обводненном карьере Школьный, все остальные только на объекте пруд Южный. Коэффициент Жаккара (K_j), стремящийся к нулю (0,22), подтверждает различие данных объектов по видовому составу древесных и кустарниковых пород (табл.4).

На территории изучаемых объектов зафиксировано 34 вида рудеральной растительности. Представленные 8-ю видами семейство Астровые (23%), 6-ю видами семейство Бобовые (17%), 4-мя видами — Злаковые (12%), 3-мя видами — Амарантовые (9%), по 2-м видам — Гречишные, Капустные, Подорожниковые (по 6%), остальные виды по 1 представителю (по 3%) (рис.4).

На исследуемых участках доминирует рудеральная растительность, представленная мезофитами, что свидетельствует о низкой требовательности к влажности и питательным веществам. Водная растительность демонстрирует разнообразие, охватывая 11 видов из 10 различных семейств.

Таблица 2. Органолептические показатели проб воды
Table 2. Organoleptic parameters of water samples

№	Наименование определяемого показателя	Ед. измерения	Результаты измерений		ПДК
			Пруд Южный	Обводнённый карьер Школьный	
1	Запах при 20°С	балл	2 землистый	2 землистый	2
2	Запах при 60°С	балл	2 землистый	2 землистый	2
3	Цветность	Градус цветности	24	27	-
4	Мутность	ЕМФ	2,4	3,4	-

Таблица 3. Спектр показателей химического анализа воды, мг/дм³
Table 3. The range of indicators of chemical analysis of water, mg/dm³

№	Наименование определяемого показателя	Ед. измерения	ПДК	Результаты измерений	
				Пруд Южный	Обводнённый карьер Школьный
1	Водородный показатель	Ед. рН		8,1	8,1
2	Массовая концентрация Сульфат-ионов	мг/дм ³	500	2,01	1,94
3	Массовая концентрация Фосфат-ионов	мг/дм ³	0,2	Менее 0,25	Менее 0,25
4	Массовая концентрация хлорид-ионов	мг/дм ³	350	122	120
5	Биохимическое потребление кислорода (БПК ₅)	мг/дм ³	4	3,98	6,02
6	Химическое потребление кислорода (ХПК)	мг/дм ³	30	63,5	58,5
7	Растворенный кислород	мг/дм ³	Не менее 4	6,6	6,9

Таблица 4. Соотношение древесно-кустарниковой растительности
Table 4. The ratio of tree-shrub vegetation

Вид	Жизненная форма	Экологическая группа	Пруд Южный / Обводнённый карьер Школьный
<i>Вяз приземистый (карагач) (Ulmus pumila L.)</i>	Д1	мезофит, эутроф	+/-
<i>Ива прутовидная (Salix viminalis L.)</i>	Д1-2	мезофит, мезотроф	+/+
<i>Ива пепельная (Salix cinerea L.)</i>	Д1-2	мезофит, мезотроф	+/+
<i>Береза повислая (Betula pendula L.)</i>	Д1	мезофит, мезотроф	+/-
<i>Клён ясенелистный (Acer negundo L.)</i>	Д1-2	мезофит, эутроф	+/-
<i>Яблоня лесная (Malus silvestris (L.) Mill.)</i>	Д2К1	мезофит, эутроф	+/-
<i>Рябина обыкновенная (Sorbus aucuparia L.)</i>	Д1-2К1	мезофит, мезотроф	+/-
<i>Черёмуха обыкновенная (Prunus padus L.)</i>	Д1-2	мезофит, мезотроф	-/+
<i>Тополь бальзамический (Populus balsamifera L.)</i>	Д1	мезофит, олиготроф	-/+

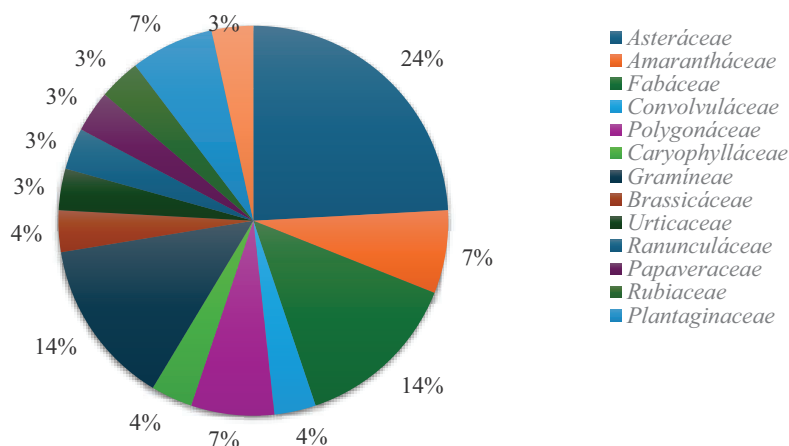


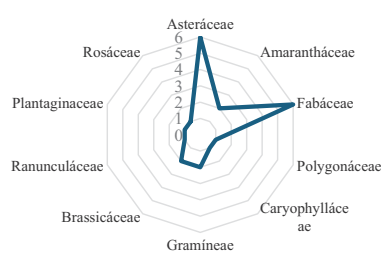
Рисунок 4. Соотношение семейств рудеральных растений
Figure 4. Ratio of ruderal plant families



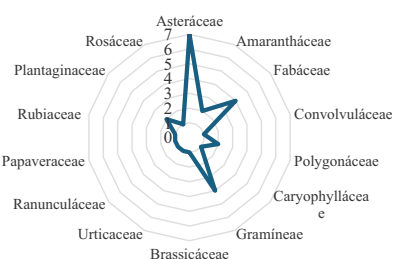


Таблица 5. Растительность на объектах исследований
Table 5. Vegetation on the objects of research

№	Вид	Семейство	Пруд Южный	Обводненный карьер Школьный
Рудеральная растительность				
1	<i>Sonchus arvensis</i> L.	Asteraceae	+	+
2	<i>Cirsium arvense</i> L.	Asteraceae	-	+
3	<i>Tussilago farfara</i> L.	Asteraceae	+	+
4	<i>Taraxacum officinale</i> L.	Asteraceae	+	+
5	<i>Achillea millefolium</i> L.	Asteraceae	+	+
6	<i>Artemisia absinthium</i> L.	Asteraceae	+	-
7	<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Asteraceae	+	+
8	<i>Cichorium intybus</i> L.	Asteraceae	-	+
9	<i>Amaranthus retrofractus</i> L.	Amaranthaceae	-	+
10	<i>Atriplex tatarica</i> L.	Amaranthaceae	+	+
11	<i>Chenopodium album</i> L.	Amaranthaceae	+	-
12	<i>Trifolium pratense</i> L.	Fabaceae	+	+
13	<i>Trifolium hybridum</i> L.	Fabaceae	+	+
14	<i>Trifolium repens</i> L.	Fabaceae	+	-
15	<i>Medicago sativa</i> L.	Fabaceae	+	+
16	<i>Medicago falcata</i> L.	Fabaceae	+	-
17	<i>Melilotus albus</i> L.	Fabaceae	+	+
18	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Convolvulaceae	-	+
19	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Polygonaceae	+	+
20	<i>Rumex confertus</i> L.	Polygonaceae	-	+
21	<i>Silene vulgaris</i> L.	Caryophyllaceae	+	+
22	<i>Stipa pennata</i> L.	Gramineae	-	+
23	<i>Elytrigia repens</i> L.	Gramineae	+	+
24	<i>Poa pratensis</i> L.	Gramineae	+	+
25	<i>Dactylis glomerata</i> L.	Gramineae	-	+
26	<i>Thlaspi arvense</i> L.	Brassicaceae	+	+
27	<i>Lepidium ruderale</i> L.	Brassicaceae	+	-
28	<i>Urtica dioica</i> L.	Urticaceae	-	+
29	<i>Ranunculus acris</i> L.	Ranunculaceae	+	+
30	<i>Chelidonium majus</i> L.	Papaveraceae	-	+
31	<i>Galium aparine</i> L.	Rubiaceae	-	+
32	<i>Antirrhinum</i> L.	Plantaginaceae	-	+
33	<i>Plantago major</i> L.	Plantaginaceae	+	+
34	<i>Potentilla reptans</i> L.	Rosaceae	+	+
Водная растительность				
1	<i>Scirpus</i>	Cyperaceae	+	+
2	<i>Phragmites australis</i>	Gramineae	+	+
3	<i>Typha latifolia</i>	Typhaceae	+	+
4	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Alismataceae	+	+
5	<i>Butomus umbellatus</i>	Butomus	+	-
6	<i>Equisetum arvense</i>	Equisetum	+	+
7	<i>Sparganium emersum</i>	Typhaceae	-	+
8	<i>Núphar lútea</i>	Nymphaeaceae	+	-
9	<i>Potamogeton natans</i>	Potamogetonaceae	+	+
10	<i>Lémna minor</i>	Araceae	+	+
11	<i>Elodea canadensis</i>	Hydrocharitaceae	+	+



Пруд Южный



Обводненный карьер Школьный

Рисунок 5. Сравнение видового состава семейств рудеральных растений в пределах объектов, шт.
Figure 5. Comparison of the species composition of ruderal plant families within the objects, pcs.

Коэффициент флористического сходства Жаккара (K_j) рудеральной растительности на 2-х объектах равен 0,53, водной растительности — 0,72. Наибольшее сходство имеют пруд Южный и обводненный карьер Школьный по водной растительности, по расчетам он стремится к единице (табл.5).

Оценка структуры рудеральной растительности осуществлялась путём количественного и качественного анализа доминирующих видов и общего видового состава флоры, представленной на изучаемых объектах.

Зафиксировано, что большинство видов представлено семействами: Asteraceae, Fabaceae, Gramineae (рис.5).

Анализ видового состава рудеральной флоры исследуемых участков показал их существенное сходство. В процессе маршрутных исследований не были выявлены виды, занесенные в Красную книгу Российской Федерации или Тюменской области.

Заключение. Анализ данных выявил, городские водоёмы характеризуются как умеренно загрязненные и загрязненные, что подтверждается расчётами индекса загрязнения воды.

Коэффициент флористического сходства Жаккара (K_j) рудеральной растительности на 2-х объектах равен 0,53, водной растительности — 0,72. Наибольшее сходство имеют пруд Южный и обводненный карьер Школьный по водной растительности, по расчетам он стремится к единице. Своевременное и точное определение уровня загрязнения воды напрямую зависит от действующей системы мониторинга.

Регулярный мониторинг химического состава воды, микробиологический анализ, оценка физических характеристик водоемов, мониторинг флоры и фауны, анализ донных отложений, аэрофотосъемка и дистанционное зондирование, а также оценка рекреационной нагрузки позволяют своевременно диагностировать возможные угрозы здоровью населения и разработать эффективные профилактические меры по защите водных ресурсов [4,15].

Список источников

1. Iglovikov, A. Reclamation of Mechanically Disturbed Soils Using Forest Plantations / A. Iglovikov, O. Kulyasova, N. Sannikova // XIV International Scientific Conference INTERAGROMASH 2021: Precision Agriculture and Agricultural Machinery Industry. Volume 1, Rostov-on-Don, 24-26 февраля 2021 года. — Springer Verlag: Springer Verlag, 2022. P. 395-403. DOI: 10.1007/978-3-030-81619-3_45
2. Moiseeva, K.V. The quality of spring wheat and barley grain under the influence of protective-stimulating preparations in the conditions of the forest-steppe zone of the Trans-Urals / K.V. Moiseeva, O.V. Shulepova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Michurinsk, 12 апреля 2021 года. Michurinsk, 2021. P. 012062. DOI: 10.1088/1755-1315/845/1/012062.
3. Shakhova, O.A. Formation of a stable yield of grain crops in various meteorological conditions in the northern forest-steppe of the Tyumen region / O.A. Shakhova, L.I. Yakubushina // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 18-20 ноября 2021 года. Krasnoyarsk: IOP Publishing Ltd, 2022. P. 022022. DOI: 10.1088/1755-1315/981/2/022022.
4. Shulepova, O. Biological treatment of plant waste water / O. Shulepova, N. Sannikova, A. Bocharova // E3S Web of Conferences: EBWFF 2023 — International Scientific



Conference Ecological and Biological Well-Being of Flora and Fauna (Part 1), Blagoveschensk, Amur region, Russia, 22-25 мая 2023 года. Vol. 420. Blagoveschensk, Amur region, Russia: EDP Sciences, 2023. P. 07009. DOI: 10.1051/e3sconf/202342007009.

5. Ufimtseva, M. Remote sensing data for monitoring water mirror of lake ecosystems / M. Ufimtseva, S. Kuznetsov // E3S Web of Conferences: International Scientific Conference Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East (AFE-2022), Tashkent, Uzbekistan, 25-28 января 2023 года. Vol. 371. Tashkent, Uzbekistan: EDP Sciences, 2023. P. 06028. DOI: 10.1051/e3sconf/202337106028.

6. Игнатев С.Ю., Виноградова Е.Е. Экологическое состояние городских водоемов и пути его улучшения // Проблемы экологии городов Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, 2012. С. 145-152.

7. Карпов А.Н., Сергеев В.В. Биологическая очистка водоемов в условиях крупного промышленного центра // Природообустройство. 2012. № 3. С. 103-108.

8. Кузнецов В.И., Попов А.Н. Урбоэкологический подход к оценке состояния природных комплексов городов России // Успехи современного естествознания. 2013. № 4. С. 32-36.

9. Салмина Н.А., Жданов А.Б. Современные подходы к управлению городскими водоемами в условиях антропогенного воздействия // Водные ресурсы. 2014. № 2. С. 231-238.

10. Санникова, Н.В. Оценка видового разнообразия растительности в рекреационной зоне водного объекта города Тюмени / Н.В. Санникова, О.В. Шулепова, О.В. Ковалева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. — 2021. — № 1(64). — С. 54-60.

11. Санникова Н.В. Экологическое состояние водных объектов городской среды на примере города Тюмени / Н.В. Санникова, О.В. Шулепова // Международный сельскохозяйственный журнал. 2025. № 4(406). С. 522-525. DOI: 10.55186/25876740_2025_68_4_522.

12. Чернышов Г.Т., Васильев С.Ф. Гидрогеологические основы охраны подземных вод // Геология и полезные ископаемые Тюменской области. Тюмень, 2011. С. 215-222.

13. Шулепова, О.В. Изучение растительности водных объектов городской среды / О.В. Шулепова, Н.В. Санникова // Международный сельскохозяйственный журнал. 2024. № 4(400). С. 483-486. DOI: 10.55186/25876740_2024_67_4_483.

14. Шулепова О.В. Разработка полезной модели для доочистки сточных вод в условиях лесостепной зоны Зауралья / О.В. Шулепова, Н.В. Санникова, А.А. Боcharова // Международный сельскохозяйственный журнал. 2023. № 5(395). С. 540-544. DOI: 10.55186/25876740_2023_66_5_540.

15. Шулепова О.В. Разработка рекомендаций по ревитализации объекта обводненный карьер «Северный» Г. Тюмени / О.В. Шулепова, Н.В. Санникова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 2(73). С. 47-51.

16. Шулепова О.В. Сравнительная характеристика флоры водных объектов городской территории / О.В. Шулепова, Н.В. Санникова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 4(75). С. 32-36.

References

1. Iglovikov, A., Kulyasova, O. & Sannikova, N. (2022). Reclamation of Mechanically Disturbed Soils Using Forest Plantations. XIV International Scientific Conference INTER-AGROMASH 2021. Precision Agriculture and Agricultural Machinery Industry, Volume 1: Precision Agriculture and Agricultural Machinery Industry, Rostov-on-Don, February 24-26, Rostov-on-Don: Springer Verlag, pp. 395-403. DOI: 10.1007/978-3-030-81619-3_45.

2. Moiseeva, K.V. & Shulepova, O.V. (2021). The quality of spring wheat and barley grain under the influence of protective-stimulating preparations in the conditions of the forest-steppe zone of the Trans-Urals. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Michurinsk, April 12, 2021 of the year. Michurinsk, P. 012062. DOI: 10.1088/1755-1315/845/1/012062.

3. Shakhova, O.A. & Yakubyshina L.I. (2022). Formation of a stable yield of grain crops in various meteorological conditions in the northern forest-steppe of the Tyumen region. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, November 18-20, Krasnoyarsk: IOP Publishing Ltd, P. 022022. DOI: 10.1088/1755-1315/981/2/022022.

4. Shulepova, O., Sannikova N. & Bocharova A. (2023). Biological treatment of plant waste water. E3S Web of Conferences: EBWFF 2023 — International Scientific Conference Ecological and Biological Well-Being of Flora and Fauna (Part 1), Blagoveschensk, Amur region, Russia, May 22-25, 2023. Vol. 420. Blagoveschensk, Amur region, Russia: EDP Sciences, P. 07009. DOI: 10.1051/e3sconf/202342007009.

5. Ufimtseva, M. & Kuznetsov S. (2023). Remote sensing data for monitoring water mirror of lake ecosystems. E3S Web of Conferences: International Scientific Conference Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East (AFE-2022), Tashkent, Uzbekistan, January 25-28, Vol. 371. Tashkent, Uzbekistan: EDP Sciences. P. 06028. DOI: 10.1051/e3sconf/202337106028.

6. Ignat'ev S.YU. & Vinogradova E.E. (2012). *Ehko-logicheskoe sostoyanie gorodskikh vodoemov i puti ego uluchsheniya* [Ecological status of urban reservoirs and ways to improve it]. *Problemy ehkologii gorodov Sibiri i Dal'nego Vostoka*, Novosibirsk, pp. 145-152.

7. Karpov A.N. & Sergeev V.V. (2012). *Biologicheskaya очистка водоемов v usloviyakh krupnogo promyshlennogo tsentra* [Biological treatment of reservoirs in a large industrial center]. *Prirodobuystroistvo*, no. 3, pp. 103-108.

8. Kuznetsov V.I. & Popov A.N. (2013). *Urboehkologicheskii podkhod k otsenke sostoyaniya prirodnykh kompleksov gorodov Rossii* [An urban-ecological approach to assessing the state of natural complexes in Russian cities]. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya*, no. 4, pp. 32-36.

9. Salmina N.A. & Zhdanov A.B. (2014). *Sovremennye podkhody k upravleniyu gorodskimi vodoemami v usloviyakh antropogennoho vozdeystviya* [Modern approaches to the management of urban reservoirs in conditions of anthropogenic impact]. *Vodnye resursy*, no. 2, pp. 231-238.

10. Sannikova, N.V., Shulepova, O.V. & Kovaleva, O.V. (2021). *Ocenka vidovogo raznoobraziya rastitel'nosti v rekreacionnoy zone vodnogo ob'ekta goroda Tyumeni* [Assessment of the species diversity of vegetation in the recreational zone of the water body of the city of Tyumen]. *Bulletin of the Michurinsk State Agrarian University*, no. 1(64), pp. 54-60.

11. Sannikova, N.V. & Shulepova O.V. (2025). *Ehko-logicheskoe sostoyanie vodnykh ob'ektov gorodskoi sredy na primere goroda Tyumeni* [Ecological status of water bodies of the urban environment on the example of the city of Tyumen]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaystvennyi zhurnal*, no. 4(406), pp. 522-525. DOI: 10.55186/25876740_2025_68_4_522.

12. Chernyshov G.T. & Vasil'ev S.F. (2011). *Gidrogeologicheskie osnovy okhrany podzemnykh vod* [Hydrogeological foundations of groundwater protection]. *Geologiya i poleznye iskopaemye Tyumenskoi oblasti, Tyumen*, pp. 215-222.

13. Shulepova, O.V. & Sannikova N.V. (2024). *Izucheniye rastitel'nosti vodnykh ob'ektov gorodskoy sredy* [Study of vegetation of water bodies of the urban environment]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaystvennyi zhurnal*, no. 4(400), pp. 483-486. DOI: 10.55186/25876740_2024_67_4_483.

14. Shulepova, O.V., Sannikova, N.V. & Bocharova A.A. (2023). *Razrabotka poleznoy modeli dlya doochistki stochnykh vod v usloviyakh lesostepnoy zony Zaural'ya* [Development of a utility model for wastewater treatment in the conditions of the forest-steppe zone of the Trans-Urals]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaystvennyi zhurnal*, no. 5(395), pp. 540-544. DOI: 10.55186/25876740_2023_66_5_540.

15. Shulepova, O.V. & Sannikova, N.V. (2023). *Razrabotka rekomendatsiy po revitalizatsii ob'ekta obvodnennyy kar'er «Severnyy» G. Tyumeni* [Development of recommendations for the revitalization of the object watered quarry Severny Tyumen]. *Bulletin of the Michurinsk State Agrarian University*, no. 2(73), pp. 47-51.

16. Shulepova, O.V. & Sannikova, N.V. (2023). *Sravnitel'naya harakteristika flory vodnykh ob'ektov gorodskoy territorii* [Comparative characteristics of the flora of water bodies of urban territory]. *Bulletin of the Michurinsk State Agrarian University*, no. 4(75), pp. 32-36.

Информация об авторах:

Шулепова Ольга Викторовна, доцент кафедры экологии и рационального природопользования,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9622-1892>, Scopus ID: 57221632079, Researcher ID: MCX-8517-2025, SPIN-код: 2886-8701, shulepova73@mail.ru

Санникова Наталья Владиславовна, доцент кафедры экологии и рационального природопользования,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0632-3877>, Scopus ID: 57222524073, Researcher ID: HKV-8211-2023, SPIN-код: 2206-2670, sannikova-nv7@bk.ru

Information about the authors:

Olga V. Shulepova, associate professor of the department of ecology and rational nature management,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9622-1892>, Scopus ID: 57221632079, Researcher ID: MCX-8517-2025, SPIN-код: 2886-8701, shulepova73@mail.ru

Natalia V. Sannikova, associate professor of the department of ecology and rational nature management,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0632-3877>, Scopus ID: 57222524073, Researcher ID: HKV-8211-2023, SPIN-код: 2206-2670, sannikova-nv7@bk.ru





ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БПЛА В СОСТАВЛЕНИИ КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ ДЛЯ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ

А.А. Сидоров¹, Р.Н. Нигматуллин², Д.И. Васильева³,
Н.Ю. Мичурина⁴, А.А. Амосова⁵, Ю.А. Холопов⁶

¹Кубанский государственный технологический университет, Краснодар, Россия

²Средневожское аэрогеодезическое предприятие филиал АО «Роскартография», Самара, Россия

³Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

⁴Югорский государственный университет, Высшая экологическая школа, Ханты-Мансийск, Россия

⁵Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

⁶Приволжский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия

Аннотация. В работе изучены вопросы применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в землеустройстве и кадастрах, что позволяет ускорить и во многом упростить геодезические и кадастровые работы. Применение дронов при проведении геодезической съемки земельных участков особенно эффективно на этапе предварительных работ. Внедрение БПЛА позволяет совершенствовать традиционные методы и подходы в землеустройстве и управлении земельными ресурсами. Кроме того, внедрение данных аппаратов помогает снизить стоимость производственных процессов без потерь их качества. В настоящее время растет разнообразие моделей используемых аппаратов, программных комплексов для планирования полетов, управления данными аппаратами и обработки полученных изображений. В статье проанализированы методы использования технологии дистанционного зондирования с беспилотника для составления картографической основы для кадастровых работ на примере земельного участка земель лесного фонда в Кинельском муниципальном районе Самарской области. Проведена верификация использования БПЛА в составлении картографической основы для кадастровых работ. Отработана технологическая схема применения беспилотника в конкретных условиях. При проведении комплекса работ выделен подготовительный этап с формированием наземных опорных точек (ГСП) для корректной работы БПЛА. Осуществлен выбор мультикоптерного беспилотника, сформированы источники данных для создания картографической основы. Спланировано и реализовано полетное задание, результаты которого отработаны в программном комплексе Agisoft Metashape. Получен ортофотоплан, на основе которого границы земельных участков векторизованы в программе QGIS. Создана полная картографическая основа для использования полученных материалов в кадастровой деятельности. Применение БПЛА показывают свою результативность в составлении картографической основы для кадастровых работ.

Ключевые слова: геодезическая съемка, геоинформационные системы (ГИС), цифровая модель рельефа, опорные точки, векторизация границ, ортофотоплан

Original article

USING UAVS TO CREATE AN ARTISTIC BACKGROUND FOR LAND RECOGNITION WORKS

А.А. Sidorov¹, R.N. Nigmatullin², D.I. Vasilyeva³,
N.Yu. Michurina⁴, A.A. Amosova⁵, Yu.A. Kholopov⁶

¹Kuban State Technological University, Krasnodar, Russia

²Srednevolzhskoe Aerogeodezicheskoe Predpriyatie branch of Roskartografiya JSC, Samara, Russia

³Samara State University of Economics, Samara, Russia

⁴Yugra State University, Higher School of Ecology, Khanty-Mansiysk, Russia

⁵Samara State Technical University, Samara, Russia

⁶Volga State Transport University, Samara, Russia

Abstract. The paper examines the application of unmanned aerial vehicles (UAVs) in land management and cadastral activities, which can accelerate and simplify geodetic and cadastral work. The use of drones for geodetic surveying of land plots is particularly effective during the preliminary stages of work. The introduction of UAVs allows for the improvement of traditional methods and approaches in land management and resource management. Additionally, the use of these vehicles helps to reduce the cost of production processes without compromising their quality. Currently, there is an increasing variety of models of the devices used, as well as software systems for flight planning, data management, and image processing. The article analyzes the methods of using remote sensing technology from a drone to create a cartographic basis for cadastral work, using the example of a land plot in the Kinsky municipal district of the Samara region. The article verifies the use of drones in creating a cartographic basis for cadastral work. The article also develops a technological scheme for using drones in specific conditions. When conducting a set of works, a preparatory stage is identified, which involves the creation of ground control points (GCP) for the correct operation of drones. A multicopter drone was selected, and data sources were created to create a cartographic basis. A flight mission was planned and executed, and the results were processed in the Agisoft Metashape software package. An orthophoto plan was obtained, and the boundaries of the land plots were vectorized in the QGIS program. A complete cartographic basis has been created for using the obtained materials in cadastral activities. The use of UAVs has proven to be effective in creating a cartographic basis for cadastral work.

Keywords: geodetic surveying, geographic information systems (GIS), digital elevation model, reference points, boundary vectorization, orthophotoplane

Введение. В кадастровой деятельности все более распространенным становится применение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Они ускоряют, улучшают и упрощают процессы в геодезических и кадастровых работах и повышают точность измерений [1]. Полагают, что применение дронов для осуществления

геодезической съемки является эффективным методом предварительных работ, необходимых кадастровому инженеру для дальнейшей подготовки описания местоположения границ территории [2], достоверное определение которых остаются проблемными [3]. Открываются перспективы использования БПЛА для целей

управления земельными ресурсами [4]. Подчеркивается, что внедрение данных аппаратов представляет собой современный подход в землеустройстве, который может радикально изменить традиционные методы, улучшив их качество и снизив стоимость производственных процессов [5]. Исходя из высокой потребности



в дронах, увеличивается разнообразие их моделей, программных комплексов для планирования полетов, управления данными аппаратами и обработки полученных в результате аэрофотосъемки изображений. Рассматриваются методы использования технологии дистанционного зондирования с беспилотника в совокупности с геоинформационными системами (ГИС) для автоматизированного выделения земельных участков [6]. Развитие цифровых технологий и ГИС-сервисов в кадастровой деятельности [7] и их сочетание с технологиями беспилотных летательных аппаратов имеет потенциал для дальнейшего развития. Вместе с тем, учитывая значительное разнообразие факторов, влияющих на выполнение беспилотниками своих миссий, предлагаются различные технологические схемы их применения [8].

Методы и методология исследования. Для верификации использования БПЛА в кадастровой деятельности отработана технология применения беспилотника в конкретных условиях. Объектом исследования в муниципальном районе Кинельский Самарской области выступала территория в пределах кадастрового квартала 63:22:1404001, которая относится к землям лесного фонда государственной собственности и характеризуется сочетанием сплошных лесных массивов, противопожарных просек и технологических дорог временного использования.

Выполнение аэрофотосъемки БПЛА осуществляли, руководствуясь типовым стандартом СТО 11468812.011 — 2025 Национальной палаты кадастровых инженеров, в котором изложены методы и технологии определения местоположения объектов недвижимости беспилотными авиационными системами [9].

На подготовительном этапе применения БПЛА собраны материалы картографического и кадастрового содержания, включающие топографический план в масштабе 1:2000, сведения о существующих границах смежных земельных участков, кадастровую выписку из базы единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН).

Геодезическую привязку объекта исследования выполняли к пункту государственной геодезической сети (ГГС), расположенному на расстоянии около 2 км от исследуемой территории. На основе этого пункта была развернута RTK-сеть по определению координат наземных опорных точек (GCP) в системе координат МК-63 для корректной работы БПЛА (табл. 1).

Расположение семи опорных точек на площади около 15 га равномерно охватывало территорию съемки и полностью разнообразие предназначенных функций. В некоторых других случаях считается необходимым размещение опорных точек из расчета один пункт на 1 га площади [10].

Перед выполнением аэрофотосъемки проводили технико-картографическое обследование территории. На основании анализа рельефа, плотности растительности и площади участка был выбран мультикоптерный БПЛА DJI Phantom 4 с RTK-модулем, обеспечивающим сантиметровую точность координат (табл. 2).

При формировании картографической основы применяли требуемые источники данных (табл. 3).

Следующий этап связан с планированием полётного задания БПЛА. Планирование маршрута полёта осуществляли в программном обеспечении DJI GS RTK, где задавали следующие параметры (табл. 4).

Полёт проводили в безветренную малооблачную погоду при температуре воздуха +19°C в дневные часы и равномерной освещённости, что позволило минимизировать тени и геометрические искажения.

Полёт БПЛА выполняли в соответствии с требованиями Воздушного кодекса РФ и Федеральных правил использования воздушного пространства, с обязательным соблюдением ограничений по высоте, зонам безопасности и удалённости от населённых пунктов [11, 12]. При типичных параметрах камеры (матрица 13,2x8,8 мм, фокус 8,8 мм), высоте полёта 100 м обеспечивается разрешение около 2,5 см/px, что удовлетворяет требованиям для решения кадастровых задач.

После выполнения полётного задания изображения в формате .jpg были импортированы в программный комплекс Agisoft Metashape, в котором в последствии осуществлена обработка аэрофотоснимков.

В процессе обработки выполняли следующие виды работ:

1. калибровка камеры и выравнивание снимков;
2. построение разреженного и плотного облака точек;
3. генерация цифровой модели поверхности (ЦМП);
4. создание ортофотоплана в проекции МСК-63.

Для повышения точности в процесс выравнивания были добавлены координаты опорных точек GCP, измеренные при полевых работах.

Результаты и обсуждение. По завершении обработки получен ортофотоплан с пространственным разрешением 3,8 см/px, что соответствует требованиям для карт масштаба 1:500 (рис. 1).

Для проверки качества ортофотоплана провели сравнение координат контрольных точек, не участвовавших в выравнивании, с их фактическими GNSS-измерениями.

Таблица 1. Характеристика опорных геодезических точек (координаты скрыты)

Table 1. Characteristics of reference geodetic points (coordinates are hidden)

Обозначение GCP	Местоположение (словесное описание)	Назначение
GCP-1	Восточная граница квартала, вблизи просеки	Закрепление восточного контура
GCP-2	Южная часть территории, рядом с технологической дорогой	Выравнивание южной части ортофотоплана
GCP-3	Северная линия квартала, открытая поляна	Контроль вертикальной привязки
GCP-4	Западная часть участка, возле квартального столба	Фиксация западного контура
GCP-5	Центральная зона квартала	Контроль внутренних искажений
GCP-6	Северо-восточная часть территории	Контроль перекрытия снимков
GCP-7	Юго-западный сектор, просека	Дополнительная стабилизация модели

Таблица 2. Условия выбора БПЛА

Table 2. UAV Selection Criteria

Особенности условий	Требования
Территория имеет фрагменты закрытого полога	Требуется низкая высота полёта
Площадь участка относительно небольшая	Мультикоптер оптимален
Наличие небольших перепадов высот	Требуется адаптивная высота относительно рельефа
Необходимость высокой точности	Модуль RTK и использование GCP

Таблица 3. Классификация источников данных, используемых при создании картографической основы

Table 3. Classification of data sources used in creating a map base

Группа данных	Содержание	Пример источника	Цель использования
Полевые	Координаты опорных пунктов, полученные с RTK/PPK	GNSS-измерения, базовые станции	Геопривязка и контроль точности
Аэрофотоснимочные	Снимки, полученные с БПЛА	DJI Phantom 4 RTK, Ebee X	Создание ортофотопланов
Картографические	Цифровые карты, топографические планы, ЕГРН	Росреестр, QGIS, Geoportal	Проверка соответствия границ
Атрибутивные	Информация о категориях земель, ВРИ	Публичная кадастровая карта	Семантическая интерпретация

Таблица 4. Основные параметры аэрофотосъемки исследуемой территории

Table 4. Main parameters of aerial photography of the studied area

№	Параметр	Единица измерения	Значение	Комментарий
1	Площадь участка	га	15,2	Земли государственной собственности
2	Высота полёта	м	120	Оптимально для разрешения 3–4 см/px
3	Скорость полета	м/с	5	Оптимально для съемки
4	Направление маршрута	-	север-юг	Учитывая вытянутость исследуемой территории
5	Количество снимков	шт.	480	При перекрытии 75/65%
6	Продольное перекрытие	%	75	Обеспечивает построение стереопар
7	Поперечное перекрытие	%	65	Для повышения точности ортотрансформации
8	Количество GCP	шт.	7	Для геопривязки ортофотоплана
9	Время съемки	мин	34	Один вылет



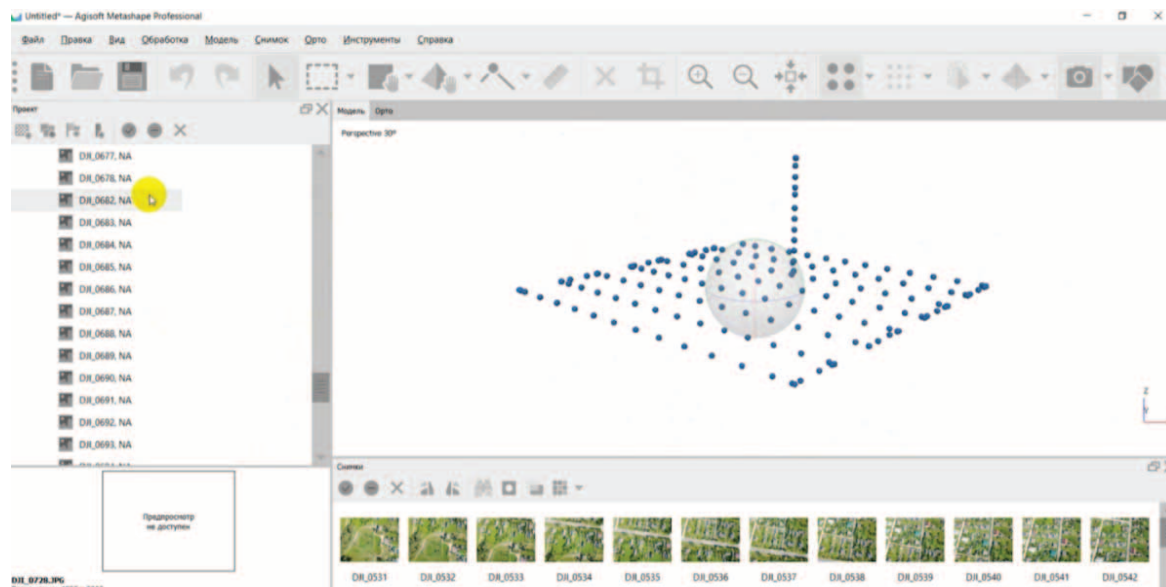


Рисунок 1. Ортофотоплан участка, полученный с использованием БПЛА (снимок экрана в программе Agisoft Metashape)
Figure 1. Orthophoto plan of the site obtained using a UAV (screenshot in the Agisoft Metashape program)

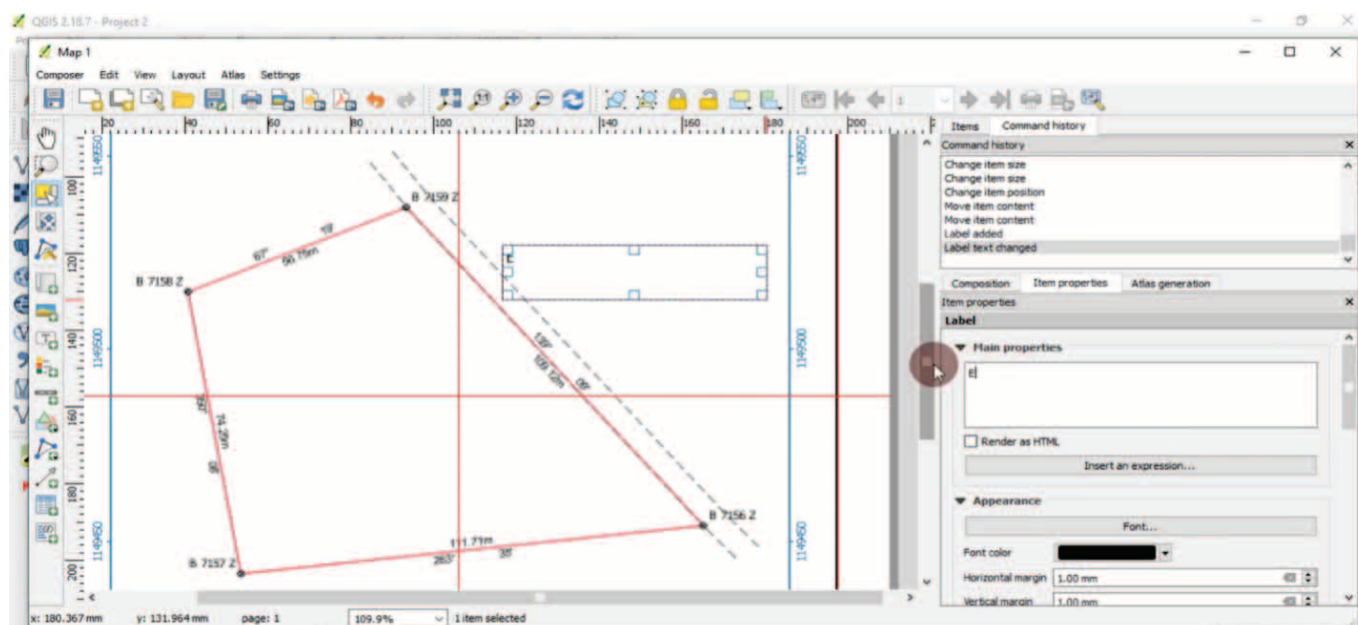


Рисунок 2. Векторизация границ территории на основе ортофотоплана (снимок с экрана в программе QGIS)
Figure 2. Vectorization of territory boundaries based on an orthophoto plan (screenshot in the QGIS program)

Результаты показали среднеквадратическое отклонение 0,043 м по X и 0,052 м по Y, что соответствует требованиям приказа Росреестра от 14.12.2021 № П/0592 по составу сведений межевого плана [13].

На основе полученного ортофотоплана границы земельных участков были векторизованы в программе QGIS. Для каждого контура выполнено присвоение атрибутов: категория земель, вид разрешённого использования (ВРИ), площадь, форма собственности.

После векторизации был проведён топологический контроль, включающий проверку пересечений, разрывов и совпадений границ. Ошибки устранены вручную в редакторе атрибутов. Финальный набор данных экспортирован в формате .shp, пригодном для интеграции с системами ЕГРН.

Векторизация границ земельных участков на основе ортофотоплана показана на рисунке 2.

Итоговая картографическая основа объединяет несколько пространственных слоёв:

ортофотоплан, цифровую модель рельефа и векторные результаты участков.

В результате осуществления камеральных работ получена комплексная карта, содержащая координатное описание контуров и сведения о земельных участках. Подобная карта позволяет проводить анализ пространственных отношений между участками, выявлять особенности и несоответствия.

В результате выполнения всех последовательных этапов создана полная картографическая основа, включающая:

- ортофотоплан участка с пространственным разрешением 3,8 см/px;
- цифровую модель рельефа (ЦМР);
- цифровую модель поверхности (ЦМП);
- векторные границы земельных участков;
- атрибутивную базу данных с кадастровыми характеристиками.

Область применения результатов. Полученные результаты позволяют использовать материалы в дальнейшей кадастровой

деятельности для подготовки межевого плана, формирования схемы расположения земельного участка, уточнения границ в ЕГРН и анализа эффективности землепользования. Таким образом, применение БПЛА показывает свою результативность по составлению картографической основы для кадастровых работ.

Список источников

1. Фролов С. И. Применение беспилотных летательных аппаратов в геодезических и кадастровых работах / С.И. Фролов, В.В. Заикин // Проблемы и перспективы разработки и внедрения передовых технологий : сборник статей Международной научно-практической конференции, Магнитогорск, 01 ноября 2024 года. Уфа: Общество с ограниченной ответственностью «Аэтерна», 2024. С. 267-270.
2. Сергеева И. В. Применение беспилотных летательных аппаратов для определения местоположения границ линейных объектов на примере линий электропередач / Д.А. Тихонов, М.С. Кубанова // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2023. Т. 17. № 2. С. 110-117. DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-2-110-117.



3. Сидоров А.А. Современные особенности установления границ муниципальных образований. / А.А. Сидоров, М.И. Воронченко // Актуальные проблемы землеустройства, кадастра и природообустройства: материалы II международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. — 2020. — С. 184-190.

4. Васильева А. П. Использование беспилотных летательных аппаратов в кадастре и землеустройстве. Цифровизация землепользования и землеустройства: тенденции и перспективы, Москва, 29 ноября 2022 года. Москва: Государственный университет по землеустройству, 2023. С. 388-392.

5. Борисов, Е. А. Применение БПЛА в кадастровой деятельности / Е.А. Борисов // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2024. № 7-1(94). С. 59-62. DOI: 10.24412/2500-1000-2024-7-1-59-62.

6. Noor, I., et. al. Using Unmanned Aerial Vehicle for Cadastral Mapping and Urban Planning: A Spatial Approach to Automate Land Parcel Extraction. En: 2nd International Conference on Future Challenges in Sustainable Urban Planning & Territorial Management. SUPTM 2024. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena, 2024. DOI: 10.31428/10317/13599

7. Сидоров, А.А. Цифровые технологии и сервисы в кадастре и мониторинге земель садового некоммерческого товарищества / Д.И. Васильева, О.Н. Соболева // Экономика и предпринимательство. 2025. № 12-2 (185). С. 1425-1432. DOI: 10.34925/EIP.2025.285.13.261.

8. Зазулин В. А. Особенности использования беспилотных летательных аппаратов при выполнении кадастровых работ на территории Новосибирской области / В.А. Зазулин, А.В. Чернов, А.В. Ершов // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2022. Т. 7, № 1. С. 45-52.

9. СТО 11468812.011 — 2025 Выполнение аэрофотосъемки беспилотными авиационными системами в кадастровой деятельности / Национальная палата кадастровых инженеров. <http://np-okirt.ru/o-partnerstve/vnutrennie-dokumenty-partnerstva/standarty-osushchestvleniya-kadastrvoy-deyatelnosti-razrabotannye-assotsiatsiei-natsionalnaya-palat/Стандарт-БПЛА-с-паспортом.pdf> (дата обращения: 26.04.2026).

10. Brookman-Amissh, M., Kumi-Boateng, B., Mantey, S., & Boamah, N. A. (2022). The Use of Unmanned Aerial Vehicles for Cadastral Mapping in Ghana-Assessing the Effect of Varying Sensor Types, Flying Height, Image Overlap and Ground Control Point Density. *African Journal on Land Policy and Geospatial Sciences*, 5(4), 707-720. DOI: 10.48346/IMIST.PRSM/ajlp-gs.v5i4.31860 <http://revues.imist.ma/index.php/AJLP-GS/article/view/31860> (дата обращения: 12.04.2026).

11. Воздушный кодекс Российской Федерации от 19.03.1997 N 60-ФЗ (ред. от 28.11.2025) (с изм. и доп., вступ.

в силу с 01.03.2026) http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_13744 (дата обращения: 22.02.2026).

12. Постановление Правительства РФ от 11.03.2010 N 138 (ред. от 31.07.2025) «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации» https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_98957/ (дата обращения: 22.02.2026).

13. Приказ Росреестра от 14.12.2021 N П/0592 (ред. от 24.07.2025) «Об утверждении формы и состава сведений межевого плана, требований к его подготовке» (Зарегистрировано в Минюсте России 31.03.2022 N 68008) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.02.2026) https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_413314 (дата обращения: 22.02.2026).

References

1. Frolov, S.I. (2024). *Primenenie bespilotnykh letatel'nykh apparatov v geodezicheskikh i kadastrvykh rabotakh* [Using of unmanned aerial vehicles in surveying and cadastral work]. *Proceedings of the Problemy i perspektivy razrabotki i vnedreniya peredovoy tehnologii*, Magnitogorsk, 1 November 2024. pp. 267-270.

2. Sergeeva, I.V. (2023). *Primenenie bespilotnykh letatel'nykh apparatov dlya opredeleniya mestopolozheniya granic lineynykh ob'ektov na primere liniy ehlektrperedach* [Using of unmanned aerial vehicles to determine the location of linear features, using power lines as an example]. *Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Estestvennye i tochnye nauki*, v. 17, no. 2, pp. 110-117.

3. Sidorov, A.A. & Voronchenko M.I. (2020). *Sovremennye osobennosti ustanovleniya granic municipal'nykh obrazovaniy* [Current features of establishing the boundaries of local government areas]. *Proceedings of the Aktual'nye problemy zemleustroystva, kadastra i prirodoobustroystva*, Voronezh, 30 April 2020, pp. 184-190.

4. Vasilieva, A.P. (2023). *Ispol'zovanie bespilotnykh letatel'nykh apparatov v kadaстре i zemleustroystve* [Using of unmanned aerial vehicles in land registration and land management]. *Proceedings of the Cifrovizatsiya zemlepol'zovaniya i zemleustroystva: tendentsii i perspektivy*, Moscow, 29 November 2022, pp. 388-392.

5. Borisov, E.A. (2024). *Primenenie BPLA v kadastrvoy deyatelnosti* [The use of UAVs in cadastral surveying]. *Mezhdunarodnyy zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk*, no. 7-1(94), pp. 59-62.

6. Noor, I., et. al. (2024). Using unmanned aerial vehicle for cadastral mapping and urban planning: A Spatial Approach to Automate Land Parcel Extraction. *2nd International Conference on Future Challenges in Sustainable Urban Planning & Territorial Management*. SUPTM 2024. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena, doi: 10.31428/10317/13599. Available at:

<https://repositorio.upct.es/entities/publication/33885059-fb13-4130-8b4c-f185f6384cd5> (accessed 12 April 2026).

7. Sidorov, A.A. & Vasilieva, D.I. & Soboleva, O.N. (2025). *Cifrovye tehnologii i servisy v kadaстре i monitoringe zemel' sadovogo nekommercheskogo tovarishchestva* [Digital technologies and services in cadastral registration and land monitoring of a non-profit gardening association]. *Ehkonomika i predprinimatel'stvo*, no. 12-2 (185), pp. 1425-1432.

8. Zazulin, V.A. & Chernov, A. V. & Ershov A. V. (2022). *Osobennosti ispol'zovaniya bespilotnykh letatel'nykh apparatov pri vypolnenii kadastrvykh rabot na territorii Novosibirskoy oblasti* [Features of the use of unmanned aerial vehicles in cadastral surveys in the Novosibirsk Region]. *Interehkspo Geo-Sibir*, v. 7, no. 1, pp. 45-52.

9. *Vypolnenie azerofotos'emki bespilotnymi aviatsionnymi sistemami v kadastrvoy deyatelnosti* [Model standard for the conduct of cadastre activities STO 11468812.011 — 2025. The use of unmanned aerial vehicles for aerial photography in cadastre work]. *Natsional'naya palata kadastrvykh inzhenerov*. Available at: <http://np-okirt.ru/o-partnerstve/vnutrennie-dokumenty-partnerstva/standarty-osushchestvleniya-kadastrvoy-deyatelnosti-razrabotannye-assotsiatsiei-natsionalnaya-palat/Стандарт-БПЛА-с-паспортом.pdf> (accessed 26 April 2026).

10. Brookman-Amissh, M. & Kumi-Boateng, B. & Mantey, S. & Boamah, N. A. (2022). The Use of Unmanned Aerial Vehicles for Cadastral Mapping in Ghana-Assessing the Effect of Varying Sensor Types, Flying Height, Image Overlap and Ground Control Point Density. *African Journal on Land Policy and Geospatial Sciences*, 5(4), 707-720. DOI: 10.48346/IMIST.PRSM/ajlp-gs.v5i4.31860. Available at: <http://revues.imist.ma/index.php/AJLP-GS/article/view/> (accessed 12 April 2026).

11. *Vozdushnyy kodeks Rossiyskoy Federatsii* "ot 19.03.1997 N 60-FZ [Civil Aviation Code of the Russian Federation]. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_13744 (accessed 22 February 2026).

12. *Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 11.03.2010 N 138 (red. ot 31.07.2025) "Ob utverzhdenii Federal'nykh pravil ispol'zovaniya vozdušnogo prostranstva Rossiyskoy Federatsii"* [Decree of the Government of the Russian Federation No. 138 of 11 March 2010 (as amended on 31 July 2025) 'On the Approval of the Federal Rules for the Use of the Airspace of the Russian Federation']. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_98957/ (accessed 22 February 2026).

13. *Prikaz Rosreestra ot 14.12.2021 N P/0592 (red. ot 24.07.2025) "Ob utverzhdenii formy i sostava svyedeniy mezhevoogo plana, trebovaniy k ego podgotovke"* [Order of Rosreestr No. P/0592 of 14 December 2021 (as amended on 24 July 2025) 'On the Approval of the Form and Content of a Boundary Plan, and the Requirements for its Preparation']. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_413314 (accessed 22 February 2026).

Информация об авторах:

Сидоров Александр Аркадьевич, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры кадастра и геоинженерии, Кубанский государственный технологический университет, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0122-7752>, sidorov120559@yandex.ru

Нигматуллин Руслан Наилевич, техник, Средневолжское аэрогеодезическое предприятие филиал АО «Роскартография», 79375881260@yandex.ru

Васильева Дарья Игоревна, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры землеустройства и экологии, Самарский государственный экономический университет, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0808-8364>, vasilievadi@mail.ru

Мичурина Надежда Юрьевна, кандидат биологических наук, доцент, доцент Высшей экологической школы, Югорский государственный университет, SPIN-код 3174-8010, nmichurina@mail.ru

Амосова Антонина Александровна, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры химическая технология и промышленная экология, Самарский государственный технический университет, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1163-0908>, SPIN-код 6754-5659, Amosovaantonina@yandex.ru

Холопов Юрий Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой безопасность жизнедеятельности и экология, Приволжский государственный университет путей сообщения, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2442-7186>, SPIN-код 7202-6722, kholopov@bk.ru

Information about the authors

Alexander A. Sidorov, doctor of biological sciences, associate professor, professor of the department of cadastre and geoenengineering, Kuban state technological university, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0122-7752>, sidorov120559@yandex.ru

Ruslan N. Nigmatullin, technician, Volga aerogeodetic enterprise, Roskartografiya JSC branch, 79375881260@yandex.ru

Darya I. Vasilyeva, candidate of biological sciences, associate professor, associate professor of the department of land management and ecology, Samara state university of economics, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0808-8364>, vasilievadi@mail.ru

Nadezhda Yu. Michurina, candidate of biological sciences, associate professor, associate professor of the Higher School of ecology, Yurga state university, SPIN-code 3174-8010, nmichurina@mail.ru

Antonina A. Amosova, candidate of biological sciences, associate professor, associate professor of the department of chemical technology and industrial ecology, Samara state technical university, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1163-0908>, SPIN code 6754-5659, Amosovaantonina@yandex.ru

Yuriy A. Kholopov, candidate of agricultural sciences, associate professor, head of the department of life safety and ecology, Volga state transport university, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2442-7186>, SPIN code 7202-6722, kholopov@bk.ru





Научная статья

УДК 332.122.62 + 332.154

doi: 10.55186/25876740_2026_69_3_332

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ МЕЖОТРАСЛЕВЫХ ПРОПОРЦИЙ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Т.Г. Гурнович, А.А. Мокрушин, А.И. Новоселова, Д.А. Демченко

Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия

Аннотация. Статья посвящена исследованию механизмов регулирования пропорций межотраслевого обмена в АПК с учётом современных вызовов и трансформации отрасли. В работе исследованы особенности функционирования агропромышленного комплекса Краснодарского края с акцентом на вопросы регулирования пропорций межотраслевого обмена. Рассмотрены основные формы взаимодействия между участниками производственно-логистических цепочек, включающие этапы производства, переработки, сбыта, транспортировки и внедрения инновационных решений. Особое внимание уделено причинам возникновения диспаритета межотраслевых пропорций — не только ценового, но и ресурсного, производственного, логистического характеров. Проанализированы современные инструменты государственного регулирования: системный мониторинг цен, интервенции, налогово-бюджетные льготы, инфраструктурная поддержка и кластеризация. На основе проведённого исследования предложена система мер для гармонизации межотраслевого обмена: расширение спектра интервенций, совершенствование налогово-кредитных механизмов, развитие логистических платформ, кластеров нового поколения, внедрение цифровых решений. Реализация указанных подходов позволит повысить эффективность, устойчивость и инвестиционную привлекательность агропромышленного комплекса региона. Результаты исследования могут быть использованы при формировании региональной аграрной политики.

Ключевые слова: ценовое регулирование, диспаритет цен, бюджетно-налоговая политика, межотраслевой обмен, кластеризация, интервенционные механизмы, ресурсные потоки, инновационная интеграция

Благодарности: исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-28-20276 «Обоснование организационно-экономических механизмов межотраслевого взаимодействия хозяйствующих субъектов АПК в условиях внешних вызовов», <http://rscf.ru/project/24-28-20276/>. Исследование выполнено при финансовой поддержке Кубанского научного фонда в рамках проекта № 24-28-20276.

Original article

IMPROVING THE MECHANISMS OF REGULATING INTERBRANCH PROPORTIONS IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF THE KRASNODAR TERRITORY

T.G. Gurnovich, A.A. Mokrushin, A.I. Novoselova, D.A. Demchenko

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

Abstract: The article is devoted to the study of mechanisms for regulating the proportions of intersectoral exchange in the agroindustrial complex, taking into account modern challenges and the transformation of the industry. The paper examines the peculiarities of the functioning of the agro-industrial complex of the Krasnodar Territory with an emphasis on the regulation of the proportions of intersectoral exchange. The main forms of interaction between participants in production and logistics chains, including the stages of production, processing, marketing, transportation and the introduction of innovative solutions, are considered. Special attention is paid to the causes of the disparity in cross-industry proportions, not only in terms of price, but also in terms of resources, production, and logistics. Modern instruments of state regulation are analyzed: systematic price monitoring, interventions, fiscal incentives, infrastructural support and clustering. Based on the conducted research, a system of measures has been proposed to harmonize cross-industry exchange: expanding the range of interventions, improving tax and credit mechanisms, developing logistics platforms, new generation clusters, and introducing digital solutions. The implementation of these approaches will increase the efficiency, sustainability and investment attractiveness of the agro-industrial complex in the region. The results of the study can be used in shaping regional agricultural policy.

Keywords: price regulation, price disparity, fiscal policy, intersectoral exchange, clusterization, intervention mechanisms, resource flows, innovative integration

Acknowledgments: the research was carried out at the expense of the grant of the Russian Science Foundation No. 24-28-20276 “Substantiation of organizational and economic mechanisms of intersectoral interaction of agricultural entities in the context of external challenges”, <https://rscf.ru/project/24-28-20276/>. The research was carried out with the financial support of the Kuban Science Foundation within the framework of project No. 24-28-20276.

Введение. Агропромышленный комплекс Краснодарского края занимает стратегическое место в структуре экономики региона и всей России, формируя значительную долю производства сельскохозяйственной продукции. Как одна из ведущих аграрных территорий страны, Краснодарский край выступает не только крупным поставщиком продовольствия, но также определяет динамику внутреннего продовольственного рынка и экспортный потенциал сферы АПК.

В условиях интенсивных преобразований экономики страны особую значимость приоб-

ретает совершенствование механизмов регулирования пропорций межотраслевого обмена в АПК. Эффективность межотраслевого взаимодействия между производством, переработкой и сбытом продукции зачастую нарушается из-за проявления диспаритета цен, возникающего вследствие разбалансировки соотношения уровней цен на продукцию сельского хозяйства, промышленности и других связанных отраслей. Это приводит к снижению доходности аграрных предприятий и уменьшению инвестиционной привлекательности отрасли, негативно влияя

на продовольственную безопасность и социальную устойчивость региона.

Рост диспаритета цен в агропромышленном комплексе берёт своё начало ещё с 1990-х годов, когда уровень рентабельности сельского хозяйства составлял 37%, а уже в 2000-х годах снизился почти на 30%. Среди основных причин можно выделить недостаточную развитость инфраструктуры (транспортировка, хранение продукции), что ведёт к потерям и удорожанию аграрной продукции. Дополнительными факторами выступают нехватка финансирования в научных



исследованиях и низкий уровень технологизации производства. Высокие цены на средства производства (оборудование, удобрения, семена) существенно снижают рентабельность отечественных сельскохозяйственных предприятий, создавая трудности для обновления материально-технической базы и внедрения инновационных решений. В то же время, завышенные цены на сельскохозяйственную продукцию ограничивают платежеспособный спрос со стороны перерабатывающих и торговых организаций, затрудняют доступ населения к качественным продуктам питания и усугубляют социально-экономическую ситуацию в АПК Краснодарского края.

Кроме проблемы ценового диспаритета, нарушение межотраслевых пропорций проявляется и в других аспектах производственно-экономических отношений. Например, несбалансированность структуры выпуска сельхозпродукции и её переработки приводит к избыточным либо дефицитным объемам отдельных товаров, логистические узкие места в инфраструктуре сдерживают развитие эффективных товаропотоков, а неравномерное распределение финансовых, трудовых и земельных ресурсов среди отраслей снижает общую устойчивость агропромышленного комплекса. Недостаточная сопряженность между растениеводством, животноводством, переработкой и сервисными звеньями АПК приводит к формированию «узких мест» и препятствует бесперебойному функционированию комплекса. Учитывая изложенное, решение задачи по совершенствованию механизмов регулирования межотраслевых пропорций как важного условия социально-экономической стабильности региона представляется актуальным и своевременным. [9]

Цель исследования — разработка научно обоснованных предложений по совершенствованию механизмов регулирования пропорций межотраслевого обмена в агропромышленном комплексе Краснодарского края. Для достижения этой цели исследование решает комплекс задач:

- исследовать основные тенденции и структуру межотраслевых связей в агропромышленном комплексе Краснодарского края;
- определить решающие факторы, вызывающие нарушение межотраслевых пропорций (не только ценовых, но и производственных, ресурсных, логистических);
- проанализировать современные механизмы управления межотраслевым обменом на региональном уровне;
- разработать и обосновать направления совершенствования комплексных подходов к выравниванию и гармонизации пропорций межотраслевого обмена в АПК, способствующие росту эффективности, устойчивости и инвестиционной привлекательности отрасли.

Гипотеза исследования заключается в том, что внедрение комплексного и адаптивного подхода к совершенствованию механизмов регулирования межотраслевых пропорций в агропромышленном комплексе Краснодарского края — с опорой на структурные, производственные, инфраструктурные и организационно-экономические факторы — позволит нейтрализовать влияние ценового диспаритета и нивелировать иные формы дисбаланса (ресурсного, логистического, технологического). Это обеспечит поступательное и устойчивое развитие АПК, повышение доходности производителей, инвестиционную привлекательность отрасли и укрепление социально-экономической стабильности региона.

Объектом исследования является агропромышленный комплекс Краснодарского края. Предмет — экономические отношения и меха-

низмы регулирования пропорций межотраслевого обмена между основными секторами и участниками АПК.

Материалы и методы исследования.

В процессе подготовки работы использовалась широкая база информационных источников, обеспечивающая комплексное и объективное рассмотрение исследуемой проблемы и включающая: нормативно-правовые акты Российской Федерации, регулирующие деятельность агропромышленного комплекса; официальные статистические данные Федеральной службы государственной статистики РФ, Министерств сельского хозяйства РФ, сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края, органов статистики Краснодарского края; аналитические обзоры, научные публикации отечественных и зарубежных авторов, монографии, статьи из рецензируемых журналов, а также материалы, размещенные на официальных информационных интернет-ресурсах.

Применялись общенаучные, социально-экономические и специальные методы и приемы исследования: научной абстракции, анализа и синтеза, индукции и дедукции, аналогии, единства количественного и качественного анализа, статистические, сравнительного анализа, экспертных оценок, ретроспективного анализа тенденций, логико-структурного и системного анализа и др. Взаимосвязь отраслей и сфер АПК рассматривалась с позиций баланса ресурсных, экономических и организационных факторов [10].

Совокупность примененных методов обеспечила высокую степень достоверности и обоснованности полученных результатов, позволила выявить скрытые закономерности и разработать практические рекомендации по совершенствованию механизмов регулирования межотраслевых пропорций в АПК Краснодарского края.

Результаты и обсуждение. Благоприятные агроклиматические условия и значительный ресурсный потенциал Краснодарского края определяют ведущую роль АПК в экономике региона. Достижение устойчивых положительных результатов невозможно без тщательного баланса интересов между всеми участниками производственно-сбытовой цепочки: сельскохозяйственными производителями, компаниями переработки, промышленными предприятиями и конечными потребителями.

Структурное взаимодействие между звеньями АПК характеризуется рядом объективных трудностей. Прежде всего, к ним относится диспаритет цен — устойчивое расхождение между динамикой цен на реализуемую сельскохозяйственную продукцию и на производственные ресурсы, такие как горюче-смазочные материалы, минеральные удобрения, средства защиты растений, семена и сельхозтехника. Диспаритет цен проявляется в опережающем росте цен на данные ресурсы по сравнению с сельскохозяйственной продукцией, что приводит к снижению рентабельности большинства сельхозпроизводителей, падению инвестиционной активности и замедлению процессов технологического обновления отрасли.

Проблема нарушения стоимостных пропорций в АПК не ограничивается только диспаритетом цен. Отмечается также дисбаланс в функционировании производственных цепочек, что выражается в несогласованности структуры выпуска, переработки и распределения продукции. Существенным ограничивающим фактором остаётся логистическая составляющая — недостаточная пропускная способность инфраструктуры хранения и транспортировки сельскохозяйственной продукции. Ресурсная неравномерность наблюдается в неэффектив-

ном распределении финансовых, трудовых и земельных ресурсов между отдельными звеньями и отраслями, а технологический разрыв проявляется в различии уровня технической оснащённости и технологической зрелости между производством, переработкой и транспортировкой.

В целом, низкая рентабельность большинства хозяйств обусловлена не столько внутренней неэффективностью, сколько внешними факторами роста издержек на входные ресурсы, а стимулирование переработки и создания добавленной стоимости зачастую сдерживается технологическими и инвестиционными барьерами.

Нарушения межотраслевых пропорций требуют комплексных и системных решений в области государственного регулирования, развития инфраструктуры, внедрения инноваций и совершенствования механизмов распределения ресурсов между основными звеньями АПК.

Переходя к аналитической оценке современного состояния АПК, рассмотрим ретроспективную и прогнозную динамику основных экономических индикаторов, отражающих практические последствия межотраслевых дисбалансов для сельскохозяйственных организаций Краснодарского края.

Плановая рентабельность сельскохозяйственных организаций (с учетом субсидий) в 2025 году составила 14,8% против фактической 18,3% в 2024 году, что следует из публичной декларации приоритетных целей и задач Министерства сельского хозяйства Российской Федерации на 2025 год.

Данное снижение рентабельности связано не только с объективными макроэкономическими факторами, но и указывает на наличие структурных ограничений, препятствующих дальнейшему росту эффективности отрасли. Снижение показателя на 3,5 процентных пункта свидетельствует о возрастающем влиянии издержек и недостаточной эффективности современных регуляторных механизмов.

Эта негативная тенденция отражается и на региональном уровне. Так, в Краснодарском крае доля прибыльных хозяйств снизилась с 80,53% до 67,54%. Особенно заметное снижение произошло в птицеводстве: производство яиц показало падение с 84,62% до 46,15%, а разведение птицы — с 86,36% до 37,5%. Указанная динамика демонстрирует высокую степень чувствительности региона к системным экономическим вызовам в АПК.

Единственным стабильным сектором остаётся молочное скотоводство. Эксперты связывают это с экономическими решениями в отрасли, в частности с минимальным вмешательством в ценообразование. Следовательно, рыночные механизмы ценообразования могут играть позитивную роль в обеспечении устойчивости отдельных сегментов АПК.

В 2025 году объем привлеченных ресурсов в рамках механизма льготного кредитования составит 2 трлн 99 млрд рублей, что ниже фактического показателя за 2024 год 2 трлн 266,70 млрд рублей (плановый 1 трлн 912 млрд рублей). Снижение доступности кредитных ресурсов неизбежно отразится на инвестиционной активности и способности предприятий осуществлять долгосрочные модернизационные проекты, что подтверждается уже наблюдаемым сокращением доли прибыльных хозяйств.

Также к ключевой проблеме стоимостных пропорций можно отнести неравномерное распределение добавленной стоимости, которая представляет собой разницу между рыночными ценами произведенного товара и приобретенных на стороне сырья и материалов. Добавленная стоимость формируется в процессе всего





цикла производства и обращения товаров, начиная со стадии изготовления и заканчивая реализацией конечному потребителю. Следовательно, основная часть добавленной стоимости остается в перерабатывающих отраслях.

Также наблюдается существенная дифференциация в объемах формируемой добавленной стоимости как между отдельными регионами, так и между хозяйствующими субъектами внутри отрасли. Это означает, что отдельные предприятия и регионы аккумулируют значительно большую часть создаваемой в АПК добавленной стоимости, в то время как другие получают лишь её незначительную долю. Такой дисбаланс указывает на неравномерное распределение экономических результатов между субъектами АПК и свидетельствует о наличии структурных барьеров к равномерному развитию отрасли. Кроме того, это ограничивает возможности привлечения финансирования и инвестиций малыми и средними сельхозпроизводителями, усиливая доминирование крупных аграрных компаний. Среди ключевых причин сложившейся ситуации — высокая концентрация бизнеса, различия в доступе к современным технологиям и инфраструктуре, а также особенности ценовой политики перерабатывающих предприятий.

Анализ ключевых экономических показателей подтверждает тенденцию к усилению структурных перекосов в распределении доходов АПК, что требует принятия эффективных мер, направленных на выравнивание межотраслевых пропорций и повышение конкурентоспособности отрасли. Значимым инструментом для решения указанных проблем может выступать развитие кооперации и интеграции между предприятиями различных секторов АПК, что способствует формированию синергетических эффектов, оптимизации ресурсов и повышению устойчивости всей системы.

В этой связи особое значение приобретает государственная политика по регулированию цен на социально значимые продукты, направленная на поддержку производителей и обеспечение продовольственной доступности для населения.

Реализация государственной политики по регулированию цен в отношении социально значимых продовольственных товаров направлена на формирование условий доступности этих товаров для всех групп населения и минимизацию негативных эффектов рыночных колебаний. В России государственное регулирование закупочных цен осуществляется, в частности, посредством установления предельных минимальных цен на зерно и проведения товарных интервенций. В целом, ценообразование в АПК формируется на рыночных началах, однако для социально значимых продуктов предусмотрены дополнительные механизмы государственного влияния.

Законодательной базой регулирования в этой сфере выступают как федеральные законы, так и подзаконные нормативные акты, например, приказы Министерства сельского хозяйства РФ. Меры государственного воздействия ориентированы на стабилизацию ценовых колебаний, поддержку отечественных производителей и обеспечение продовольственной безопасности населения.

К социально значимым продуктам, находящимся под особым контролем государства, относятся мясо, куриные яйца, рыба, молоко, сливочное и подсолнечное масло, сахарный песок и поваренная соль. Важным элементом ценового регулирования выступает установление гарантированных минимальных цен — например, на зерно, закупка которого ниже установленного порога недопустима.

Правовые основы данной политики закреплены Федеральным законом от 23 декабря 2009 года № 381-ФЗ «Об основах государственного регулирования торговой деятельности в Российской Федерации», который предусматривает возможность государственного регулирования цен на отдельные виды социально значимых продовольственных товаров [1]. Развивая данное направление, Правительство Российской Федерации приняло Постановление от 15 июля 2010 года № 530, определяющее правила и перечень социально значимых товаров, цены на которые подлежат регулированию [2]. Согласно Постановлению, государственное регулирование розничных цен применяется в случае, если в течение 60 календарных дней подряд в регионе наблюдается рост цен на отдельные позиции более чем на 10%. В таких случаях устанавливаются предельные розничные цены на срок не более 90 дней, что позволяет производителям сохранять экономическую рентабельность и одновременно способствует поддержанию покупательской способности населения.

Мониторинг реализации данных мер возлагается на региональные органы власти. Так, специалисты управления цен и тарифов администрации муниципального образования город Краснодар проводят еженедельный мониторинг розничных цен на отдельные виды социально значимых продуктов питания во всех форматах розничной торговли города, включая сельскохозяйственные рынки, гипермаркеты, супермаркеты и магазины шаговой доступности.

Регулярный мониторинг актуальных сведений о динамике стоимости основных продовольственных товаров позволяет своевременно выявлять изменения на розничном рынке и оперативно реагировать на резкие ценовые колебания. В таблице 1 приведены усредненные данные по некоторым ключевым позициям социально значимых продуктов для наглядной иллюстрации текущих тенденций.

Анализ динамики средних розничных цен демонстрирует относительно стабильную ситуацию на рынке социально значимых продовольственных товаров в городе Краснодаре. По большинству основных позиций колебания занимают диапазон от $-2,1\%$ до $+2,3\%$, что свидетельствует о результативности мер государственного и муниципального контроля.

Наибольшее снижение отмечено по овощам (картофель и морковь), что может быть связано с сезонностью и увеличением предложения на рынке. Мясная продукция, за исключением кур, демонстрирует слабую тенденцию к удешевлению. Молочная продукция и бакалея характеризуются незначительной положительной или отрицательной динамикой, сохраняя доступность для населения.

Таким образом, системный мониторинг даёт возможность отслеживать рыночную конъюнктуру в режиме реального времени и позволяет своевременно корректировать используемые инструменты регулирования, чтобы миними-

зировать социальные и экономические риски. На фоне этого особое значение приобретают дополнительные меры вмешательства, способные обеспечить устойчивость продовольственного рынка в условиях волатильности спроса и предложения.

Среди комплекса доступных регуляторных инструментов особое место занимают механизмы товарных интервенций. Именно они помогают сглаживать циклические и внеплановые ценовые колебания, формируя своего рода «страховую подушку» для сельхозпроизводителей и конечных потребителей. Государство посредством уполномоченных организаций осуществляет закупку излишков сельскохозяйственной продукции — преимущественно зерна — в периоды избыточного предложения и низких цен. Когда же наблюдается дефицит и рост стоимости, эти запасы выводятся на рынок, препятствуя резкому удорожанию продовольствия.

В 2025 году на фоне снижения закупочных цен на зерно вопрос поддержки сельхозпроизводителей приобрёл особую актуальность. Закупки для Федерального интервенционного фонда традиционно реализуют функцию «рыночного буфера», стабилизируя доходы аграриев и предотвращая убыточность их деятельности. За всё время существования фонда в его резервах побывало свыше 20 млн тонн зерна, тогда как к текущему периоду 2025 года в наличии насчитывается около 3,7 млн тонн (половина из которых — в Сибири, что подчёркивает региональную специфику хранения и логистической инфраструктуры).

Формирование резерва влечёт за собой существенные расходы бюджета — затраты государства достигли примерно 60 млрд руб., включая оплату услуг по хранению (для элеваторов это стало дополнительным финансовым стимулом, в 2025 году выплаты составили 253,4 млн руб. только в Алтайском крае). Согласно обновлённому приказу Минсельхоза, ставка за хранение увеличена до 130 руб./тону [4].

Применение ценового «коридора» при реализации зерна из фонда (продажи проходят по цене, не ниже закупочной или минимальной, установленной Минсельхозом) минимизирует рыночные перекосы и снижает спекулятивные риски.

В 2025 году объёмы товарных интервенций были ограничены: из фонда реализовано порядка 360 тыс. тонн, а дальнейшие продажи временно приостановлены, оставив определённую неопределённость на рынке. Это, в свою очередь, иллюстрирует гибкость и адаптивность государственной политики к изменениям внешнеэкономической конъюнктуры.

Для регионов с развитым агроэкономическим комплексом (Краснодарский край, Сибирь, Алтай) систематическое использование интервенционного фонда становится решающим фактором аграрной устойчивости, позволяя сглаживать не только сезонные, но и шоковые рыночные колебания.

Таблица 1. Динамика розничных цен на ключевые продовольственные товары (на 14.10.2025) [7]
Table 1. Dynamics of retail prices for key food products (as of 10/14/2025) [7]

Категория	Наименование	Средняя цена, руб.	Изменение, %
Молочные продукты	Молоко питьевое 2,5%, л, пакет	78,82	+1,0
	Сметана 20%, 500 г, пакет	167,74	-0,6
Мясные продукты	Говядина, кг	732,00	-1,0
	Куры, кг	252,84	+1,8
Бакалея	Яйцо куриное 1 кат., 10 шт.	93,37	+0,8
	Сахар-песок, кг	75,53	-0,8
Овощи	Картофель, кг	45,97	-2,1
	Морковь, кг	46,52	-2,1



Обобщая изложенное, отметим, что товарные интервенции выступают неотъемлемым элементом арсенала государственного регулирования, базируясь одновременно на принципах рыночного равновесия и требованиях системы национальной продовольственной безопасности. Они способствуют поддержанию экономической устойчивости аграрного сектора, стабилизируют доходы производителей, формируют условия для бесперебойного функционирования АПК и, в конечном итоге, положительно влияют на уровень благосостояния населения региона.

Системные меры ценового и интервенционного воздействия неизменно дополняются финансовыми инструментами, среди которых важнейшую роль играет налогово-бюджетное регулирование. Именно интеграция таких механизмов обеспечивает комплексный подход к поддержке сельскохозяйственных предприятий, позволяя стимулировать развитие отрасли, снижать издержки производства и обеспечивать инвестиционную привлекательность сектора. Государственная политика в этой сфере нацелена на создание благоприятного налогового климата, что выражается в предоставлении ключевых налоговых льгот, специальных режимов и прямых бюджетных субсидий для производителей (табл. 2).

Комплекс налогово-бюджетных механизмов, используемых в российской практике, демонстрирует целевую направленность на снижение финансовых барьеров для сельхозпроизводителей и предприятий смежных отраслей. Благодаря ЕСХН сельскохозяйственные организации получают долгосрочное освобождение от базовых корпоративных налогов, что становится реальным драйвером роста инвестиционной привлекательности сектора. Системное освобождение от транспортного и имущественного налогов не только снижает эксплуатационные расходы, но и способствует технологическому обновлению парка сельхозтехники: это, в свою очередь, напрямую отражается на росте производительности и уровне механизации сельскохозяйственного производства.

Установленная льготная ставка НДС для широкого перечня продовольственных товаров позволяет удерживать цены на приемлемом уровне, что особенно важно для социально значимых категорий продуктов питания и готовых изделий. Такие меры одновременно обеспечи-

вают защиту конечного потребителя и поддерживают позиции отечественных производителей в рамках внутреннего рынка [12].

Ключевым элементом финансовой поддержки отрасли выступает механизм субсидирования процентных ставок по кредитам. Согласно данным 2025 года на эти цели выделено более 142,6 млрд руб., что обеспечивает сельхозпроизводителям доступ к финансовым ресурсам по ставкам, значительно ниже рыночных [8]. Основная программа распространяется как на краткосрочное кредитование текущих потребностей, так и на долгосрочные инвестиционные проекты, формируя тем самым условия для устойчивого развития АПК и технико-технологической модернизации его субъектов.

Финансовые меры поддержки сельхозпроизводителей, безусловно, лежат в основе конкурентоспособности АПК, однако реализация стратегии эффективного развития отрасли невозможна без комплексного инфраструктурного сопровождения. Комплексное инфраструктурное сопровождение, такое как льготные тарифы на железнодорожные перевозки, является важным дополнением к финансовым мерам. Таким образом, финансовые и инфраструктурные меры поддержки взаимосвязаны и должны реализовываться комплексно для достижения эффективно-го развития агропромышленного комплекса.

На практике интеграция налогово-бюджетного и тарифного регулирования демонстрирует системный подход государства к формированию условий не только для текущей деятельности, но и для долгосрочного роста, технологического обновления и повышения инвестиционного потенциала отрасли (табл. 3).

Введение льготных тарифов на перевозку продукции по железной дороге решает не только задачу снижения логистических издержек, но и способствует равномерному развитию внутреннего рынка, обеспечивая транспортную связанность отдалённых и высокопродуктивных регионов (например, Сибирь — Краснодарский край — Крым). Компенсация выпадающих доходов перевозчикам делает реализацию этой меры эффективной с точки зрения баланса интересов участников рынка.

Развитие агропромышленных кластеров, как отмечено в Стратегии социально-экономического развития Краснодарского края до 2030 года [5], выступает системным драйвером

формирования современной структуры АПК. Кластерная модель интегрирует весь спектр участников — от ЛПХ до технологических и образовательных учреждений, создавая условия для «умной» глубокой переработки, сокращения логистических цепочек и ускорения внедрения научных разработок.

Запуск в 2024 году машиностроительного кластера «Юг» становится катализатором импортозамещения и научно-технической кооперации, существенно снижая зависимость от внешних поставок и способствуя диверсификации региональной экономики. Акцент на развитие промышленных биотехнологий, цифровых решений, робототехники и сервисов прямо коррелирует с глобальными трендами в АПК и отвечает задачам повышения производительности труда и устойчивости продовольственной системы.

Инфраструктурная поддержка и кластеризация выступают неотъемлемыми инструментами масштабной перестройки АПК Краснодарского края, обеспечивая его технологическую модернизацию, устойчивость к рыночным рискам, а также согласованность действий всех участников агропродовольственной цепи. Такие меры не только оптимизируют производственно-логистические затраты, но и формируют прочную основу для инновационного развития и выхода на новые рынки, что полностью соответствует приоритетам долгосрочной региональной и федеральной политики.

Заключение. Проведённое исследование показало, что эффективное регулирование межотраслевого обмена в агропромышленном комплексе Краснодарского края требует учёта не только ценовых, но и ресурсных, производственных, логистических и инновационных факторов. Только комплексный подход обеспечивает гармонизацию взаимодействий между всеми участниками отрасли. Выявлено, что диспаритет цен и ресурсов остро проявляется на этапе взаимодействия между производителями первичной продукции и перерабатывающим сектором [11]. Устранение этих диспропорций возможно за счёт повышения точности и гибкости инструментов государственного регулирования и поддержки аграрного сектора.

Ключевыми сдерживающими факторами развития устойчивых производственно-логистических цепочек выступают инфраструктурные ограничения, неравномерность распределения

Таблица 2. Ключевые налогово-бюджетные меры поддержки АПК

Table 2. Key fiscal and budgetary measures to support agriculture

Механизм	Суть льготы / меры	Ожидаемый эффект
ЕСХН	Освобождение от налога на прибыль и на имущество для основных сельскохозяйственных активов и производственных процессов [6]	Повышение рентабельности и облегчение налоговой нагрузки сельхозпроизводителей
Освобождение от транспортного налога	Необлагаемость специальной сельхозтехники, применяемой в производстве (тракторы, комбайны) [6]	Снижение эксплуатационных расходов, повышение обновляемости техники
Льготная ставка НДС (10%)	На реализацию аграрной продукции (перечень утверждён законодательством) [6]	Удешевление готовой продукции, обеспечение конкурентоспособности на внутреннем рынке
Субсидирование процентных ставок по кредитам	Компенсация части процентной ставки по банковским кредитам (от 1% до 5% годовых) на краткосрочные и долгосрочные цели [8]	Увеличение инвестиционной активности и доступности заёмного финансирования

Таблица 3. Ключевые направления инфраструктурной поддержки АПК в 2024-2025 гг.

Table 3. Key areas of infrastructure support for agriculture in 2024-2025

Инструмент	Содержание и условия реализации	Ожидаемый результат
Льготные тарифы на железнодорожные перевозки	Субсидирование перевозок зерна, овощей, удобрений, рыбной продукции и др. согласно Постановлению № 22-60817-00641-Р [4]	Снижение логистической нагрузки на себестоимость, обеспечение выравнивания цен между регионами, рост транспортной доступности
Развитие агропромышленных кластеров	Формирование производственно-технологических объединений по принципу «замкнутого цикла», создание экосистем с интеграцией НИОКР, переработки и сервисных структур	Ускоренная трансформация отраслевой структуры, внедрение инноваций, рост интеграции и технологичности, снижение зависимости от импортных поставок
Поддержка машиностроительных кластеров	Создание межрегионального машиностроительного кластера «Юг» для производства сельскохозяйственной техники и компонентов	Импортозамещение, стимулирование НТП, диверсификация производственных цепочек и экспортного потенциала





современных технологий, различия в налогообложении и кредитовании. Их преодоление требует внедрения комплексных инфраструктурных и финансовых мер.

Кластеризация и интеграция научно-образовательных центров с промышленными предприятиями способствуют формированию новых экономических связей и усилению инновационного потенциала региона. Такие шаги увеличивают его конкурентоспособность и инвестиционную привлекательность. Совершенствование систем мониторинга и управления межотраслевым обменом существенно повышает прозрачность, оперативность принятия решений и позволяет своевременно реагировать на возникающие дисбалансы.

Реализация предложенного комплекса мероприятий позволит повысить устойчивость агропромышленного комплекса Краснодарского края, обеспечить его динамичное развитие и повысит продовольственную безопасность региона. Дальнейшие научные и практические изыскания в данной сфере должны быть направлены на развитие интеграционных и инновационных форм сотрудничества, расширение цифровых решений, а также усиление роли государства в обеспечении сбалансированного роста отрасли.

Список источников

1. Об основах государственного регулирования торговой деятельности в Российской Федерации: Федеральный закон от 28.12.2009 № 381-ФЗ (редакция от 26.12.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2025) // Собрание законодательства Российской Федерации. 2010. N 1. Ст. 2.
2. Об утверждении Правил установления предельно допустимых розничных цен на отдельные виды социально значимых продовольственных товаров первой необходимости, перечня отдельных видов социально значимых продовольственных товаров первой необходимости, в отношении которых могут устанавливаться предельно допустимые розничные цены, и перечня отдельных видов социально значимых продовольственных товаров, за приобретение определенного количества которых хозяйствующему субъекту, осуществляющему торговую деятельность, не допускается выплата вознаграждения: Постановление Правительства РФ от 15 июля 2010 г. N 530 (редакция от 26.12.2025) // Собрание законодательства Российской Федерации. 2010. N 30. Ст. 4103.
3. Об утверждении на 2025-2027 годы предельного размера платы за услуги по хранению приобретенного зерна в процессе проведения государственных закупок интервенций: Приказ Минсельхоза России от 29.10.2024 № 645 (зарегистрировано в Минюсте России 20.10.2024 № 80670) // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202412230006> (дата обращения: 10.10.2025).
4. О порядке предоставления субсидии: Решение Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 01.04.2024 г. № 22-60817-00641-P.

Информация об авторах:

Гурнович Татьяна Генриховна, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры организации производства и инновационной деятельности, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5591-2486>, gurnovich@inbox.ru

Мокрушин Александр Александрович, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры организации производства и инновационной деятельности, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4798-0782>, mokrushin_alex@inbox.ru

Новоселова Анна Ильинична, ассистент кафедры организации производства и инновационной деятельности, ORCID: <http://orcid.org/0009-0004-3072-6838>, kiri_85@mail.ru

Демченко Дмитрий Алексеевич, аспирант кафедры организации производства и инновационной деятельности, ORCID: <http://orcid.org/0009-0009-1574-1104>, demchenko_dimochka@list.ru

Information about the authors:

Tatyana G. Gurnovich, doctor of economic sciences, professor, professor of the department of organization of production and innovation activity, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5591-2486>, gurnovich@inbox.ru

Alexander A. Mokrushin, doctor of economic sciences, professor, professor of the department of organization of production and innovation activity, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4798-0782>, mokrushin_alex@inbox.ru

Anna I. Novoselova, assistant of the department of organization of production and innovation activity, ORCID: <http://orcid.org/0009-0004-3072-6838>, kiri85@mail.ru

Dmitry A. Demchenko, graduate student of the department of organization of production and innovation activity, ORCID: <http://orcid.org/0009-0009-1574-1104>, demchenko_dimochka@list.ru

5. О Стратегии социально-экономического развития Краснодарского края до 2030 года: Закон Краснодарского края от 21.12.2018 № 3930-K3 // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/2300201812260013?index=1> (дата обращения: 10.10.2025).

6. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть первая) от 31.07.1998 N 146-ФЗ (редакция от 15.10.2025) // Собрание законодательства Российской Федерации. 1998. № 31. Ст. 3824.

7. О стабилизации цен на отдельные виды социально значимых продуктов питания, товаров для детей и продукции детского питания в Краснодарском крае: Решение Главы Администрации (Губернатор) Краснодарского края от 16.03.2022 № 39-Р // Официальный сайт Администрации и городской Думы Краснодара. URL: https://krd.ru/administratsiya/administratsii-krasnodara/upravlenie-tsen-i-tarifov/elektronnyy-sbornik-1-07-2013/roznichn_ceny_perv_neobhod/ (дата обращения: 10.10.2025).

8. Публичная декларация приоритетных целей и задач Министерства сельского хозяйства Российской Федерации на 2025 год // Министерство сельского хозяйства Российской Федерации: URL: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/35f/1nxf0h4sutzy8y05ygv11poxulx415x.docx> (дата обращения: 10.10.2025).

9. Мокрушин, А.А. Трансформация межотраслевого взаимодействия хозяйствующих субъектов отечественного АПК на основе механизмов вертикальной интеграции // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2023. № 4 (125). С. 10-15.

10. Дмитриев Н.Д., Зайцев А.А., Т.Е. Ситохова. Продовольственная безопасность как составной элемент в системе рентного регулирования ресурсного потенциала социально-экономического развития // Международный сельскохозяйственный журнал. 2025. № 2 (404). С. 239-244.

11. Марковина Е.В., Гоголев И.М., Мухина И.А., Кислицкий М.М. Диспаритет цен в аграрном секторе экономики // RUSSIAN JOURNAL OF MANAGEMENT. 2021. № 3. С. 101-105.

12. Овсянко Л.А., Чепелева К.В., Бородин Т.А., Влияние применяемых режимов налогообложения на эффективность деятельности сельскохозяйственных организаций региона. Международный сельскохозяйственный журнал, 2022. № 6 (390). С. 594-597.

References

1. On the Fundamentals of State Regulation of Trading Activities in the Russian Federation: Federal Law No. 381-FZ dated December 28, 2009 (as amended on December 26, 2024) (as amended and supplemented, intro. effective from 03/01/2025). Collection of legislation of the Russian Federation. 2010. N 1. Art. 2.
2. On approval of the Rules for Setting Maximum Permissible Retail Prices for Certain Types of Socially Significant Essential Food Products, a list of certain types of socially significant essential food Products for which maximum permissible retail prices may be Set, and a list of certain types of socially significant food products, for the purchase of a certain amount of which an economic entity engaged in trading activities does not remuneration is allowed: Decree of the Government of the Russian Federation dated July 15, 2010.

No. 530 (as amended on December 26, 2025). Collection of legislation of the Russian Federation. 2010. N 30. St. 4103.

3. On approval for 2025-2027 of the maximum amount offees for storage of purchased grain in the process of government procurement interventions: Order of the Ministry of Agriculture of Russia dated 10/29/2024 No. 645 (registered with the Ministry of Justice of Russia on 10/20/2024 No. 80670). Official Internet portal of legal information. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202412230006> (date of request: 10.10.2025).

4. On the procedure for granting subsidies: Decision of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation dated 04/01/2024 No. 22-60817-00641-R.

5. On the Strategy of socio-economic development of the Krasnodar Territory until 2030: The Law of the Krasnodar Territory dated December 21, 2018 No. 3930-KZ. Official Internet portal of legal information. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/2300201812260013?index=1> (date of request: 10.10.2025).

6. The Tax Code of the Russian Federation (part one) dated 07/31/1998 N 146-FZ (as amended on 10/15/2025). Collection of legislation of the Russian Federation. 1998. No. 31. Art. 3824.

7. On price stabilization for certain types of socially significant food, goods for children and baby food products in the Krasnodar Territory: Decision of the Head of Administration (Governor) Krasnodar Territory dated 03/16/2022 No. 39-R. Official website of the Administration and the City Duma of Krasnodar. URL: http://krd.ru/administratsiya/administratsii-krasnodara/upravlenie-tsen-i-tarifov/elektronnyy-sbornik-1-07-2013/roznichn_ceny_perv_neobhod/ (date of request: 10.10.2025).

8. Public declaration of priority goals and objectives of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation for 2025. Ministry of Agriculture of the Russian Federation: URL: <http://mcx.gov.ru/upload/iblock/35f/1nxf0h4sutzy8y05ygv11poxulx415x.docx> (date of request: 10.10.2025).

9. Mokrushin, A.A. (2023). *Transformatsiya mejotraslevogo vzaimodeystviya hozyajstvuyuschih subektov otechestvennogo APK na osnove mekhanizmov vertikalnoi integratsii* [Transformation of intersectoral interaction of economic entities of the domestic agro-industrial complex because of vertical integration mechanisms]. *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*, no. 4 (125), pp. 10-15.

10. Dmitriev N.D., Zaitsev A.A., Sitokhova T.E. (2025). *Prodovolstvennaya bezopasnost kak sostavnoi element v sisteme rentnogo regulirovaniya resursnogo potentsiala sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya* [Food security as an integral element in the system of rent regulation of the resource potential of socio-economic development]. *Mezhdunarodnyj sel'skohozyajstvennyj zhurnal*, no. 2 (404), pp. 239-244.

11. Markovina E.V., Gogolev I.M., Mukhina I.A., Kisilitsky M.M. (2021). Disparitet cen v agrarnom sektore ekonomiki [Disparity of prices in the agricultural sector of the economy]. *Russian journal of management*, no. 3, pp. 101-105.

12. Ovsyanko L.A., Chepeleva K.V., Borodina T.A., (2022). *Vliyaniye primenyemih rezhimov nalogooblozheniya na effektivnost deyatel'nosti sel'skohozyajstvennykh organizatsii regiona* [The influence of applied taxation regimes on the efficiency of agricultural enterprises organizations in the region]. *Mezhdunarodnyj sel'skohozyajstvennyj zhurnal*, no. 6 (390), pp. 594-597.



Научная статья

УДК 332.1

doi: 10.55186/25876740_2026_69_3_337

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ И ТРАНСФОРМАЦИИ СИСТЕМЫ РАССЕЛЕНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Т.В. Близнюкова, Г.Г. Юрин

Государственный университет по землеустройству, Москва, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются особенности развития и трансформации системы расселения Московской области, как части крупнейшей агломерации. Актуальность работы обусловлена необходимостью учета пространственных и функциональных изменений территорий в условиях реализации Стратегии пространственного развития РФ, интенсивных агломерационных процессов и совершенствования механизмов комплексного развития территорий. Целью исследования является анализ специфики сложившейся системы расселения региона, выявление факторов ее трансформации и определение роли комплексного развития территории. В ходе работы проведена оценка среднегодового темпа прироста численности городского и сельского населения в Московской области за период с 2017 по 2025 год, рассмотрены некоторые современные особенности системы расселения, представлено распределение населения и группировка населенных пунктов по удаленности от МКАД, а также исследованы функциональные изменения территорий в разрезе муниципальных образований.

Ключевые слова: Московская область, система расселения, агломерация, городское и сельское население, комплексное развитие территории

Original article

FEATURES OF DEVELOPMENT AND TRANSFORMATION OF THE SETTLEMENT SYSTEM OF THE MOSCOW REGION

T.V. Bliznyukova, G.G. Yurin

State University of Land Use Planning, Moscow, Russia

Abstract. The article examines the features of the development and transformation of the settlement system of the Moscow region as part of the largest agglomeration. The relevance of this work is determined by the need to account for spatial and functional changes in territories amid the implementation of the Spatial Development Strategy of the Russian Federation, intensive agglomeration processes, and the improvement of mechanisms for integrated territorial development. The aim of the study is to analyze the specific features of the existing settlement system in the region, identify factors of its transformation, and determine the role of integrated territorial development. The author assesses the average annual growth rate of the urban and rural population in the Moscow region from 2017 to 2025, examines some contemporary features of the settlement system, presents the population distribution and grouping of settlements by distance from the Moscow Ring Road (MKAD), and investigates functional changes in territories across municipalities.

Keywords: Moscow Region, settlement system, agglomeration, urban and rural population, integrated territorial development

В своей книге «Три формы расселения» (1976) Ле Корбюзье даёт следующую трактовку системного подхода к проблематике расселения: территория организуется по трём основным формам: «сельскохозяйственная производственная единица» (кооперативное село), «линейный промышленный город» и «радиально-концентрический торговый город».

В Большой Российской энциклопедии дано определение системы расселения, как «совокупность населённых мест, расположенных на определённой территории и связанных общей организацией управления, обслуживания и участием населения в труде», сформулированное М.Д. Спектором.

Ю.Н. Трухачев в работе «Общая теория систем расселения» (2020) рассматривает систему расселения как «динамическую саморазвивающуюся целостность, состоящую из четырех ключевых подсистем: социальная, экономическая, пространственная и экологическая».

Рассмотренные определения системы расселения, представляют собой эволюцию взглядов на этот феномен: от формально-функциональной организации территории через структурно-управленческую совокупность к пониманию сложной, саморазвивающейся целостности. Если резюмировать эти три подхода, мы видим систему расселения как единство трех начал: морфологическое (иерархия конкретных форм и типов поселений), функциональное (сеть трудовых, управленческих, обслуживаю-

щих связей), системное (внутреннее равновесие четырех подсистем, обеспечивающее самосохранение целостности).

Такая сложная структура, как расселение, не может находиться в статике. Само понятие «динамической саморазвивающейся целостности» подразумевает постоянное изменение.

Трансформация системы расселения происходит, когда изменяется хоть один из ключевых показателей: людность, пространственные и функциональные изменения территорий, социально-экономические и экологические условия.

В условиях активных процессов субурбанизации и деиндустриализации Москвы генетические особенности территорий Московской области становятся менее значимыми, исторические аспекты второстепенными на фоне необходимости принятия управленческих решений по рациональному и эффективному использованию территории.

Актуальность изучения особенностей развития и трансформации системы расселения Московской области обусловлена несколькими взаимосвязанными факторами, имеющими как федеральное, так и региональное значение.

Во-первых, основной задачей Стратегии пространственного развития РФ до 2030 года с прогнозом до 2036 года является «максимальное вовлечение пространства в достижение национальных целей и эффективное использование ресурсов» [1].

Во-вторых, городские агломерации в современной России являются ключевой формой пространственной организации, в которой наблюдается наибольшая концентрация населения и экономической активности [6].

Как показывают результаты современных исследований, только Москва обладает высоким потенциалом агломерационных процессов [9]. Московская область является неотъемлемой частью столичной агломерации. Такое уникальное положение требует специального научного осмысления.

Тематика развития агломераций остается одним из ключевых направлений социально-экономического развития страны в долгосрочной перспективе. Выявление и анализ трендов эволюции крупнейших агломераций позволяет предлагать более эффективные и обоснованные решения по управлению такими территориями, в том числе в рамках стратегического планирования, реализации градостроительной и жилищной политики.

В этой связи исследование Московской области как крупнейшей агломерации России имеет не только теоретическое, но и практическое значение для совершенствования управленческих решений.

Наиболее значимые базовые теоретические модели расселения сформированы в научных трудах Э. Говарда, К. Доксиадиса, Ле Корбюзье, В. Кристаллера, Р. Уиттена. Эти концепции заложили основы для дальнейшего развития



градостроительной мысли и повлияли на планирование городов в XX–XXI веках.

Вопросы развития систем расселения освещались в работах ведущих отечественных исследователей, как Н.Н. Баранский, В.В. Владимиров, В.Л. Глазачев, А.Э. Гутнов, Н.В. Зубаревич, О.А. Константинов, Г.М. Лаппо, А.Г. Махрова, Т.Г. Нефёдова, Е.Н. Перцик, В.В. Покшишевский, П.М. Полян, Б.С. Хорев, З.Н. Яргина и др. На основе результатов исследований формировалась современная практика градостроительного проектирования.

Повышенное внимание проблемам пространственного развития территорий и систем расселения уделяется современными исследователями и научными деятелями.

Влияние нового жилищного строительства на структурные трансформации расселения Московской агломерации в контексте миграционных процессов было рассмотрено Р.А. Бабкиным, С.В. Бадиной, А.Н. Березняцким. Авторами определено, что новое жилищное строительство является ключевым фактором прироста населения в Московской области [5].

Внимание вопросам развития городской системы расселения в Московской области уделили Н.Н. Ноздрин, П.П. Макагонов, М.М. Минченко. В результате исследования было установлено, что определяющим фактором формирования городской системы расселения является расстояние до Москвы. При этом наибольшее влияние на численность населения оказывают градообразующие функции населенных пунктов [10].

Анализ трансформации системы расселения и ее демографических проявлений проводилось А.В. Короленко [7]. Автором установлены внутрирегиональные тренды трансформации и тенденции развития, на примере Вологодской области. Данный опыт возможно учитывать при изучении Московской области.

В работах А.В. Русанова рассмотрены особенности дачного расселения и определена роль сезонного населения в трансформации сельской местности. Автор приходит к выводу, что распространение дачных поселений меняет пространственные и социальные взаимосвязи между городскими центрами и сельскими территориями и создает импульс для развития сельских районов с сокращающейся численностью населения [11].

Пространственно-временные особенности маятниковых миграций в Московском регионе освещены в статье А.Г. Махровой, Р.А. Бабкина, П.Л. Кириллова. В результате установлено, что в центральных и прилегающих к центру районам Москвы фиксируется значительный дневной прирост числа людей. В срединной части города отток работающего населения уравнивается его притоком. При этом зона, где днем население сокращается, охватывает периферийные жилые районы Москвы и всю территорию области, достигая максимума в ближнем Подмосковье, а сезонная динамика маятниковых перемещений между городом и областью наиболее выражена летом из-за явления сезонной субурбанизации. [8]

Современная ситуация требует дополнительного изучения и разработки новых подходов к исследованию динамики системы расселения.

Научная новизна исследования заключается в том, что высокая степень обеспеченности пространственными данными и наличие современных подходов по анализу большого объема

информации предоставляют возможность изучать новые аспекты расселения и разрабатывать инновационные подходы в исследовании системы расселения, выявлять, прогнозировать, а также своевременно устранять узкие места в развитии территорий.

В качестве методов исследования были применены: сравнительный и факторный анализ, статистический и картографический метод, пространственный анализ территорий и метод группировки. Использованы данные Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации, Всероссийской переписи населения (ВПН 2020), документов территориального планирования и градостроительного зонирования муниципальных образований Московской области, а также сведений Единого государственного реестра недвижимости и информационной системы обеспечения градостроительной деятельности Московской области, внутренняя база данных ГАУ МО НИИПИ Градостроительства. Использованное программное обеспечение QGIS 3.32, Microsoft Office Excel.

Оценка изменения численности населения

На 2026 год на территории Московской области определено 56 муниципальных образований, в границах которых расположено 74 города, 76 поселков городского типа и 5829 сельских населенных пунктов, каждый из которых выполняет специфические функции в составе Московской агломерации.

Городское население в Московской области локализуется в городах и поселках городского типа. Сельское население же образуется сельскими населенными пунктами в составе округов, где административным центром является город или поселок городского типа.

Исследуя систему расселения Московской области, в первую очередь нужно провести оценку численности населения. Для оценки темпа изменения численности населения и выявления характерных причин, собраны статистические данные по изменению численности городского населения в разрезе городских населенных пунктов и сельского населения по группам сельских населенных пунктов, входящих в состав округа. В качестве исходных материалов используются данные Федеральной службы государственной статистики (Росстат) по Московской области за период с 2017 по 2025 год [13].

Составлена сводная таблица численности населения на 1 января с 2017 по 2025 год, где собраны статистические данные, разбитые по городским населенным пунктам и группам сельских населенных пунктов, входящих в состав муниципальных образований Московской области. Дополнительно актуализированы данные по населенным пунктам в связи с изменением границ муниципальных образований.

Для целей исследования и наглядности рассчитаны показатели абсолютного прироста и среднегодового темпа прироста численности населения за выбранный период.

Среднегодовой темп прироста численности населения, выраженный в процентах, рассчитывался по формуле CAGR (Compound Annual Growth Rate — показатель совокупного среднегодового темпа роста) (1).

$$CAGR = \left(\left(\frac{P_{\text{кон.}}}{P_{\text{нач.}}} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right) * 100\% \quad (1)$$

$P_{\text{нач.}}$ — численность населения в начальный год;
 $P_{\text{кон.}}$ — численность населения в конечный год;
 n — количество лет.

В результате анализа выявлены и скорректированы эксцессы (существенные изменения в численности населения), а также установлены их причины: корректировка данных согласно ВПН; преобразование муниципальных образований (раздел или объединение), изменение границ муниципальных образований (перераспределение), в связи с чем меняется принадлежность населенных пунктов, входящих в границы муниципальных образований; изменение типа населенного пункта и переход в группу городского или сельского.

На основе полученных результатов сформированы группы городов и поселков городского типа по показателям среднегодового темпа прироста численности городского населения и муниципальных образований по показателям среднегодового темпа прироста численности сельского населения и присвоен соответствующий статус (табл. 1).

Установлено, что совокупная численность городского населения Московской области имеет среднегодовой темп прироста 1,51% (абсолютный прирост городского населения составил 773 615 человек), а сельского 4,53% (абсолютный прирост сельского населения 578 650 человек) за период с 2017 по 2025 год.

Распределение прироста населения неравномерно по Московской области, а имеет некоторые зависимости (рис. 1). Центристские силы и влияние агломерации обуславливает наиболее высокий среднегодовой темп прироста численности сельского и городского населения пригородных зон Москвы, что выражается в поясности.

Особенности развития системы расселения. Московская область не имеет своего административного центра, но фактически развивается в тесной связи с Москвой. Среди достоинств данного взаимодействия можно выделить такие особенности, как экономический рост, концентрация талантов, развитие инфраструктуры. При этом существует определенный барьер между Москвой и Московской областью, который выражается в гиперцентрализации и транспортных коллапсах на границе города и области, бюджетных дисбалансах и социальном неравенстве.

Московская область, как наиболее населенный и развитый регион России не лишен недостатков. Зачастую, решая какую-то определенную задачу столицы или региона, возникают социальные, экологические и экономические проблемы, которые негативным образом влияют на сбалансированность и развитие локальных территорий внутри области или городов.

К основным проблемам можно отнести отсутствие альтернативного транспорта в виде линий метро между Москвой и Подмосковьем, ввиду чего высокая нагрузка ложится на автомобильный и железнодорожный транспорт. В части социальной сферы установлено значительное сокращение высших учебных заведений в Московской области, что связано с закрытием областных филиалов и оптимизацией. Государственные учреждения в сфере здравоохранения сконцентрированы в крупных городах, а узконаправленные специалисты могут и вовсе отсутствовать в малых и средних городах.

Процессы субурбанизации, активное жилищное и транспортное строительство, маятниковая трудовая и сезонная миграции формируют новую систему расселения в Московской области.



Таблица 1. Среднегодовой темп прироста численности городского и сельского населения
Table 1. Average annual growth rate of urban and rural population

Группировка городов по среднегодовому темпу прироста численности населения			
Показатель	Города	Кол-во	Статус
5% — 10%	Звенигород, Котельники, Видное	3	Значительный рост
2% — 5%	Апрелевка, Мытищи, Одинцово, Талдом, Электрогорск, Голицыно, Красногорск, Домодедово, Чехов, Наро-Фоминск, Волоколамск, Высоковск, Балашиха, Люберцы, Реутов, Лосино-Петровский	16	Умеренный рост
0% — 2%	Лыткарино, Кубинка, Ликино-Дулево, Долгопрудный, Ивanteeва, Клин, Руза, Щелково, Шатура, Старая Купавна, Краснознаменск, Краснозаводск, Можайск, Серпухов, Химки, Пушкино, Дзержинский, Подольск, Дрезна, Раменское, Королев, Дедовск, Воскресенск, Протвино, Ногинск, Рошаль, Жуковский, Красноармейск	28	Незначительный рост
-5% — 0%	Павловский Посад, Истра, Дубна, Луховицы, Фрязино, Яхрома, Егорьевск, Хотьково, Ступино, Дмитров, Куровское, Верея, Лобня, Сергиев Посад, Бронницы, Озеры, Коломна, Солнечногорск, Пущино, Электросталь, Кашира, Орехово-Зуево, Электроугли, Зарайск, Черноголовка, Пересвет, Белоозерский	27	Отсутствие роста
Группировка поселков городского типа по среднегодовому темпу прироста численности населения			
Показатель	Поселки городского типа	Кол-во	Статус
более 10%	Боброво, Дрожжино, Лопатино, Бутово, им.Воровского, Свердловский, Зеленоградский, Новоивановское	8	Активный рост
5% — 10%	Заречье, Снегири, Кратово, Лесной Городок, Новодрожжино	5	Значительный рост
2% — 5%	Вербилки, Октябрьский, Решетниково, им. Цюрупы, Звездный городок, Измайлово, Нахабино, Ильинский, Загорянский, Тучково, Черусти, Черкизово, Мишеронский, Запрудня, Удельная, Большие Вяземы, Лотошино, Лесной, Шаховская	19	Умеренный рост
0% — 2%	Красково, Калининск, Большие Дворы, Уваровка, Власиха, Селятино, Фряново, Сычево, Богородское, Восход, Некрасовский, Северный, Столбовая, Родники, Поварово, Софрино, Молодежный, Малаховка, Жилино-1, Мирный, Марусино, Радумля, Аничино, Биокомбината	24	Незначительный рост
-10% — 0%	Монино, Белоомут, Михнево, Томилино, Скоропусковский, Правдинский, Серебряные Пруды, Икша, Ржавки, Деденево, Андреевка, Ашукино, Малино, Менделеево, Обухово, Быково, Жилево, Фосфоритный, Горки Ленинские, Хорлово	20	Отсутствие роста
Группировка муниципальных образований по среднегодовому темпу прироста численности сельского населения			
Показатель	Муниципальные образования	Кол-во	Статус
более 10%	Ленинский ГО, ГО Люберцы, ГО Красногорск	3	Активный рост
5% — 10%	ГО Балашиха, МО Истра, Волоколамский МО, ГО Серпухов, ГО Домодедово, ГО Лосино-Петровский, Талдомский ГО, ГО Черноголовка, Можайский МО, ГО Подольск	10	Значительный рост
2% — 5%	Одинцовский ГО, Павлово-Посадский ГО, Наро-Фоминский ГО, ГО Мытищи, ГО Коломна, МО Лотошино, Рузский МО, Орехово-Зуевский ГО, ГО Кашира, ГО Воскресенск, ГО Клин, МО Егорьевск, ГО Щелково	13	Умеренный рост
0% — 2%	Дмитровский МО, МО Шаховская, МО Луховицы, Раменский МО, ГО Пушкинский, МО Шатура, ГО Электросталь, ГО Солнечногорск, МО Чехов, ГО Ступино	26	Незначительный рост
-5% — 0%	МО Зарайск, Богородский ГО, Сергиево-Посадский ГО, МО Серебряные Пруды	4	Отсутствие роста

Традиционное деление на городские и сельские населенные пункты не в полной мере отражает реальную функциональную нагрузку, социально-экономический статус и качество жизни в них.

Прежний советский критерий определения сельского населенного пункта в зависимости от занятости населения в сельском хозяйстве устарел ввиду изменения образа жизни населения и отсутствия актуальных статистических данных.

Многие отечественные и зарубежные географы, геоурбанисты и градостроители отмечают, что формирование агломерации не упраздняет населенные пункты, а меняет их, что в конечном итоге отражается на интенсивности освоения территорий и эффективности взаимодействия их между собой.

На рисунке 2 представлено распределение сельского и городского населения Московской области по 10-ти км зонам по мере удаленности

от Московской кольцевой автомобильной дороги, а также группировка городских и сельских населенных пунктов по численности населения в соответствии с СП 42.13330.2016 [4]. Доля сельского и городского населения рассчитана исходя из данных Росстат о численности населения на 1 января 2025 года. Для группировки населенных пунктов информация о численности населения для сельских населенных пунктов взята из статистических материалов ВПН 2020 года, а городских из данных Росстат на 1 января 2025 года [13,14]. Границы населенных пунктов использовались из актуальных на 10 февраля 2026 года материалов, утвержденных генеральных планов муниципальных образований Московской области [15]. Распределение сформировано путем пространственного анализа границ населенных пунктов и вхождения их геометрического центра в ту или иную 10-ти км зону от МКАД.

Из анализа следует, что центральный город Москва является ядром агломерации, вокруг которого выделен первый пояс влияния, с расположенными в нем городами-спутниками с ближайшими сельскими населенными пунктами в радиусе до 10 км от МКАД, которые де-факто образуют слияние с Москвой. Следом можно выделить несколько поясов влияния в радиусах 10-20 км, 30-40 км, 80-90 км от МКАД, где происходит заметное изменение численности населения в распределении (рис.2).

Имея в распоряжении актуальные геопространственные данные об объектах капитального строительства по сведениям ЕГРН и ИСОГД МО, при помощи пространственного анализа проведен расчет количества объектов



Рисунок 1. Распределения населения в зависимости от удаленности от МКАД
Figure 1. Population distribution based on distance from the Moscow Ring Road





Зона от МКАД		0-10 км	10-20 км	20-30 км	30-40 км	40-50 км	50-60 км	60-70 км	70-80 км	80-90 км	90-100 км	100-110 км	110-120 км	120-130 км	130-140 км	140-150 км	150-160 км	Итого:
Доля городского населения, %		30,25	13,27	5,13	7,05	3,46	3,90	3,62	3,58	4,91	1,72	0,80	0,57	0,32	0,15	0,00	0,00	78,73
Доля сельского населения, %		2,73	3,09	2,26	2,14	1,85	1,95	1,77	1,16	1,25	0,93	0,66	0,62	0,54	0,21	0,10	0,01	21,27
Доля населения в зоне от МКАД, %		32,98	16,36	7,39	9,19	5,31	5,85	5,39	4,74	6,16	2,65	1,46	1,19	0,87	0,36	0,10	0,01	100,00
Кол-во городских населенных пунктов (в т.ч. поселки городского типа)	крупные (от 250 тыс. чел. до 1 млн чел.)	3	1															4
	большие (от 100 тыс. до 250 тыс. чел.)	7	4	1	2			2	1									17
	средние (от 50 тыс. до 100 тыс. чел.)	3	4			2	3	2		2	1							17
	малые в т.ч. поселки городского типа (до 50 тыс. чел.)	16	13	20	12	6	8	9	7	6	4	2	5	2	2			112
	Итого по зоне от МКАД	29	22	21	14	8	11	11	9	9	5	2	5	2	2			150
Количество сельских населенных пунктов	крупные (свыше 3 тыс. чел.)	15	23	13	12	7	8	9	3	5	1	2	1					99
	большие (от 1 тыс. до 3 тыс. чел.)	23	36	34	37	29	36	35	12	21	21	6	13	8	4	2		317
	средние (от 200 до 1 тыс. чел.)	65	120	125	123	98	106	70	78	63	56	41	30	31	10	3	1	1020
	малые (менее 200 чел.)	58	114	201	291	384	455	473	450	426	368	346	303	236	116	45	6	4272
	нет данных	2	1	1	1	5	19	23	14	16	6	15	8	7	1	2		121
	Итого по зоне от МКАД	163	294	374	464	523	624	610	557	531	452	410	355	282	131	52	7	5829

Рисунок 2. Распределение населения и группировка населенных пунктов по удаленности от МКАД
Figure 2. Population distribution and grouping of settlements by distance from the Moscow Ring Road

капитального строительства в границах 4272 малых (менее 200 чел.) сельских населенных пунктов и 121 населенного пункта, данные о численности населения которых отсутствуют по сведениям ВПН 2020.

Выявлено, что в границах 22 сельских населенных пунктов нет ни одного ОКС, а в 70 — количество ОКС не превышает 10 (дополнительный контроль проведен по материалам дистанционного зондирования, представленных в Яндекс картах и ИСОГД МО) [15,16].

Данную группу населенных пунктов возможно отнести к малонаселенным и вымирающим, что в свою очередь указывает на то, что свои функции в системе расселения они утратили. Стоит отметить, что причинами этого служит удаленность их от Москвы 100 км и более, отсутствие инфраструктуры, а также их тупиковое или изолированное расположение по отношению к транспортной сети.

Экономико-географическое положение как фактор, обуславливающий рост численности населения, является наиболее значимым. Главным драйвером в регионе является формирование опорного каркаса из населенных пунктов, где катализаторами роста являются транспортно-пересадочные узлы и транспортные магистрали, промышленные кластеры и технопарки, особые экономические зоны, туристические кластеры, исторически и культурно значимые места. Относительно существующих и планируемых осей опорного каркаса и точек роста формируется современная жилищная застройка.

В качестве примера, рассмотрим городской округ Балашиха. Прилегающие к г. Балашиха населенные пункты д. Черное и д. Федурново являются сельскими, основная часть населения проживает в индивидуальных жилых домах. Но это не помешало внести изменения в документы

территориального планирования и градостроительного зонирования в части включения в границы населенного пункта территорий сельскохозяйственного назначения, с последующим установлением зоны КРТ, а затем разработать документацию по планировке территории с многоэтажной многоквартирной жилой застройкой, что диссонирует с определением сельского населенного пункта.

Похожая ситуация и в Ленинском городском округе Московской области, где сельские населенные пункты насыщаются многоквартирной жилой застройкой, ввиду привлекательности экономико-географического положения и стоимости земли. Согласно утвержденной Стратегии социально-экономического развития Ленинского городского округа Московской области до 2035 года пгт. Молоково выделен, как новый центр экономического роста с перспективой развития территории с численностью населения около 250 тыс. чел. [2].

Современная тенденция такова, что сельские населенные пункты, расположенные в пригороде Москвы или городов спутников, таких как Люберцы, Видное, приобретают статус городских населенных пунктов ввиду резкого роста численности населения за счет многоквартирной жилой застройки, тем самым, не давая возможности доле сельского населения в зоне 0-10 км от МКАД перешагнуть рубеж 3%.

Как итог, данная модель градостроительного развития территории Московской области является следствием роста и развития агломерации, что оказывает значительное влияние на формирование современной системы расселения.

Анализ изменения границ населенных пунктов. Юридическая граница населенного пункта, устанавливаемая генеральным планом, может меняться как в сторону увеличения

площади населенного пункта, так и в сторону уменьшения, но эти изменения не всегда сопровождаются значительным изменением численности населения.

Рассмотрим на примере исследования границ городов Московской области. В ходе анализа границ из материалов, утвержденных генеральных планов, выявлено, что за период с 2021 по 2025 год — территории 6 городов увеличились на 10% и более, 24 городов — от 1 до 10%, границы 42 городов корректировались в пределах 1%, и 2 города значительно уменьшились — до 10%.

Например, г. Сергиев-Посад, где площадь города увеличилась на 731 га (17%) ввиду мероприятий, предусмотренных Стратегией пространственного развития Сергиева-Посада (мастер-план) [12], при этом увеличение площади города произошло в основном за счет включения в границы земель сельскохозяйственного назначения, тем самым заложен потенциал для развития территории, но при этом среднегодовой темп прироста численности населения города отрицательный (-0,75%), убыло 6103 чел. за период с 2017 по 2025 год.

Также, необходимо отметить, что существует определенная проблематика установления границ населенных пунктов в документах территориального планирования. До 2018 года на карте границ населенных пунктов генерального плана муниципальных образований в Московской области отображались несколько границ населенных пунктов, «красная» — планируемая (идеализированная), а «синяя» — утверждаемая, которая учитывает несогласованные вопросы и не включает в границы спорные территории.

С вступлением в силу требований к описанию и отображению в документах территориального планирования объектов федерального



значения, объектов регионального значения, объектов местного значения, утвержденных Приказом Министерства экономического развития РФ от 09.01.2018 № 10, двойственность границ устранена. При этом отсутствие согласования включения в границы населенных пунктов территорий не позволяют однозначно определить принадлежность территории к конкретному населенному пункту, определить и применить функциональное зонирование.

Изменения границ населенных пунктов могут оказывать влияние на численность населения, но при условии включения в границы потенциально застраиваемых жильем территорий, которые в долгосрочной перспективе приведут к изменениям численности населения. Поэтому изменение границ населенных пунктов может рассматриваться, как следствие планируемого функционального изменения территорий или приведения в соответствие с установленными требованиями к установлению границ населенных пунктов.

Исследование функционального изменения территорий. Для исследования пространственных и функциональных изменений территорий наиболее удобными исходными данными будут границы территориальных зон, которые возможно определить из материалов ПЗЗ, так как сведения о них в соответствии с п 6.1, ст.30 ГК РФ являются обязательным приложением.

Изучив особенности, связанные с зонированием территорий, можно прийти к выводу, что ввиду унификации территориального зонирования в Московской области и соответствия функциональному зонированию возможно подготовить сводный план территориального зонирования.

На основе данных о функциональных балансах территорий, которые были рассчитаны в результате подготовки сводных планов территориального зонирования на 01.09.2021, 01.09.2024 и 10.02.2026 из материалов утвержденных архивных и актуальных ПЗЗ на муниципальные образования Московской области с актуализацией зонирования в соответствии с границами муниципальных образований на 10.02.2026, определим изменение функционального баланса территорий, рассчитав долю каждой функциональной группы от общей площади Московской области (табл. 2).

Для наглядности результатов исследования сформируем основные функциональные группы на основе объединения видов территориальных зон и анализа их градостроительных регламентов: МКД — многоквартирная жилая застройка; КРТ — зона комплексного развития территории; ИЖС — индивидуальная жилая застройка; ТВС — территория ведения садоводства (зона, допускающая размещение жилого или садового дома); МФ — многофункциональная зона; ОД — общественно-деловая зона; СКБ — зона социального, культурного и бытового назначения;

рекреация (включает в себя зону спорта и туризма); КИТ — коммунальная, инженерная, транспортная зона; П — производственная зона; СП — зона специального назначения; СХ — зона сельскохозяйственного назначения; ИК — историко-культурная зона; ОЭЗ — особая экономическая зона; озеленение (представлена в виде территорий, в границах которых территориальное зонирование отсутствует, а также может включать в себя территории ООПТ, леса, водных объектов и не предполагает застройку). Стоит отметить, что в рамках градостроительных регламентов соответствующих зон допускается наличие иного вида застройки, но для формирования функциональных групп, возможно пренебречь этим фактом.

Исходя из полученных результатов, можно сделать определенные выводы и выявить тренды:

1. Показатели по МКД, ОД, СКБ, рекреации, СП, ИК, ОЭЗ за период с 2021 по 2024 год прошли корректировку и стали устойчивее к 2026 году;
2. Показатели по ИЖС, ТВС, СХ, озеленению корректируются в сторону уменьшения;
3. Показатели по МФ, КИТ, П корректируются в сторону увеличения;
4. Показатели по КРТ за период с 2021 по 2024 год значительно снизились, затем к 2026 году произошел рост.

Для более детального исследования и выявления характерных особенностей рассмотрим изменения в разрезе муниципальных образований за период с 01.09.2021 по 10.02.2026 (рис. 3). В результате вычислений произведено сравнение площадей функциональных групп и рассчитаны площади изменений, как разницы между площадями функциональных групп. В зависимости от изменений показатели выделяются в соответствующий цвет с разной интенсивностью (красный — в случае уменьшения площади, зеленый — увеличения).

В ходе анализа изменений, можно сделать некоторые выводы:

1. Выявлены некоторые эксцессы: в Домодедово серьезное уменьшение площади КРТ объясняется появлением ОЭЗ; в Шатуре резкое увеличение зоны П за счет СХ обусловлено установлением границ торфоразработок, при этом фактическое использование территорий не изменилось.
2. В городских населенных пунктах, территориальные и функциональные изменения которых, поддерживаются границами муниципальной собственности, площадь КРТ значительно уменьшилась. К этой группе можно отнести Жуковский, Бронницы, Лыткарино.
3. Существенные изменения как в сторону роста, так и в сторону уменьшения площади произошли в группах СХ и озеленения в крупных по площади муниципальных образованиях. Возможными причинами могут

быть уточнения границ зон СП (военные объекты и территории), а также приведение в соответствие границ лесного фонда и земель сельскохозяйственного назначения.

4. Уменьшение площади ИЖС и ТВС и компенсация их за счет КРТ наблюдается во многих муниципальных образованиях, например; Егорьевск, Шаховская, Истра, Клин, Богородский, Серпухов, Сергиево-Посадский.
5. В некоторых муниципальных образованиях значительно увеличивается площадь зон П, МФ и КИТ. Причинами этих трансформаций служат размещение производственных и складских объектов, а также транспортно-логистических комплексов. В данную группу можно отнести Дмитровский, Богородский, Раменский.

Проведенное исследование пространственных и функциональных изменений территорий позволило установить значимость зон КРТ и подводит к тому, что дополнительно необходимо исследовать, состав и содержание зон КРТ, а также определить роль в системе расселения Московской области.

Комплексное развитие территории. Говоря о КРТ, в первую очередь приходят ассоциации с успешным опытом Москвы по обновлению и развитию бывших промышленных зон и неэффективно используемых участков, а также программами реновации.

Особенность современной градостроительной политики Московской области заключается в том, что реновация жилого фонда не является массовой, как в Москве, а носит локальный характер. Расселение ветхого и аварийного жилого фонда происходит через передачу части жилых помещений в новых многоквартирных домах, как обременение в рамках заключения договоров комплексного развития территорий между девелоперами и органами власти, а также через адресные программы по расселению при поддержке Министерства строительного комплекса Московской области.

Ввиду того, что реализация нового многоквартирного жилищного строительства в Московской области проходит по большей части в рамках механизма КРТ и закрепляет обязательства застройщиков по обеспечению населения инфраструктурой, а также стоимость недвижимости ниже, чем в Москве, можно предположить, что появление новых зон притяжения (точек роста) в виде планируемой жилой застройки является не столько следствием, сколько причиной увеличения численности населения в конкретных населенных пунктах.

Ярким маркером наличия новой планируемой жилой застройки является наличие зон комплексного развития территорий на картах градостроительного зонирования в Правилах землепользования и застройки муниципальных образований.

Таблица 2. Распределение функциональных групп в границах Московской области на определенную дату сводного плана территориального зонирования
Table 2. Distribution of functional groups within the Moscow Region on a specific date of the consolidated territorial zoning plan

Дата	Доля функциональной группы в границах Московской области															
	МКД, %	ИЖС, %	ТВС, %	КРТ, %	МФ, %	ОД, %	СКБ, %	Рекре- ация, %	КИТ, %	П, %	СП, %	СХ, %	Озеле- нение, %	ИК, %	ОЭЗ, %	Итого, %
01.09.2021	0,62	6,88	4,77	1,29	0,17	0,38	0,31	0,65	2,25	1,81	3,46	30,31	47,07	0,01	0,02	100,00
01.09.2024	0,60	6,87	4,74	0,94	0,22	0,37	0,31	0,62	2,36	2,19	3,94	30,19	46,51	0,08	0,07	100,00
10.02.2026	0,60	6,75	4,21	1,61	0,29	0,38	0,32	0,63	2,37	2,24	3,94	30,05	46,46	0,09	0,07	100,00





№	Муниципальное образование	Функциональное изменение в границах муниципальных образований за период с 01.09.2021 по 10.02.2026														
		МКД, га	ИЖС, га	ТВС, га	КРТ, га	МФ, га	ОД, га	СКБ, га	Рекреация, га	КИТ, га	П, га	СП, га	СХ, га	Озеленение, га	ИК, га	ОЭЗ, га
1	ГО Жуковский	0,00	0,01	0,00	-756,01	343,76	206,89	1,14	52,40	-0,68	135,97	15,91	0,00	0,63	0,00	0,00
2	ГО Котельники	-12,22	-1,75	0,02	0,61	-0,40	0,47	11,55	2,51	-2,23	-2,97	0,52	-5,65	-0,16	9,69	0,00
3	ГО Фрязино	-17,05	1,75	0,03	-16,16	0,00	31,10	-4,13	5,86	-0,95	-15,44	1,59	0,00	9,05	4,38	0,00
4	ГО Черноголовка	-0,06	28,05	-11,24	-26,14	-8,75	25,33	8,50	-11,32	-1,95	11,85	-3,97	-174,96	164,67	0,00	0,00
5	ГО Дубна	-3,81	2,02	-15,30	-125,07	0,00	12,60	0,68	-16,89	274,47	-6,58	6,07	7,19	-164,72	0,00	29,33
6	ГО Долгопрудный	-50,75	-1,86	-1,72	-86,42	0,00	-1,79	-0,29	1,83	246,71	25,35	25,52	0,00	-158,93	2,34	0,00
7	ГО Бронницы	-8,10	6,01	0,03	-40,06	6,72	-10,50	-5,75	-4,88	22,07	32,61	13,55	-20,68	-3,88	12,85	0,00
8	МО Серебряные Пруды	-5,53	-68,49	-555,34	560,16	0,00	3,19	-1,28	-1,80	1,93	-26,11	0,47	142,15	-49,74	0,41	0,00
9	ГО Реутов	5,27	0,00	0,00	-29,82	32,95	-0,93	-6,43	0,00	6,16	-5,75	-0,56	0,00	-0,88	0,00	0,00
10	ГО Домодедово	-29,65	74,92	101,48	-3959,28	928,14	-17,22	24,01	147,51	218,85	-196,21	165,79	463,49	-243,50	84,54	2237,13
11	МО Егорьевск	97,35	-323,13	-383,04	478,19	21,67	-90,51	7,66	-2,08	125,01	302,15	61,69	-717,12	419,98	2,18	0,00
12	ГО Кашира	7,19	9,21	-325,13	-41,89	516,65	-17,51	-28,24	-55,66	31,76	-282,99	-3,48	57,42	106,01	26,65	0,00
13	ГО Королёв	-99,34	203,16	-225,82	-102,25	11,78	8,82	-39,93	-40,24	271,09	-19,95	34,50	1,53	-34,32	30,97	0,00
14	ГО Краснознаменск	-5,35	-0,62	0,29	0,00	0,00	-0,68	-6,38	-0,25	2,35	0,26	-1,59	0,00	11,97	0,00	0,00
15	Рузский МО	-7,27	-489,13	-273,69	968,55	0,00	-17,17	-12,05	382,29	44,77	-731,20	4,75	-2017,70	2001,27	146,59	0,00
16	МО Шаховская	-22,08	-620,92	-4996,29	5526,05	0,00	-2,25	9,20	39,43	56,37	-173,51	3,64	1157,05	-983,53	6,83	0,00
17	Можайский МО	-47,10	-358,06	-3499,97	1789,88	-406,14	37,96	213,60	-18,87	345,84	179,65	4,26	1632,73	126,22	0,00	0,00
18	Наро-Фоминский ГО	-12,27	-57,33	-58,07	692,86	0,00	31,15	48,26	55,09	28,09	252,18	-13,35	-968,22	0,73	0,86	0,00
19	МО Чехов	-19,13	-297,66	-100,08	52,00	23,22	31,56	45,37	-192,98	294,64	-7,52	-114,26	48,83	74,48	161,53	0,00
20	ГО Ступино	-58,23	-417,43	-2098,11	501,00	1120,05	134,84	-30,76	28,09	-41,08	27,75	-189,04	-428,08	1165,92	108,02	177,06
21	МО Зарайск	-26,81	-153,00	-84,18	224,97	0,00	-17,28	3,94	-4,11	76,31	-10,62	2,74	4,01	-28,04	12,07	0,00
22	МО Луховицы	-11,37	-201,66	-1172,45	440,37	0,00	32,19	-0,42	20,74	237,87	-160,05	64,85	1327,57	-579,35	1,70	0,00
23	ГО Лосино-Петровский	-3,17	24,46	4,16	-2,70	-18,02	5,03	-34,86	19,84	3,43	17,97	-0,22	-29,72	-12,58	26,39	0,00
24	Талдомский ГО	-30,60	-93,50	-24,00	-175,21	6,55	0,15	-2,76	-14,45	129,17	166,31	21,89	43,76	-43,34	16,02	0,00
25	МО Истра	17,57	185,15	-1454,05	1353,09	981,20	17,67	128,49	-370,45	111,71	-385,67	-0,16	124,04	-1089,43	380,84	0,00
26	ГО Подольск	4,06	-3,64	21,51	199,86	224,75	-5,88	7,02	-0,94	8,59	99,65	2,36	-580,18	15,54	7,31	0,00
27	ГО Клин	-13,94	-247,07	-2185,97	1423,67	0,00	291,20	-18,43	51,44	25,19	957,64	91,64	-800,65	326,43	98,84	0,00
28	ГО Люберцы	-38,55	-33,38	-79,62	-50,18	0,92	-24,01	-3,41	-9,73	243,43	161,98	-2,48	-205,20	-7,36	47,58	0,00
29	Дмитровский МО	-106,86	-33,29	-518,87	31,13	155,32	-32,42	49,29	-39,04	298,72	1901,41	-261,12	-594,59	-921,11	71,43	0,00
30	ГО Восход	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	-0,10	0,00	0,06	0,00	0,00
31	ГО Звёздный городок	0,00	0,00	0,47	0,00	23,27	1,34	3,17	0,00	-0,03	0,04	-28,26	0,00	0,00	0,00	0,00
32	ЗАТО ГО Молодёжный	0,00	11,75	0,00	0,17	-22,82	3,08	0,81	0,00	2,08	1,12	23,99	0,00	-20,19	0,00	0,00
33	ГО Лыткарино	-39,40	14,06	63,89	-67,42	18,31	-1,40	-2,25	7,93	16,73	51,23	-0,61	0,00	-70,72	9,65	0,00
34	ГО Красногорск	31,50	-200,89	-14,96	-48,65	79,54	-178,13	-94,51	11,50	2,40	159,90	9,65	-672,48	374,55	540,58	0,00
35	ГО Власиха	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,12	0,00	2,42	-2,41	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,28	0,00	0,00
36	ГО Мытищи	3,92	573,15	32,10	-492,62	174,87	93,31	-134,84	-76,90	52,04	106,37	-53,16	-310,38	-179,18	211,32	0,00
37	ГО Химки	25,40	-18,63	-138,46	29,27	92,14	76,02	14,65	-61,08	445,45	155,88	19,31	-270,39	-387,93	13,36	0,00
38	ГО Лобня	-1,19	5,96	-19,99	-84,90	7,67	8,64	6,67	-2,55	61,30	140,43	-11,42	-102,26	-8,95	0,60	0,00
39	Богородский ГО	-23,53	-24,65	-280,49	447,05	251,37	-34,41	12,30	12,76	-12,87	747,59	-40,16	-891,34	-213,23	49,63	0,00
40	ГО Электросталь	8,26	46,10	32,50	-150,30	98,55	-17,11	10,03	9,32	76,86	157,59	-14,24	-236,21	-21,35	0,00	0,00
41	Павлово-Посадский ГО	-26,77	-44,81	-167,89	204,65	-40,52	2,29	5,20	-4,84	123,14	54,42	0,67	-135,80	30,25	0,00	0,00
42	ГО Балашиха	123,04	159,84	-373,06	-242,10	300,16	-92,77	28,96	-50,53	170,81	143,20	623,59	-208,20	-746,69	163,77	0,00
43	ГО Серпухов	3,98	20,94	-881,55	418,54	0,17	12,38	-3,83	-58,02	74,76	328,01	142,19	-201,57	126,26	17,74	0,00
44	ГО Щёлково	-50,10	-496,53	241,71	12,16	19,01	27,78	-27,87	-184,89	147,59	152,91	-111,64	-96,62	229,17	137,33	0,00
45	ГО Солнечногорск	-33,05	-41,24	-130,56	-655,22	0,00	50,12	-0,61	-1,70	-175,01	1142,80	-2,91	-512,60	360,03	-0,07	0,00
46	Одинцовский ГО	56,91	-2397,22	916,10	1414,13	310,42	-26,78	-2,12	-539,62	112,94	275,79	276,97	-970,54	275,98	296,71	0,00
47	Сергиево-Посадский ГО	-24,84	-25,18	-1087,91	1139,23	47,54	-285,23	34,57	49,99	-347,07	501,79	266,63	-1512,95	1252,08	-8,63	0,00
48	ГО Воскресенск	-126,08	-416,70	-340,28	215,85	0,00	-11,99	30,42	-427,69	608,38	-144,02	233,32	449,77	-130,97	59,99	0,00
49	Раменский МО	-65,52	-23,90	-816,50	-98,54	269,75	141,50	45,63	214,52	120,99	1864,44	118,41	-2627,20	795,56	60,85	0,00
50	Волоколамский МО	-24,91	-19,90	-672,42	874,65	261,52	-247,84	29,25	-31,83	6,76	178,89	-4,03	-1657,60	1238,43	69,02	0,00
51	МО Лотошино	3,72	-244,17	149,71	98,45	4,11	20,48	45,04	45,61	-78,59	-116,61	11,48	-74,11	128,27	6,62	0,00
52	Ленинский ГО	-6,28	-29,59	8,13	50,98	14,07	34,70	28,38	-70,34	-73,21	240,47	38,95	-337,17	62,66	38,27	0,00
53	Орехово-Зуевский ГО	-204,24	35,24	67,68	149,27	15,31	-16,82	125,69	-18,49	484,93	476,88	1743,84	-3056,93	183,53	14,11	0,00
54	МО Шатура	-37,61	66,00	-2071,90	887,38	-553,87	50,23	33,06	344,21	131,97	10028,77	17979,27	4277,77	-31135,28	0,00	0,00
55	ГО Коломна	-26,95	-167,97	-921,48	441,49	33,56	-4,42	-157,37	5,20	72,60	696,99	61,90	-475,75	318,38	123,81	0,00
56	ГО Пушкинский	12,36	60,66	-509,01	788,97	26,97	39,37	38,71	50,70	14,53	-289,28	33,15	-639,78	312,08	60,58	0,00
	По Московской области	-919,32	-6024,88	-24849,51	14163,69	5371,35	276,33	435,16	-755,81	5097,05	19303,70	21248,29	-11795,25	-27124,89	3125,27	2443,52

Рисунок 3. Функциональные изменения территорий в разрезе муниципальных образований
Figure 3. Functional changes in territories by municipal entities



Ранее нами было установлено, что доля КРТ за период с 2021 по 2024 год значительно снизилась. Это обусловлено в первую очередь тем, что ввиду сложной экономической и политической обстановки в 2022 году органами власти было принято решение по содействию бизнесу и предпринимательству в части снятия КРТ с территорий, где предполагалось развитие не жилой застройки для сокращения сроков реализации проектов и снижения финансовой нагрузки с застройщиков. Суммарная площадь снятых за данный период КРТ с планируемой не жилой застройкой составила порядка 13 тыс. га, а осталось около 1,6 тыс. га.

Далее за период с 2024 по 2026 год наблюдается увеличение доли КРТ, которое объясняется тем, что степень ответственности органов власти за градостроительное и правовое регулирование развития территорий растет.

В Московской области механизм КРТ распространяется не только применительно к планируемым многоквартирной жилой застройке и нежилому использованию. Особое внимание уделяется развитию индивидуального жилищного строительства и территориям ведения садовод-

ства. На рисунке 4 представлена дифференциация КРТ по видам и функциональным группам на основе сводного плана территориального зонирования на 10 февраля 2026 года.

Развитие незастроенных территорий в рамках механизма КРТ и отнесение к функциональным группам ИЖС и ТБС предполагается для 41 тыс. га или же 57% территорий от общей площади зон КРТ в Московской области. Это обусловлено тем, что для незастроенных территорий, допускающих размещение индивидуальных жилых и садовых домов, в соответствии с документами территориального планирования муниципальных образований Московской области, согласно Методике определения необходимости включения территорий в границы КРТ, действовавшей в редакции до 19 декабря 2025 года, был установлен критерий по площади — от 20 га, а в новой редакции критерий был сокращен до 3 га.[3] Из этого следует вывод, что площадь территорий КРТ данных функциональных групп будет увеличиваться.

Вопрос нормирования и развития территорий планируемого индивидуального жилищного строительства и ведения садоводства в регионе

активно прорабатывается ввиду наличия значительных по площади потенциальных территорий, где важно не допустить стихийного межевания и отложенного инфраструктурного дефицита.

Данные территории обладают высокой демографической емкостью, при этом их роль в системе расселения не однозначна ввиду сезонных миграционных процессов. Нельзя игнорировать тот факт, что допускается регистрация жилых домов на планируемых территориях ведения садоводства, поэтому важно уделить внимание территориям КРТ вида 6.1, расположенным вне границ населенного пункта.

Ввиду того, что размещение объектов социального назначения недопустимо вне границ населенных пунктов, необходимо учитывать, что минимальная обеспеченность местами в дошкольных образовательных организациях и местами в образовательных организациях должна определяться договором о комплексном развитии территории в соответствии с РНГП с учетом максимально допустимого уровня территориальной доступности объектов. В результате нагрузка может быть направлена на опорные для этих территорий населенные пункты.

Вид 1, га	Вид 2, га	Вид 3, га	Вид 4, га	Вид 5, га	Вид 6, га	Вид 6.1, га	Вид 7, га	Вид 8, га	Итого, га
10120,96	12430,69	519,74	4798,33	644,68	14516,39	23709,52	2960,94	1649,90	71351,15
Доля от общей площади КРТ, %									
14,18	17,42	0,73	6,72	0,90	20,34	33,23	4,15	2,31	100,00
Базовая функц. группа	Вид КРТ согласно Методике, утвержденной ПП МО от 2 июня 2022 г. N 561/18								
МКД	Вид 1 - в соответствии с функциональным зонированием в генеральном плане, развитие территории в соответствии с РНГП МО								
МКД	Вид 2 - в соответствии с утвержденной документацией по планировке территории								
МКД	Вид 3 - в соответствии с функциональным зонированием в генеральном плане, развитие территории в соответствии с РНГП МО (принято распоряжение о подготовке документации по планировке территории)								
МКД	Вид 4 - в соответствии с одобренной архитектурно-градостроительной концепцией (одобренные Градостроительным советом Московской области параметры развития)								
МКД	Вид 5 - в соответствии с договором о комплексном развитии территории								
ИЖС, ТБС	Вид 6 - в соответствии с функциональным зонированием в генеральном плане (развитие незастроенных территорий в границах населенных пунктов для целей размещения индивидуальных жилых или садовых домов)								
ИЖС, ТБС	Вид 6.1 - в соответствии с функциональным зонированием в генеральном плане (развитие незастроенных территорий вне границ населенных пунктов для целей размещения индивидуальных жилых или садовых домов)								
ИЖС	Вид 7 - Кластер индивидуального жилищного строительства								
МФ, ОД, СКБ, П, КИТ, рекреация	Вид 8 - Размещение объектов капитального строительства нежилого назначения								

Рисунок 4. Дифференциация зон КРТ в Московской области по планируемому развитию

Figure 4. Differentiation of zones of integrated territorial development in the Moscow Region based on planned development





Таким образом, можно сделать вывод, что наличие зоны КРТ определенного вида, отражается на локальной системе расселения.

При этом стоит уделить внимание ранее установленным зонам КРТ и своевременно проводить инвентаризацию, на предмет возможности и целесообразности реализации мероприятий по развитию. Территории, которые фактически выпали из хозяйственного оборота необходимо прорабатывать. Там, где нет реальных перспектив развития, логичный сценарий — вернуть участки природе (лес, парк, сквер) или же привести их вид разрешенного использования к существующему положению.

Закключение. Несмотря на значительное количество исследований Московской агломерации, остаются недостаточно изученными вопросы трансформации системы расселения с учетом неосвоенных территорий, допускающих индивидуальное жилищное строительство и ведения садоводства при планировании социальной, транспортной и инженерной инфраструктуры.

Существующий разрыв между административными границами и реальными процессами расселения, выявляемый современными исследованиями, требует разработки новых подходов к территориальному планированию.

В результате исследования специфики сложившейся системы расселения Московской области уточнены факторы, оказывающие влияние на систему расселения и определена роль комплексного развития территории, как эффективного механизма градостроительного регулирования и индикатора качественной трансформации системы расселения.

Таким образом, актуальность настоящего исследования подтверждается необходимостью комплексного анализа современных трансформаций системы расселения Московской области в условиях интенсивных агломерационных процессов, масштабных жилищных программ и внедрения новых механизмов развития, что имеет как научное, так и практическое значение для совершенствования пространственного развития региона. Полученные результаты являются основой для дальнейшего исследования.

Список источников

1. Об утверждении Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2036 года: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28.12.2024 № 4146-р // Информационно-правовая система «КонсультантПлюс».
2. Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Ленинского городского округа Московской области до 2035 года: Решение Совета Депутатов Ленинского городского округа от 25.12.2025 № 28/1 // Информационно-правовая система «КонсультантПлюс».
3. Об утверждении Методики определения необходимости включения территорий в границы территории для осуществления деятельности по ее комплексному развитию: Постановление Правительства Московской

области от 02.06.2022 № 561/18 // Информационно-правовая система «КонсультантПлюс».

4. СП 42.13330.2016. Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений: актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*: утверждены приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2016 г., № 1034/пр: введен 01.07.2017. // Информационно-правовая система «КонсультантПлюс».

5. Бабкин, Р.А., Бадина, С.В., Березняцкий, А.Н. Влияние нового жилищного строительства на структурные трансформации населения Московской агломерации в контексте миграционных процессов. // Экономика региона, 21(2), 318-331. <http://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-5>.

6. Копытова Е.Д., Ворошилов Н.В. Городские агломерации российских регионов: развитие с учетом их экономической специализации. // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. // 2025;60(3):241-269. <http://doi.org/10.55959/MSU0130-0105-6-60-3-11>.

7. Короленко А.В. Трансформация системы расселения и её демографические проявления: опыт исследования на региональном и муниципальном уровне. Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз, 16 (2), 127-148. DOI: 10.15838/esc.2023.2.86.7.

8. Махрова А.Г., Бабкин Р.А., Кириллов П.Л. (2024). Пространственно-временные особенности маятниковых миграций в Московском регионе // Журнал Новой экономической ассоциации. № 2 (63). С. 249-256. DOI: 10.31737/22212264_2024_2_249-256.

9. Мельников В.В. Потенциал агломерационных процессов в регионах России: параметры и уровень // Экономика. Информатика, 52(3): 499-512. DOI: 10.52575/2687-0932-2025-52-3-499-512.

10. Ноздрин Н.Н., Макагонов П.П., Минченко М.М. Особенности развития городской системы расселения Московской области // Проблемы прогнозирования. 2019. № 6 (177). URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-razvitiya-gorodskoy-sistemy-rasseleniya-moskovskoy-oblasti> (дата обращения: 11.01.2026).

11. Русанов А.В. Динамика дачного расселения Подмосковья. // Вестник Московского университета. Серия 5. География, (5), 67-76.

12. Стратегия пространственного развития г. Сергиева Посада до 2030 года // Дом РФ: [сайт]. URL: <http://dom.rf/urban/fund/project/530614/?ysclid=mmmcxd3q qx304955888/> (дата обращения: 10.02.2026).

13. Федеральная служба государственной статистики // Росстат: [сайт]. URL: <http://rosstat.gov.ru/folder/12781> (дата обращения: 12.01.2026).

14. Всероссийская перепись населения 2020 года // Мосстат: [сайт]. URL: <http://77.rosstat.gov.ru/folder/210976> (дата обращения: 12.01.2026).

15. Государственная информационная система обеспечения градостроительной деятельности Московской области: // ГИСОД Московской области: [сайт]. URL: <http://isogd.mosreg.ru/app/app.main> (дата обращения: 10.02.2026).

16. Яндекс.Карты: // Яндекс: [сайт]. URL: <http://yandex.ru/maps/> (дата обращения: 10.02.2026).

References

1. *Ob utverzhdenii Strategii prostranstvennogo razvitiya Rossiiskoi Federatsii na period do 2030 goda s prognozom do 2036 goda: Rasporyazhenie Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii* ot 28.12.2024 № 4146-r. Informatsionno-pravovaya sistema «Konsul'tantPlyus».

2. *Ob utverzhdenii Strategii sotsial'no-ehkonomicheskogo razvitiya Leninskogo gorodskogo okruga Moskovskoi oblasti do 2035 goda: Reshenie Soveta Deputatov Leninskogo gorodskogo okruga* ot 25.12.2025 № 28/1. Informatsionno-pravovaya sistema «Konsul'tantPlyus».

3. *Ob utverzhdenii Metodiki opredeleniya neobkhodimosti vklucheniya territorii v granitsy territorii dlya osushchestvleniya deyatel'nosti po ee kompleksnomu razvitiyu: Postanovlenie Pravitel'stva Moskovskoi oblasti* ot 02.06.2022 № 561/18. Informatsionno-pravovaya sistema «Konsul'tantPlyus».

4. СП 42.13330.2016. *Svod pravil. Gradostroitel'stvo. Planirovka i zastroika gorodskikh i sel'skikh poselenii: aktualizirovannaya redaktsiya SNiP 2.07.01-89*: utverzhdeny prikazom Ministerstva stroitel'stva i zhilishchno-kommunal'nogo khozyaistva Rossiiskoi Federatsii* ot 30 dekabrya 2016 g., № 1034/пр: введен 01.07.2017. Informatsionno-pravovaya sistema «Kodeks».

5. Babkin, R.A., Badina, S.V., Bereznyskiy, A.N. (2025). *Vliyaniye novogo zhilishchnogo stroitel'stva na strukturnyye transformatsii naseleniya Moskovskoi aglomeratsii v kontekste migratsionnykh protsessov. Ekonomika regiona*, 21(2), 318-331. <http://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-5>.

6. Kopytova E.D., Voroshilov N.V. (2025). *Gorodskie aglomeratsii rossiiskikh regionov: razvitiye s uchetom ikh ehkonomicheskoi spetsializatsii. Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 6. Ekonomika*, no. 60(3), pp. 241-269. <http://doi.org/10.55959/MSU0130-0105-6-60-3-11>.

7. Korolenko A.V. (2023). *Transformatsiya sistemy rasseleniya i ee demograficheskie proyavleniya: opyt issledovaniya na regional'nom i munitsipal'nom urovne. Ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz*, no.16 (2), pp. 127-148. DOI: 10.15838/esc.2023.2.86.7.

8. Makhrova A.G., Babkin R.A., Kirillov P.L. (2024). *Prostranstvenno-vremennyye osobennosti mayatnikovyykh migratsii v Moskovskom regione. Zhurnal Novoi ehkonomicheskoi assotsiatsii*, no. 2 (63), pp. 249-256. DOI: 10.31737/22212264_2024_2_249-256.

9. Mel'nikov V.V. (2024). *Potentsial aglomeratsionnykh protsessov v regionakh Rossii: parametry i uroven'. Ekonomika. Informatika*, no. 52(3), pp. 499-512. DOI: 10.52575/2687-0932-2025-52-3-499-512.

10. Nozdrina N.N., Makagonov P.P., Minchenko M.M. (2019). *Osobennosti razvitiya gorodskoi sistemy rasseleniya Moskovskoi oblasti. Problemy prognozirovaniya*, no. 6 (177). URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-razvitiya-gorodskoy-sistemy-rasseleniya-moskovskoy-oblasti> (дата обращения: 11.01.2026).

11. Rusanov A.V. (2019). *Dinamika dachnogo rasseleniya Podmoskov'ya. Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5. Geografiya*, no. 5, pp. 67-76.

12. *Strategiya prostranstvennogo razvitiya g. Serгиеva Posada do 2030 goda*. Dom RF: [sait]. URL: <http://dom.rf/urban/fund/project/530614/?ysclid=mmmcxd3q qx304955888/> (дата обращения: 10.02.2026).

13. *Federal'naya sluzhba gosudarstvennoy statistiki. Rosstat*. URL: <http://rosstat.gov.ru/folder/12781/> (дата обращения: 12.01.2026).

14. *Vserossiiskaya perepis' naseleniya 2020 goda. Mosstat*. URL: <http://77.rosstat.gov.ru/folder/210976/> (дата обращения: 12.01.2026).

15. *Gosudarstvennaya informatsionnaya sistema obespecheniya gradostroitel'noi deyatel'nosti Moskovskoi oblasti. GISOGD Moskovskoi oblasti*. URL: <http://isogd.mosreg.ru/app/app.main/> (дата обращения: 10.02.2026).

16. *Yandex.Karty: Yandex*. URL: <http://yandex.ru/maps/> (дата обращения: 10.02.2026).

Информация об авторах:

Близнюкова Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры комплексного развития территории, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1604-8215>, tvblisnukova@yandex.ru

Юрин Григорий Геннадьевич, аспирант кафедры комплексного развития территории, grigory.yurin@yandex.ru

Information about the authors:

Tatiana V. Bliznyukova, candidate of economic sciences, associate professor of the department of integrated territorial development, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1604-8215>, tvblisnukova@yandex.ru

Grigory G. Yurin, postgraduate student of the department of integrated territorial development, grigory.yurin@yandex.ru

grigory.yurin@yandex.ru



Научная статья

УДК 339.54.012+338.001.36

doi: 10.55186/25876740_2026_69_3_345

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ ОЦЕНКИ ВКЛАДА БИОЭКОНОМИКИ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ РФ

Т. Ю. Анопченко¹, С. В. Ревунов², Р. В. Ревунов²¹Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова, Москва, Россия²Финансовый университет при правительстве Российской Федерации, Москва, Россия

Аннотация. Актуальность тематики исследования аргументирована необходимостью обеспечения реализации приоритетов национального технологического развития, установленных документами стратегического планирования РФ. Цель исследования заключается в идентификации основных тенденций биоэкономики, обосновании расчётно-аналитического инструментария оценки её вклада в социально-экономическое развитие на микро- и мезоуровнях. В статье рассматриваются основные факторы и тенденции биоэкономики на современном этапе, представлены расчёты динамики мировой и российской биоэкономики в стоимостном выражении за период 2020–2024 гг. Авторами предложена трактовка дефиниции биоэкономики, обоснован расчётно-аналитический инструментарий многофакторной оценки потенциалов сельских поселений, позволяющий обосновать приоритетные инвестиционные направления на микро- и мезоэкономическом уровнях с учётом социо-эколого-экономических особенностей рассматриваемой административно-территориальной единицы, требований устойчивого развития. Результаты исследования могут использоваться в государственном и муниципальном управлении при подготовке документов стратегического планирования, а также в контексте обеспечения достижения целевых ориентиров национального проекта «Технологическое обеспечение биоэкономики».

Ключевые слова: устойчивое развитие, государственное регулирование, регионы, ресурсы, планирование

Original article

IMPROVING TOOLS FOR ASSESSING THE CONTRIBUTION OF BIOECONOMICS TO THE SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF REGIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION

T. Yu. Anopchenko¹, S. V. Revunov², R. V. Revunov²¹Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia²Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

Abstract. The relevance of the research topic is justified by the need to ensure the implementation of national technological development priorities established by the strategic planning documents of the Russian Federation. The purpose of the study is to identify the main trends in the bioeconomy, substantiate the calculation and analytical tools for assessing its contribution to socio-economic development at the micro- and meso-levels. This article examines the main factors and trends in the bioeconomy at the current stage, presents calculations of the dynamics of the global and Russian bioeconomy in monetary terms for the period 2020–2024. The authors propose an interpretation of the definition of bioeconomy, substantiate the calculation and analytical tools for a multifactorial assessment of the potential of rural settlements, allowing for the substantiation of priority investment areas at the micro- and meso-economic levels, taking into account the socio-ecological and economic characteristics of the administrative-territorial unit in question, and the requirements of sustainable development. The results of the study can be used in state and municipal administration in the preparation of strategic planning documents, as well as in the context of ensuring the achievement of the targets of the national project «Technological Support for the Bioeconomy».

Keywords: sustainable development, government regulation, regions, resources, planning

Введение. Документы стратегического планирования РФ среди приоритетных направлений национального технологического развития указывают формирование суверенной научно-производственной и кадровой базы для реализации следующих целей: создание системы независимого контроля за воспроизводством наиболее перспективных технологий, обеспечение содействие устойчивому и эффективно социально-экономическому развитию регионов на всех уровнях государственной власти, осуществление перехода к стабильному экономическому росту за счёт внедрения инновационных биотехнологий [1, 2]. Социально-экономическая дифференциация регионов России предполагает гибридный подход при формировании экономической политики, государственного регулирования в том числе в сфере сельскохозяйственного производства и переработки на уровне субъекта Федерации. Вышеизложенные обстоятельства в полной мере аргументируют актуальность, своевременность

и научно-практическую значимость исследований, посвящённых идентификации основных тенденций, факторов биоэкономики, совершенствованию расчётно-аналитического инструментария оценки вклада биоэкономики в показатели социально-экономического развития РФ на микро-, мезо-, макроуровнях.

Методы исследования. Информационная основа настоящей статьи сформирована результатами научных исследований российских и зарубежных учёных в области биоэкономических технологий, статистическими материалами Организации Объединённых Наций (United Nations), Росстата. Использование авторами таких методов научного познания, как синтез, анализ, дедукция, компаративистика, а также эконометрических инструментов, позволило обеспечить высокий уровень достоверности итоговых результатов и выводов.

Результаты и обсуждение. Анализ концептуально-теоретических положений, изложенных в научных трудах российских учёных [3, 4, 5],

позволяет нам трактовать биоэкономику как модель экономической деятельности, основывающуюся на использовании возобновляемых биоресурсов различных видов и инновационных технологий для производства продуктов питания, энергии, материалов и услуг. С учётом тематики статьи осуществим научную интерпретацию основных факторов, тенденций биоэкономики.

По оценкам ООН [6], объём мировой биоэкономики составляет 1,5 трлн долларов США. В частности, сектор биотоплива оценивается в 150 млрд долларов США в год, биопластика — в 170 млрд долларов США с годовым ростом 20,0%. По некоторым прогнозам, [7] объём мировой биоэкономики в стоимостном выражении может достигнуть к 2050 году около 30,0 трлн долларов США.

Российская биоэкономика по итогам 2024 г. оценивается в 440–450 млрд рублей [8], занимая в структуре ВВП менее 1,0%. Несмотря на тот факт, биоэкономике отведена не самая



заметная роль в структуре национальной экономики, следует отметить имеющийся заметный потенциал развития и интеграции биоориентированных моделей управления хозяйственной деятельности. На рисунках 1 [6, 7], 2 [8] отражена динамика мировой и российской биоэкономики.

Как показывают данные рисунков 1, 2 на глобальном уровне в 2022-2023 гг. произошёл качественный технологически-инвестиционный переход, обусловленный практической реализацией важных исследовательских проектов, накоплением капиталовложений в США, КНР и странах Европы, что обусловило резкий рост стоимостного выражения мировой биоэкономики (+817,0 млрд долларов США в абсолютном выражении, +111,5% в относительном выражении в течение всего периода наблюдения).

Для российской биоэкономики характерно постепенное развитие, темпы которого в аналогичном периоде составляют +120 млрд руб. (+42,9%).

В исследованиях [3, 4, 9] отмечается, что ключевыми факторами отставания РФ от мировых лидеров в развитии биоэкономики, — США, Евросоюза, КНР является сравнительно низкая

инвестиционная привлекательность сектора, обуславливающая дефицит средне- и долгосрочных капиталовложений, недостаточно последовательное государственное регулирование, выражающееся во фрагментарном характере нормативно-правового обеспечения, недостаточная проработанность в контексте развития биоэкономики инструментов регионального, отраслевого стратегирования, а также оценки эффективности реализации проектов, программ с госучастием в сфере биоэкономики. На устранение вышеуказанных ограничений и создание условий интенсификации биоэкономической деятельности направлен действующий с 2025г. национальный проект «Технологическое обеспечение биоэкономики», включающий в себя федеральные проекты «Организация производства и стимулирование сбыта продуктов биоэкономики», «Научно-технологическая поддержка развития биоэкономики» и «Аналитическое, методическое и кадровое обеспечение биоэкономики» [10].

Быстроразвивающиеся мировые и национальные биотехнологические рынки определяют поиск оптимального набора индикаторов, определяющих уровень готовности участников

социально-экономических взаимоотношений к интеграции элементов биоэкономики. Под индикаторами авторы подразумевают набор количественных и/или качественных показателей, удовлетворяющих следующим требованиям: измеримость, сопоставимость, воспроизводимость и гибкость реагирования на колебания, обуславливающих их динамику факторов. Ориентация на цели устойчивого развития, провозглашаемые ООН, отсутствие строго формализованного подхода в части методики выбора индикаторов предполагает выработку собственной стратегии перехода к био-базированной экономической модели на макро-, мезо- и микроуровнях, учитывающей требования устойчивого развития [11, 12, 13].

С учётом вышеизложенного методический подход к обоснованию расчётно-аналитического инструментария интерпретации вклада хозяйствующих субъектов, функционирующих в отраслях биоэкономики, в социально-экономическое развитие на микро-, мезо-, макроуровнях основывается на учёте следующих обстоятельств:

- потребность в формировании нормативно-правового и научно-технологического каркаса биоориентированной модели экономики обусловлена необходимостью ответа на глобальные вызовы по обеспечению национальной продовольственной безопасности и преодолению зависимости от ископаемых ресурсов;
- ядром модели биоэкономической хозяйственной деятельности являются сфера производства и оказания услуг, ориентированные на использование биомассы. Входящие ресурсные потоки формируют взаимообусловленную и взаимосвязанную систему «вызов → требование → драйвер → ресурсное обеспечение»;
- экстенсивная модель энерго- и ресурсопотребления функционирует со значительными издержками, провоцирующими социально-эколого-экономическую дестабилизацию;
- среди приоритетов регионального стратегического планирования необходимо выделить разработку основных индикаторов достижения устойчивости социо-эколого-экономической системы. К примеру, анализ такого аспекта устойчивости, как сбалансированность механизмов управления природными ресурсами, может включать следующие количественные или качественные показатели: предельные и пороговые значения уровня устойчивости для биоэкономических технологий в конкретно обозначенном агроландшафте или административно-территориальной единице, биоразнообразие, первичное производство биомассы и др.

В таблице 1 систематизированы ключевые вызовы и форматы взаимодействия экономических агентов РФ, связанные с интеграцией био-базированных моделей ведения хозяйственной деятельности в различных сферах.

Систематизация вышеизложенной информации показывает, что ключевыми факторами ограничения, влияющими на темпы развития российской биоэкономики, являются:

- Нормативно-правовые — несформированность системы нормативно-правового регулирования в области стандартизации и сертификации конечной продукции биоэкономики, правовая неопределённость для потенциальных инвесторов;

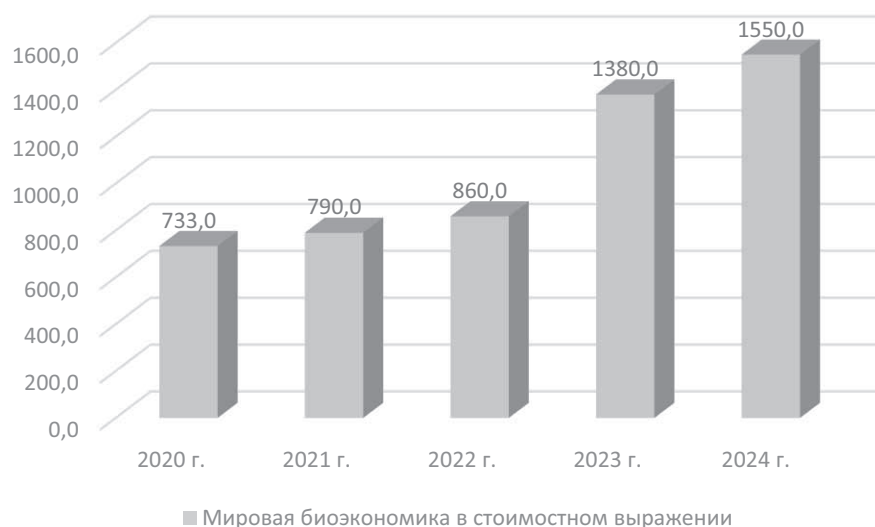


Рисунок 1. Динамика мировой биоэкономики в стоимостном выражении за период 2020-2024 гг., млрд долларов США

Figure 1. Global bioeconomy dynamics in value terms for the period 2020-2024, billion US dollars



Рисунок 2. Динамика российской биоэкономики за период 2020-2024 гг., млрд рублей

Figure 2. Dynamics of the Russian bioeconomy for the period 2020-2024, billion rubles



Таблица 1. Ключевые вызовы и форматы взаимодействия экономических агентов РФ, связанные с интеграцией био-базированных моделей ведения хозяйственной деятельности в различных сферах

Table 1. Key challenges and formats of interaction between economic agents of the RF related to the integration of bio-based business models in various fields

Сфера взаимодействия экономических агентов	Направления развития	Ключевые вызовы	Форматы взаимодействия
Госрегулирование	Формирование нормативно-правовой среды, комфортной для участников биотрансформационных процессов в экономике — представителей научного сообщества, бизнеса и инвесторов	Фрагментарность национального и наднационального нормативно-правового контура, отсутствие единых стандартов к регулированию биоэкономики как междисциплинарной области знаний.	Стандартизация и регламентация механизмов научно-исследовательской и практико-прикладной деятельности в области конечных продуктов биоэкономики.
Медицина и охрана здоровья	Создание инновационных лекарственных препаратов, таргетная терапия, новые подходы в диагностировании на ранних стадиях онкологических и генетических заболеваний, персонализированная медицина	Наличие морально-этического вопроса, связанного с целесообразностью вмешательства в геномы и необходимостью клонирования как процедуры, противостоят в глазах общества природным механизмам эволюции	Открытый диалог общественности и научного сообщества, инвестиции и государственная поддержка высокотехнологичных медико-и биотехнологических отраслей экономики, формирование благоприятной институциональной среды
Сельское хозяйство	Культивирование генетически модифицированных растений и, улучшение питательной ценности продуктов	Наличие настороженного социального дискурса о безопасности генномодифицированных (ГМ) продуктов	Поиск оптимального баланса между экстенсивными и инновационными способами ведения сельского хозяйства, соблюдение интересов крупных производителей ГМ-продукции и средних и мелких крестьянско-фермерских хозяйств на продовольственных рынках

- Экономико-инвестиционные — низкий уровень финансирования научно-исследовательской деятельности и коммерциализации биотехнологических проектов;
- Инфраструктурно-технологические — объёмные сложности в масштабировании пилотных биотехнологических проектов, связанные с нехваткой кадров, неоптимальной сырьевой логистикой и разрывом взаимосвязи между наукой и производством;
- Ресурсно-отраслевые — нерациональные модели энерго- и ресурсопотребления, обусловленные низкой долей глубокой переработки сырья и слабой интеграцией промышленных и аграрных отраслей народного хозяйства в циркуляционную экономику.

Рассматривая биоэкономику в контексте пространственно-территориального развития регионов РФ, специализирующихся на производстве и переработке сельхозпродукции, следует отметить, что практическая реализация основных принципов биоэкономики, как фактора интенсификации регионального социально-эколого-экономического развития, ориентирована на создание производственных кластеров, в той или иной степени интегрированных в биотехнологические и циркуляционные цепочки.

С учётом вышеизложенного, следует отметить, что основная роль в создании функционального каркаса биоэкономики на региональном уровне отводится сельским населённым пунктам. К факторам, выделяющим вышеупомянутые административно-территориальные единицы в контексте формирования точек роста биоэкономики, авторы относят следующие:

- экономика сельского населённого пункта может быть представлена совокупностью потенциалов, влияющих на формирование благоприятного инвестиционного климата, а именно наличием квалифицированных кадров, инфраструктуры сельскохозяйственного производства и переработки;
- действующие логистические, производственные, технологические, торговые и иные взаимосвязи, обеспечивающие возникновение синергетического эффекта при реализации проектов и программ в сфере биоэкономики.

Принимая во внимание результаты исследований [12, 14, 15, 16], рассматривая сельский населённый пункт как точку кристаллизации

и роста биоэкономики, авторы предлагают расчётно-аналитический инструментарий оценки эффективности реализации проектов и программ развития, влияющих на состояние социально-экономических систем микро-, мезо-уровней. Математическая постановка задачи определяется введением следующих переменных: $S_j(t)$ — свойство, характеризующее j -й показатель потенциала малого города в конкретный момент времени t . При этом общее число потенциалов N , то есть $i \in N$. Введя функцию $U_k(S_j(t))$ при $j \in M_k N$, $k \in K$ — значение k -го индикатора, характеризующее состояние потенциалов (кадрового, ресурсного, технологического и др.) сельского населённого пункта (или группы населённых пунктов, формирующих агрокластер), а U_k^* — их целевое значение. В первом индикаторе могут выступать сами потенциалы или их свойства. В первом случае $U_k(S_j(t)) \equiv S_j(t)$. Во втором для образования $U_k(S_j(t))$ используются несколько свойств, принадлежащих множеству потенциалов M_k , представленных индикаторами определённого потенциала из множества N . Критерий выполнения модели — эффективность реализуемых на уровне сельских населённых пунктов проектов, определяющих состояние потенциалов исследуемой административно-территориальной единицы.

$$v_0(R_0(t)) \Rightarrow \begin{pmatrix} \varphi_1^0(R(t)) \\ \varphi_2^0(R(t)) \\ \dots \\ \varphi_j^0(R(t)) \\ \varphi_{n_j}^0(R(t)) \end{pmatrix}, \theta \in \Pi, j = [1, n_\theta] \quad (1)$$

Где $v_0(R_0(t))$ — вектор-функция j -го инвестиционного проекта

Π — общее множество инвестиционных проектов

$\varphi_j^0(R(t))$ — изменение j -го индекса потенциала от θ -го инвестиционного проекта

n_θ — число показателей потенциалов сельских населённых пунктов, на которые распространяется влияние θ -го инвестиционного проекта

С учётом вышеперечисленных факторов, экономика потенциалов сельских населённых пунктов, с учётом реализации инвестиционного

проекта может быть представлена в следующем виде:

$$S_j(t+1) = S_j(t) + G_j(S_m(t)) + \sum_{i=1}^n \varphi_i^0(R(t)) \quad (2)$$

$$m \in M, c \in N$$

$$S_j(0) = S_{j0}$$

Причинами изменений i -го потенциала исследуемой административно-территориальной единицы являются:

1) Система потенциалов сельских населённых пунктов $G_j(S_m(t))$ понимается как непрерывно саморазвивающаяся структура, учитывающая следующие аспекты: инвестиционный климат, качество государственно-муниципального управления, показатели социального развития и т.д.

2) Управляющее воздействие проекта $\sum_{i=1}^n \varphi_i^0(R(t))$, формирующее набор базовых предпосылок и направление динамики при реализации проекта.

По мнению авторов, обоснованный расчётно-аналитический инструментарий может использоваться при разработке методики оценки биоэкономического потенциала административно-территориальной единицы; при отборе проектов создания биотехнопарков, центров пилотных и опытно-промышленных производств, ориентированных на полный цикл формирования добавленной стоимости биопродукции; в стратегическом планировании на региональном и макрорегиональном уровнях (обоснование системы отраслевой специализации (биотехнологических кластеров) с учётом пространственно-территориальных и социально-экономических особенностей регионов РФ).

Область применения результатов. Обоснованный нами инструментарий многофакторной оценки потенциалов сельских поселений позволяет обосновать приоритетные инвестиционные направления на микро- и мезоэкономическом уровнях с учётом социо-эколого-экономических особенностей рассматриваемой административно-территориальной единицы, что позволяет использовать его в государственном и муниципальном управлении при подготовке документов стратегического планирования, а также в контексте обеспечения достижения целевых ориентиров национального проекта «Технологическое обеспечение биоэкономики».





Выводы. В заключение сформулируем следующие основные выводы.

1. На современном этапе развитие биоэкономики является одним из глобальных трендов, позволяющих экономическим агентам разных стран усилить свою конкурентоспособность посредством расширения присутствия на новых растущих рынках.

2. Российская Федерация, в силу природно-климатических, географических, социокультурных, экономических факторов обладает значительным потенциалом развития как национальной биоэкономики, так и расширения своего участия в глобальных биоэкономических процессах.

3. Для Российской Федерации характерно региональное разнообразие, выражающееся, в том числе в природных, территориальных, экологических, экологических, социально-экономических особенностях. Указанные обстоятельства аргументируют необходимость научного обоснования расчётно-аналитического инструментария, позволяющего повысить эффективность государственного регулирования на региональном уровне, в том числе в контексте реализации проектов и программ развития биоэкономики.

Список источников

1. Антонова И. И. Обеспечение технологического лидерства через устойчивое развитие регионов России. Эффективные системы менеджмента: качество. Биоэкономика. Кадровый и технологический суверенитет: Сборник научных статей XII Международного научно-практического форума, Казань, 19–21 марта 2025 года. Казань: Издательство «Познание», 2025. С. 13–16. DOI: 10.21202/978-5-8399-0863-5_13-16. EDN EAMRHY.

2. Фаттахов Р. В., Орлов С. Л., Ревунов Р. В. Совершенствование механизма государственного регулирования аграрного водопользования // АПК: экономика, управление. 2025. № 10. С. 31–39. DOI: 10.33305/2510-31.

3. Revunov R., Anopchenko T., Revunov S., Gubachev V. Organic agriculture as a tool for sustainable regional development // E3S Web of Conferences. 2024. T. 583. C. 08007. DOI: 10.1051/e3sconf/202458308007.

4. Астафьева О. В., Сушина Е. В., Тихонова Т. М. Современное развитие биоэкономики в России: тренды и вызовы // Инновации и инвестиции. 2025. № 6. С. 319–321. EDN NSMKCQ.

5. Костин К. Б., Фридман А. Р. Современная конъюнктура и позиции России на мировом биотехнологическом рынке // Вопросы инновационной экономики. 2025. Т. 15, № 1. С. 191–212. DOI: 10.18334/vinec.15.1.122561.

6. Официальный сайт ООН http://unctad.org/system/files/official-document/tdr2024_ru.pdf дата обращения 11.03.2026.

7. Biotechnology Market Size, Share and Trends 2024 to 2034. Precedence Research. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.precedenceresearch.com/biotechnology-market> (дата обращения: 10.02.2026).

Информация об авторах:

Анопоченко Татьяна Юрьевна, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры государственного и муниципального управления, Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7426-0441>, anopchenko.ty@rea.ru

Ревунов Сергей Вадимович, кандидат экономических наук, доцент, старший научный сотрудник Института региональной экономики и межбюджетных отношений, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5089-4204>, sergeirevunov25@gmail.com

Ревунов Роман Вадимович, кандидат экономических наук, доцент, старший научный сотрудник Института региональной экономики и межбюджетных отношений, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0912-7329>, revunov@mail.ru

Information about the authors:

Tatiana Yu. Anopchenko, doctor of economic sciences, professor, professor of the department of state and municipal administration, Plekhanov Russian University of Economics, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7426-0441>, anopchenko.ty@rea.ru

Sergey V. Revunov, candidate of economic sciences, associate professor, senior research fellow, Institute of Regional Economics and Interbudgetary Relations, Financial University under the Government of the Russian Federation, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5089-4204>, sergeirevunov25@gmail.com

Roman V. Revunov, candidate of economic sciences, associate professor, leading research fellow, Institute of Regional Economics and Interbudgetary Relations, Financial University under the Government of the Russian Federation, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0912-7329>, revunov@mail.ru

8. Официальный сайт Росстата <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts> (дата обращения 12.03.2026).

9. Костин К. Б., Фридман А. Р. Современная конъюнктура и позиции России на мировом биотехнологическом рынке // Вопросы инновационной экономики. 2025. Т. 15, № 1. С. 191–212. DOI: 10.18334/vinec.15.1.122561.

10. Официальный сайт Правительства РФ <http://government.ru/news/57483> (дата обращения 13.03.2026).

11. Коков А. Ч., Бекмурзаев И. Д., Пугоев Б. А. Биоэкономика как комплексная система обеспечения устойчивого развития государства // Экономика и управление: проблемы, решения. 2025. Т. 11, № 1(154). С. 13–20. DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2025.01.11.002. EDN ADAFCM.

12. Медведева Л. Н. Актор зелёной экономики — биоэкономика малых городов в обеспечении устойчивости агроландшафтов // Орошаемое земледелие. 2025. № 1(48). С. 8–15. DOI: 10.35809/2618-8279-2025-1-1. EDN UIYMF.

13. Николаев О. В., Литвина Н. И., Литвина Н. В. Развитие биоэкономики: надежды и решения // Бизнес. Образование. Право. 2025. № 2(71). С. 89–94. DOI: 10.25683/VOLBI.2025.71.1283. EDN XNKMAE.

14. Святохо Н. В. Биоэкономика в Российской Федерации: проблемы и перспективы развития. Эффективное управление экономикой: проблемы и перспективы: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции, Симферополь, 17 апреля 2025 года. Симферополь: ООО «Издательство Типография «Ариал», 2025. С. 150–154. EDN ERJRSW.

15. Семин А. Н., Дрокин В. В. Биоэкономика и конкурентное агропространство как природный стратегический потенциал социально-экономического развития территорий // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2025. № 8. С. 3–10. DOI: 10.31442/0235-2494-2025-0-8-3-10. EDN KJFEAO.

16. Хуссин А. А., Якушенко К. В. Использование биотехнологий как фактор развития экономики страны. Мировая экономика и бизнес-администрирование: Сборник материалов и докладов XXI Международного научно-практического семинара и Международной научно-технической конференции, Минск, 24 апреля — 15 мая 2025 года. Минск: ОДО «Издательство «Четыре четверти», 2025. С. 121–122. EDN QKBBML.

References

1. Antonova I. I. (2025). *Obespechenie tehnologicheskogo liderstva cherez ustojchivoe razvitie regionov Rossii. Effektivnye sistemy menedzhmenta: kachestvo. Bioekonomika* [Ensuring technological leadership through sustainable development of Russia's regions]. *Kadrovyy i tehnologicheskij suverenitet: Sbornik nauchnyh statej XII Mezhdunarodnogo nauchno-prakticheskogo foruma, Kazan', 19-21 marta 2025 goda. Kazan': Izdatel'stvo «Poznanie»*, pp. 13-16. DOI: 10.21202/978-5-8399-0863-5_13-16. EDN EAMRHY.

2. Fattahov R. V., Orlov S. L., Revunov R. V. (2025). *Sovershenstvovanie mehanizma gosudarstvennogo regulirovaniya agrarnogo vodopol'zovaniya* [Improving the mechanism of state regulation of agricultural water use]. *APK: ehkonomika, upravlenie*, no. 10, pp. 31-39. DOI: 10.33305/2510-31.

3. Revunov R., Anopchenko T., Revunov S., Gubachev V. (2024). *Organic agriculture as a tool for sustainable regional development*. E3S Web of Conferences. 2024. T. 583. S. 08007. DOI: 10.1051/e3sconf/202458308007.

4. Astafeva O. V., Sushina E. V., Tihonova T. M. (2025). *Sovremennoe razvitie bioekonomiki v Rossii: trendy i vyzovy* [Current development of the bioeconomy in Russia: trends and challenges]. *Innovacii i investicii*, no. 6, pp. 319-321, EDN NSMKCQ.

5. Kostin K. B., Fridman A. R. (2025). *Sovremennaya kon'yunktura i pozicii Rossii na mirovom biotekhnologicheskome rynke* [The current situation and Russia's position in the global biotechnology market]. *Voprosy innovacionnoj ehkonomiki*, no. 1, pp. 191-212. DOI: 10.18334/vinec.15.1.122561.

6. OON http://unctad.org/system/files/official-document/tdr2024_ru.pdf.

7. Biotechnology Market Size, Share and Trends 2024 to 2034. Precedence Research. [Elektronnyj resurs]. URL: <http://www.precedenceresearch.com/biotechnology-market>.

8. <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts>.

9. Kostin K. B., Fridman A. R. (2025). *Sovremennaya kon'yunktura i pozicii Rossii na mirovom biotekhnologicheskome rynke* [The current situation and Russia's position in the global biotechnology market]. *Voprosy innovacionnoj ehkonomiki*, no. 1, pp. 191-212. DOI: 10.18334/vinec.15.1.122561

10. <http://government.ru/news/57483>.

11. Kokov A. Ch., Bekmurzaev I. D., Pugoev B. A. (2025). *Bioekonomika kak kompleksnaya sistema obespecheniya ustojchivogo razvitiya gosudarstva* [Bioeconomy as a comprehensive system for ensuring sustainable development of the state]. *Ehkonomika i upravlenie: problemy, resheniya*, no. 1(154), pp. 13-20. DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2025.01.11.002. EDN ADAFCM.

12. Medvedeva L. N. (2025). *Aktor zelenoj ehkonomiki — bioekonomika malyh gorodov v obespechenii ustojchivosti agrolandshaftov* [Green Economy Actor: Small Town Bioeconomy in Ensuring Sustainable Agricultural Landscapes]. *Oroshaemoe zemledelie*, no. 1(48), pp. 8-15. DOI: 10.35809/2618-8279-2025-1-1. EDN UIYMF.

13. Nikolaev O. V., Litvina N. I., Litvina N. V. (2025). *Razvitie bioekonomiki: nadezhdy i resheniya* [Bioeconomy Development: Hopes and Solutions]. *Biznes. Obrazovanie. Pravo*, no. 2(71), pp. 89-94. DOI: 10.25683/VOLBI.2025.71.1283. EDN XNKMAE.

14. Svyatoho N. V. (2025). *Bioekonomika v Rossijskoj Federacii: problemy i perspektivy razvitiya* [Bioeconomy in the Russian Federation: Problems and Development Prospects]. *Ehffektivnoe upravlenie ehkonomikoj: problemy i perspektivy: Sbornik trudov X Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Simferopol', 17 aprelya 2025 goda. Simferopol': OOO «Izdatel'stvo Tipografiya «Ariale»*, pp. 150-154. EDN ERJRSW.

15. Semina A. N., Drokina V. V. (2025). *Bioekonomika i konkurentnoe agroprostranstvo kak prirodnyj strategicheskij potencial social'no-ehkonomicheskogo razvitiya territorij* [Bioeconomy and competitive agro-space as a natural strategic potential for the socio-economic development of territories]. *Ehkonomika sel'skohozyajstvennyh i pererabatyvayushchih predpriyatij*, no. 8, pp. 3-10. DOI: 10.31442/0235-2494-2025-0-8-3-10.

16. Hussin A. A., Yakushenko K. V. (2025). *Ispol'zovanie biotekhnologij kak faktor razvitiya ehkonomiki strany* [The use of biotechnology as a factor in the development of the country's economy]. *Mirovaya ehkonomika i biznes-administrirvanie: Sbornik materialov i dokladov XXI Mezhdunarodnogo nauchno-prakticheskogo seminar i Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii, Minsk, 24 aprelya — 15 maya 2025 goda. Minsk: ODO «Izdatel'stvo «Chetyre chetverti»*, pp. 121-122. EDN QKBBML.



СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА УСПЕХОВ РАСТЕНИЕВОДСТВА В АГРАРНО РАЗВИТЫХ РЕГИОНАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО И ПРИВОЛЖСКОГО ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОКРУГОВ

З.И. Латышева¹, Е.Г. Александрова², Е.В. Скрипкина¹, Н.А. Яковлев³

¹Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, Курск, Россия

²Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

³Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, Орел, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются основные условия и тенденции развития растениеводства в аграрно-специализированных регионах Центрального федерального округа (ЦФО) и Приволжского федерального округа (ПФО) на основе их группировки по территориальному признаку. Несмотря на то, что регионы Юга остаются ведущей зоной выращивания растениеводческих культур, сегодня немаловажное значение имеет также и производство в регионах Приволжья и Черноземья, которые сегодня вносят существенный вклад в обеспечение сельскохозяйственным сырьем и продукцией. Для целей исследования рассмотрена динамика основных параметров развития растениеводства в регионах ЦФО и ПФО России в период 2020-2024 гг. с использованием методов горизонтального и вертикального анализа, интеллектуального анализа данных и сравнительной оценки. В качестве объекта исследования были выбраны регионы вышеуказанных федеральных округов, вносящие наибольший вклад в развитие растениеводства в России. Критерием отбора стала доля региона в посевной площади в России более 1,5%. Для целей исследования была сформирована гипотеза, что в регионах ЦФО растениеводство развивается по интенсивному пути, что предопределяет высокую экономическую рентабельность, а в регионах ПФО — по экстенсивному. Было установлено, что в обоих округах только по 6 регионов вносят существенный вклад в развитие данного направления и имеют долю в структуре посевов более 1,5% каждый. Сопоставление основных параметров развития растениеводства между сформированными группами регионов по территориальной принадлежности показало, что в ПФО посевные площади в среднем больше, чем в регионах ЦФО, но при этом по объему производимой продукции растениеводства уступают последним, что свидетельствует менее эффективным использованием ресурсов. Сравнительная оценка позволила подтвердить выдвинутую гипотезу о том, что в аграрно-специализированных регионах ЦФО развитие растениеводства происходит на основе максимально эффективного использования земель, в связи с чем применяются основные методы интенсификации производства. В регионах ПФО, где размер используемых в сельском хозяйстве земель больше, а уровень плодородия земель ниже, растениеводство развивается по экстенсивному пути.

Ключевые слова: АПК, сельское хозяйство, растениеводство, посевная площадь, валовой сбор, урожайность, продукция растениеводства, рентабельность

Original article

COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE SUCCESS OF CROP PRODUCTION IN THE LEADING AGRICULTURAL REGIONS OF THE CENTRAL AND VOLGA FEDERAL DISTRICTS

Z.I. Latysheva¹, E.G. Aleksandrova², E.V. Skripkina¹, N.A. Yakovlev³

¹Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov, Kursk, Russia

²Samara State Agrarian University, Samara, Russia

³Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Orel, Russia

Abstract. The article examines the main conditions and trends in the development of crop production in the agro-specialized regions of the Central Federal District and the Volga Federal District based on their grouping by territorial basis. Despite the fact that the regions of the South remain the leading area of crop cultivation, today production in the Volga and Central Black-Earth regions is also of great importance, which today make a significant contribution to the provision of agricultural raw materials and products. For the purposes of the study, the dynamics of the main parameters of crop production development in the regions of the Central Federal District and the Volga Federal District of Russia in the period 2020-2024 was considered using methods of horizontal and vertical analysis, data mining and comparative evaluation. The regions of the above-mentioned federal districts that make the greatest contribution to the development of crop production in Russia were selected as the object of research. The selection criterion was the region's share of the sown area in Russia of more than 1.5%. For the purposes of the study, a hypothesis was formed that crop production is developing intensively in the regions of the Central Federal District, which determines high economic profitability, and extensively in the regions of the Volga Federal District. It was found that in both districts, only 6 regions make a significant contribution to the development of this area and have a share in the structure of crops of more than 1.5% each. A comparison of the main parameters of crop production development between the formed groups of regions by territorial affiliation showed that in the Volga Federal District the sown areas are on average larger than in the regions of the Central Federal District, but at the same time they are inferior to the latter in terms of crop production, which indicates less efficient use of resources. A comparative assessment allowed us to confirm the hypothesis that in the agro-specialized regions of the Central Federal District, the development of crop production takes place on the basis of the most efficient use of land, and therefore the main methods of production intensification are used. In the regions of the Volga Federal District, where the size of the land used in agriculture is larger and the level of land fertility is lower, crop production is developing along an extensive path.

Keywords: agro-industrial complex, agriculture, crop production, acreage, gross harvest, yield, crop production, profitability

Введение. В структуре АПК России подотрасли растениеводства остаются ведущими, что связано с наличием соответствующих природно-климатических условий [1]. В развитии различных растениеводческих направлений наибольшая роль принадлежит регионам Юга, Приволжья и Черноземья, поскольку здесь сочетаются соответствующий природно-ре-

сурсный и климатический потенциал, а также близость к основным каналам товародвижения [2, 3].

Несмотря на то, что регионы Юга остаются ведущей зоной выращивания растениеводческих культур, немаловажное значение имеет также и производство в регионах Приволжья и Черноземья, которые сегодня вносят суще-

ственный вклад в обеспечение сельскохозяйственным сырьем и продукцией [4, 5].

Регионы Черноземья входят в состав Центрального федерального округа (ЦФО), но при этом в рамках данного округа выраженная аграрная специализация сохраняется в регионах ЦЧР (Центрально-Черноземного экономического района) и соседней Орловской области.



Основным направлением растениеводства в регионах Черноземья остается зерновое хозяйство, на которое приходится более 50% от общей посевной площади. Также активно развиваются и технические культуры, в том числе сахарная свекла, различные виды масличных культур — соя, рапс и подсолнечник [6, 7, 8]. При этом регионы Черноземья характеризуются одним из наиболее высоких уровней интенсификации при выращивании сельскохозяйственных культур, поскольку плодородие черноземных почв дает возможность получать высокую урожайность [9].

Отдельные регионы Приволжского федерального округа (ПФО) также характеризуются высокой степенью ориентации экономики на сельскохозяйственное производство, но менее подходящие природно-климатические условия не позволяют обеспечить высокий уровень производственно-экономической эффективности, но при этом большой размер потенциальной посевной площади позволяет получать внушительный объем сельскохозяйственного сырья [10, 11].

В этой связи проведение сравнительной оценки успехов развития растениеводства в регионах ЦФО и ПФО, занятых в сельскохозяйственном производстве, является актуальным направлением исследования в рамках сохраняющегося импортозамещения и необходимости обеспечения продовольственной безопасности.

Методика исследования. В ходе исследования были использованы данные статистического сборника «Сельское хозяйство в России» за 2025 год, характеризующие основные показатели развития растениеводства в регионах ЦФО и ПФО России в период 2020-2024 гг. В качестве объекта исследования были выбраны регионы высшего звена федеральных округов, вносящие наибольший вклад в развитие растениеводства в России. Критерием отбора стала доля региона в посевной площади в России. В рассматриваемые группы регионов-лидеров ЦФО и ПФО вошли те, в которых по итогам 2024 г. доля в общем объеме посевов превысила 1,5%. В результате каждая из групп включает по 6 субъектов, при этом среди регионов ЦФО в выборку вошли все регионы Черноземья и Орловская область.

Для целей исследования была сформирована гипотеза, что в регионах ЦФО растениеводство развивается по интенсивному пути, что предопределяет высокую экономическую рентабельность, а в регионах ПФО — по экстенсивному (за счет расширения посевной площади), что отражается на показателях эффективности.

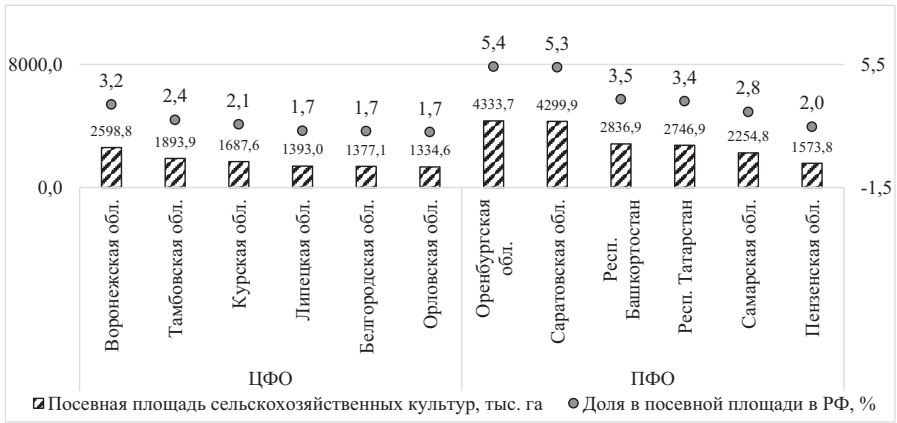
В ходе исследования для сформированных групп регионов проведена комплексная сравнительная оценка успехов производственно-экономической деятельности в период 2020-2024 гг., в том числе: динамика размера и доли в структуре посевов, объема и доли в производстве продукции растениеводства, объема производства продукции растениеводства в расчете на 1 га посевов, прибыли в растениеводстве в расчете на 1 га посевной площади и уровня рентабельности продаж в растениеводстве.

В рамках исследования проводится сопоставление данных по периодам: 2020-2022 гг. — характеризует состояние растениеводства рассматриваемых групп регионов в период пандемии и до усиления санкций; 2022-2024 гг. — характеризует развитие АПК в регионах ЦЧР

в условиях актуальной экономической и политической ситуации.

В процессе проведения исследования были использованы научные методы и подходы к исследованию, в том числе горизонтальный и вертикальный анализ, интеллектуальный анализ данных, сравнительная оценка.

Результаты исследования. Сравнительная оценка удельного веса отобранных для сравнения регионов ЦФО и ПФО показала сохранение существенного различия, при этом вклад регионов ПФО в среднем заметно выше, чем в ЦФО. В 2024 г. разброс доли регионов ЦФО в посевах составлял 1,7-3,2%, при этом лидирует Воронежская область с долей 3,2% или 2,6 млн га. Среди регионов ПФО разброс доли в структуре посевов составляет 2-5,4%, что подтверждает наличие более значительных посевных площадей под сельскохозяйственные культуры. В ПФО лидерами по доле сельскохозяйственных земель в 2024 г. были Оренбургская и Саратовская области с показателем более 5%, что составляет более 4,3 млн га. Также более 3% в структуре посевов приходится на Башкортостан и Татарстан.



Источник: Росстат

Рисунок 1. Сравнительная оценка размера и удельного веса посевной площади сельскохозяйственных культур среди крупнейших регионов ЦФО и ПФО (2024 г.)
Figure 1. Comparative assessment of the size and share of the sown area of agricultural crops among the largest regions of the Central and Volga Federal Districts (2024)

Таблица 1. Динамика посевной площади сельскохозяйственных культур в регионах-лидерах растениеводства ЦФО и ПФО (2020-2024 гг.)
Table 1. Dynamics of the sown area of agricultural crops in the leading crop production regions of the Central and Volga Federal Districts (2020-2024)

	Посевная площадь сельскохозяйственных культур, тыс. га					Доля в посевной площади в РФ, %			
	Значение			Изменение, %		Значение			Изменение, % в 2024 г. к 2020 г.
	2020 г.	2022 г.	2024 г.	в 2022 г. к 2020 г.	в 2024 г. к 2022 г.	2020 г.	2022 г.	2024 г.	
ЦФО									
Воронежская область	2685,9	2728,9	2598,8	1,6	-4,8	3,4	3,3	3,2	-0,1
Тамбовская область	1831,1	1908,2	1893,9	4,2	-0,8	2,3	2,3	2,4	0,1
Курская область	1666,3	1712,6	1687,6	2,8	-1,5	2,1	2,1	2,1	-
Липецкая область	1372,6	1428,7	1393,0	4,1	-2,5	1,7	1,7	1,7	-
Белгородская область	1425,2	1464,3	1377,1	2,7	-6,0	1,8	1,8	1,7	-0,1
Орловская область	1313,2	1341,1	1334,6	2,1	-0,5	1,6	1,6	1,7	-
ПФО									
Оренбургская область	4285,6	4392,6	4333,7	2,5	-1,3	5,4	5,3	5,4	-
Саратовская область	4168,7	4305,0	4299,9	3,3	-0,1	5,2	5,2	5,3	0,1
Республика Башкортостан	2869,2	2899,6	2836,9	1,1	-2,2	3,6	3,5	3,5	-0,1
Республика Татарстан	2870,6	2846,5	2746,9	-0,8	-3,5	3,6	3,5	3,4	-0,2
Самарская область	2127,9	2217,3	2254,8	4,2	1,7	2,7	2,7	2,8	0,1
Пензенская область	1453,3	1560,6	1573,8	7,4	0,8	1,8	1,9	2,0	0,1

Источник: Росстат



Таблица 2. Динамика производства продукции растениеводства в регионах-лидерах растениеводства ЦФО и ПФО в 2020–2024 гг.
Table 2. Dynamics of crop production in the leading crop production regions of the Central and Volga Federal Districts in 2020–2024.

	Продукция растениеводства (в фактических ценах), млрд руб.					Доля в производстве продукции растениеводства в РФ, %			
	Значение			Изменение, %		Значение			Изменение, %
	2020 г.	2022 г.	2024 г.	в 2022 г. к 2020 г.	в 2024 г. к 2022 г.	2020 г.	2022 г.	2024 г.	в 2024 г. к 2020 г.
ЦФО									
Воронежская область	169,4	211,9	213,5	25,1	0,7	4,7	4,3	4,3	-0,4
Курская область	127,9	157,1	141,1	22,8	-10,2	3,5	3,2	2,8	-0,7
Липецкая область	115,4	137,4	138,4	19,1	0,7	3,2	2,8	2,8	-0,4
Тамбовская область	112,6	131,5	137,0	16,8	4,2	3,1	2,7	2,8	-0,4
Белгородская область	116,0	135,1	108,7	16,4	-19,5	3,2	2,7	2,2	-1,0
Орловская область	79,3	94,8	102,1	19,4	7,8	2,2	1,9	2,1	-0,1
ПФО									
Саратовская область	142,2	194,6	199,2	36,8	2,4	3,9	3,9	4,0	0,1
Республика Татарстан	136,5	154,4	160,3	13,1	3,8	3,8	3,1	3,2	-0,5
Оренбургская область	86,4	125,4	145,3	45,2	15,9	2,4	2,5	2,9	0,5
Самарская область	84,9	135,2	135,1	59,2	-0,1	2,4	2,7	2,7	0,4
Республика Башкортостан	88,4	124,9	111,4	41,2	-10,8	2,4	2,5	2,2	-0,2
Пензенская область	73,8	96,7	85,9	31,0	-11,2	2,0	2,0	1,7	-0,3

Источник: Росстат

Таблица 3. Динамика объема производства продукции растениеводства в расчете на 1 га посевов в регионах-лидерах растениеводства ЦФО и ПФО (2020–2024 гг.)
Table 3. Dynamics of the volume of crop production per 1 hectare of crops in the leading crop production regions of the Central and Volga Federal Districts (2020–2024)

	Объем производства в расчете на 1 га посевной площади				
	Значение, тыс. руб./га			Изменение, %	
	2020 г.	2022 г.	2024 г.	в 2022 г. к 2020 г.	в 2024 г. к 2022 г.
ЦФО					
Липецкая область	84,1	96,2	99,4	14,4	3,3
Курская область	76,8	91,7	83,6	19,5	-8,9
Воронежская область	63,1	77,7	82,2	23,1	5,8
Белгородская область	81,4	92,3	78,9	13,4	-14,4
Орловская область	60,4	70,7	76,5	17,1	8,2
Тамбовская область	61,5	68,9	72,3	12,1	5,0
ПФО					
Самарская область	39,9	61,0	59,9	52,8	-1,7
Республика Татарстан	47,6	54,2	58,4	14,1	7,6
Пензенская область	50,8	62,0	54,6	22,0	-11,9
Саратовская область	34,1	45,2	46,3	32,5	2,5
Республика Башкортостан	30,8	43,1	39,3	39,8	-8,8
Оренбургская область	20,2	28,5	33,5	41,6	17,4

Источник: Росстат

В целом сопоставление регионов-лидеров ЦФО и ПФО показало, что в регионах Приволжья в среднем посевные угодья крупнее, чем среди лидеров ЦФО (рис. 1).

Сравнительная оценка изменения посевной площади в рассматриваемых группах регионов показала, что в период 2020–2022 гг. для большинства регионов общим трендом стало расширение посевной площади и соответствующий рост доли в общей структуре. Однако в период 2022–2024 гг. общей тенденцией является сокращение посевов во всех без исключения регионах ЦФО среди рассматриваемых и практически во всех регионах ПФО. В ЦФО наибольшее снижение коснулось Воронежской области — 4,8%, а в ПФО — в Республике Татарстан (-3,5%). В целом, несмотря на вариацию размера посевов по годам в рассматриваемой выборке, удельный

вес каждого региона в общей структуре практически не изменился (табл. 1).

Объем производства продукции растениеводства в рассматриваемых группах предприятий также характеризовался повсеместным ростом высокими темпами в 2020–2022 гг., при этом в регионах ПФО темпы прироста более высокие по сравнению с регионами ЦФО. В ПФО к 2022 г. наибольший прирост производства продукции растениеводства в стоимостном выражении отмечен для Самарской области — более чем на 59%. Среди регионов ЦФО наибольший прирост отмечен в Воронежской и Курской областях — более чем на 20%. Общий трендом для периода 2022–2024 гг. является снижение темпов прироста объема производства продукции, а для ряда регионов — снижение, что связано, в том числе, и с сокращением размеров посевных площадей.

Наиболее значимое сокращение посевов в ЦФО коснулось Курской и Белгородской областей, а в ПФО — Башкортостана и Пензенской области (табл. 2).

В абсолютном выражении среди регионов ЦФО существенно больший по сравнению с прочими регионами округа объем производства продукции растениеводства отмечается в Воронежской области — 213,5 млрд руб. в 2024 г. В ПФО лидером по объему производства продукции растениеводства остается Саратовская область с показателем 199,2 млрд руб., что равно 4%. Сопоставление удельного веса рассматриваемых регионов в общем объеме производства продукции растениеводства в динамике показало, что в среднем вклад регионов ЦФО снизился, в то время как среди регионов ПФО только в трех отмечено снижение удельного веса.

Поскольку рассматриваемые регионы характеризуются различным потенциалом в растениеводстве, что отражается размером посевных площадей, более объективную оценку о результативности сельскохозяйственного производства способна дать оценка объема производства в расчете на 1 га посевов (табл. 3).

В регионах ЦФО в 2024 г. вариация объема произведенной продукции находилась в пределах 72–100 тыс. руб. в расчете на 1 га посевов, при этом наибольшее значение отмечено в Липецкой области — 99,4 тыс. руб./га, а наименьшее — в Тамбовской области. В регионах ПФО значение показателя существенно ниже, чем в регионах ЦФО, и находилось в пределах 33–60 тыс. руб./га в 2024 г. В динамике в 2020–2022 гг. во всех без исключения регионах рассматриваемой выборки отмечено увеличение объема производимой продукции растениеводства на единицу посевов динамичными темпами. Однако в 2022–2024 гг. на фоне ухудшения ситуации в растениеводстве произошло снижение темпов прироста показателя, а в некоторых регионах даже снижение.

С учетом того факта, что в регионах ЦФО производится в среднем на треть больше продукции растениеводства по сравнению с регионами ПФО, ожидаемым следствием является





более высокий уровень прибыльности осуществления сельскохозяйственного производства (рис. 2).

Сопоставление данных в динамике в целом по федеральным округам показало, что в 2021 г. размер прибыли в растениеводстве на 1 га посевов был наибольшим и составлял 11,1 тыс. руб., а в 2022-2024 гг. устойчиво составляет более

8 тыс. руб./га. В регионах ПФО размер прибыли на 1 га посевов во всем исследуемом периоде не превышает 2 тыс. руб., чтократно ниже показателей ЦФО.

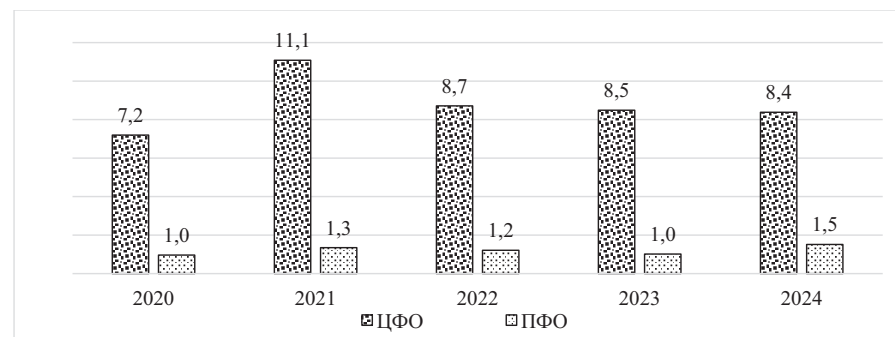
Сравнительная оценка уровня рентабельности в растениеводстве также свидетельствует о более высоком уровне производственно-экономической эффективности производства про-

дукции растениеводства в ЦФО по сравнению с ПФО, что подтверждает использование факторов интенсификации производства. В динамике в ЦФО происходит снижение уровня рентабельности продаж в растениеводстве с максимальных 61% в 2021 г. до 29,5% к 2024 г. В регионах ПФО показатель заметно ниже, но при этом в динамике отмечено снижение разрыва в уровне рентабельности между рассматриваемыми округами (рис. 3).

Сравнительная оценка уровня рентабельности продаж в растениеводстве в контексте сопоставляемых регионов-лидеров показала наличие общего тренда к снижению показателя в динамике высокими темпами, но при этом среди регионов ЦФО темпы снижения рентабельности продаж несколько выше по сравнению с ПФО. Уровень эффективности в растениеводстве в регионах ЦФО также заметно выше по сравнению с регионами ПФО. В ЦФО в 2024 г. наибольшая рентабельность продаж отмечалась с Тамбовской области — 42%, также в Воронежской и Курской областях показатель составил более 30% (табл. 4).

Среди регионов ПФО в 2024 г. самый высокий уровень экономической эффективности продаж в растениеводстве отмечен в Саратовской области — 35,2%, что связано с наименьшими темпами снижения показателя в динамике по сравнению с другими регионами округа. Самый низкий уровень эффективности в растениеводстве среди регионов ПФО наблюдается в Татарстане, где в 2021 и 2023 гг. деятельность характеризовалась убыточностью.

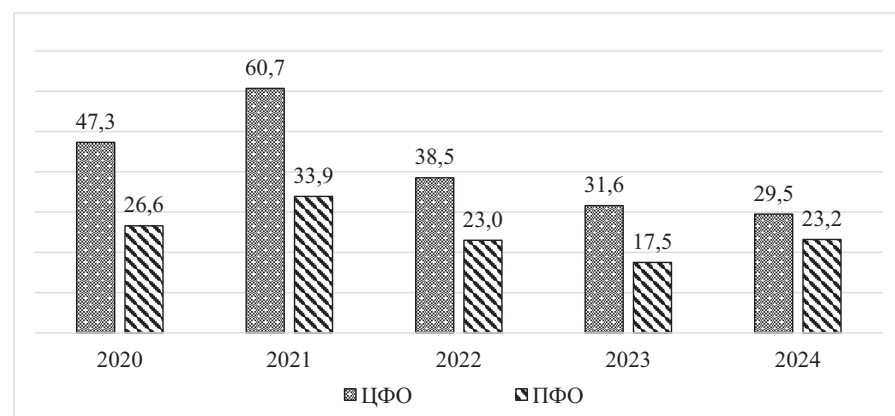
Выводы и рекомендации. Сравнительная оценка успехов развития растениеводства в регионах ЦФО и ПФО показала, что в обоих округах только по 6 регионов вносят существенный вклад в развитие данного направления и имеют долю в структуре посевов более 1,5% каждый. Сопоставление основных параметров развития растениеводства между сформированными группами регионов по территориальной принадлежности показало, что в ПФО посевные площади в среднем больше, чем в регионах ЦФО, но при этом по объему производимой продукции растениеводства уступают последним, что свидетельствует о менее эффективном использовании ресурсов.



Источник: Росстат

Рисунок 2. Сравнительная оценка прибыли в растениеводстве в расчете на 1 га посевной площади в регионах ЦФО и ПФО (2020-2024 гг.), тыс. руб.

Figure 2. Comparative assessment of profit in crop production per 1 hectare of sown area in the Central and Volga Federal Districts (2020-2024), thousand rubles



Источник: Росстат

Рисунок 3. Сравнительная оценка рентабельности продаж в растениеводстве в регионах ЦФО и ПФО (2020-2024 гг.), %

Figure 3. Comparative assessment of sales profitability in crop production in the Central and Volga Federal Districts (2020-2024), %

Таблица 4. Сравнительная оценка рентабельности продаж в растениеводстве в регионах-лидерах растениеводства ЦФО и ПФО (2020-2024 гг.)

Table 4. Comparative assessment of sales profitability in crop production in the leading crop production regions of the Central and Volga Federal Districts (2020-2024)

	Рентабельность продаж, %					Изменение, %	
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	в 2022 г. к 2020 г.	в 2024 г. к 2022 г.
ЦФО							
Белгородская область	63,5	85,9	43,1	36,0	22,6	-20,4	-20,5
Воронежская область	57,4	63,4	52,0	43,2	39,9	-5,4	-12,1
Курская область	50,8	66,0	42,0	32,1	31,6	-8,8	-10,4
Липецкая область	48,9	56,2	40,6	33,5	29,2	-8,3	-11,4
Орловская область	59,7	71,3	43,7	24,2	25,2	-16,0	-18,5
Тамбовская область	64,5	106,7	53,3	47,3	41,9	-11,2	-11,4
ПФО							
Республика Башкортостан	24,6	27,2	20,5	8,6	11,4	-4,1	-9,1
Республика Татарстан	8,9	-4,2	7,5	-3,7	1,1	-1,4	-6,4
Оренбургская область	15,6	13,6	6,1	-9,2	18,7	-9,5	12,6
Пензенская область	57,4	78,2	38,2	32,2	24,7	-19,2	-13,5
Самарская область	43,5	72,8	30,4	22,2	29,9	-13,1	-0,5
Саратовская область	34,2	47,3	30,6	24,8	35,2	-3,6	4,6

Источник: Росстат



В динамике для обеих групп регионов общим трендом является сокращение посевной площади и объема производства продукции растениеводства в 2022-2024 гг. по сравнению с 2020-2022 гг., что является следствием изменения политической и рыночной конъюнктуры.

Сопоставление объема производства продукции растениеводства и прибыли в расчете на 1 га посевной площади позволило установить, что уровень производственной и экономической результативности в регионах ЦФО существенно выше, чем в ПФО, что свидетельствует о более эффективном использовании посевной площади. Соответственно прибыли также сохраняются и дифференциация по размеру рентабельности продаж, при этом в регионах ЦФО в 2024 г. уровень экономической эффективности находился в пределах 22-42%, а в регионах ПФО — не более 35%.

В результате сравнительная оценка позволила подтвердить выдвинутую гипотезу о том, что в аграрно-специализированных регионах ЦФО, к числу которых относится, в первую очередь, Черноземье, развитие растениеводства происходит на основе максимально эффективного использования ограниченных по площади плодородных земель, в связи с чем используются основные методы интенсификации производства, позволяющие с 1 га посевов получать максимум продукции и прибыли. В регионах ПФО, где размер используемых в сельском хозяйстве земель больше, а уровень плодородия земель ниже, растениеводство развивается по экстенсивному пути, предполагающему увеличение валовых сборов за счет расширения посевов, но при этом уровень экономической эффективности существенно ниже.

Список источников

1. Артемов Н.Н. Роль развития агропромышленного комплекса РФ в современных условиях // Вестник Тульского филиала Финансового университета. 2020. № 1. С. 110-112. EDN: QMRNNI
2. Котова Л.Г., Мишина Н.А., Куделькина Д.М. Реализация импортозамещения в АПК России в условиях санкционного давления // Бизнес. Образование. Право. 2023. № 2 (63). С. 205-211. doi: 10.25683/VOLBI.2023.63.659. EDN: UZDTGZ
3. Минниханов Р.Р. Развитие аграрного сектора в системе национальной продовольственной безопасности // Фундаментальные и прикладные исследования

- кооперативного сектора экономики. 2023. № 2. С. 94-99. doi: 10.37984/2076-9288-2023-2-94-99. EDN: KCZVLK
4. Zyukin, D.A., Pronskaya, O.N., Golovin, A.A., Belova, T.V. (2020). Prospects for increasing exports of Russian wheat to the world market. *Amazonia Investiga*, no. 9 (28), pp. 346-355. doi: 10.34069/AI/2020.28.04.39. EDN: IZUVHN
5. Харченко Е.В., Петрова С.Н., Зюкин Д.А. Тенденции развития сельскохозяйственного производства в регионах-лидерах АПК России // Международный сельскохозяйственный журнал. 2021. № 5 (383). С. 22-26. doi: 10.24412/2587-6740-2021-5-22-26. EDN: OUAXHA
6. Еременко О.В., Власова О.В. Тенденции развития сельского хозяйства в Курской области в разрезе федерального округа // Вестник НГИЭИ. 2023. № 6 (145). С. 89-100. EDN: QCCZRM
7. Штоколова К.В., Федулов М.А. Место Курской области в растениеводстве Центрально-Черноземного региона // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 3. С. 138-143. EDN: WBJWVU
8. Сергеева Н.М., Соловьева Т.Н., Святлова О.В., Зюкин Д.А., Федулов М.А. Влияние специализации на экономическое развитие регионов // Международный сельскохозяйственный журнал. 2022. № 1 (385). С. 28-32. doi: 10.55186/25876740_2022_65_1_28. EDN: XCQZTD
9. Штоколова К.В., Федулов М.А. Успехи Курской области в росте экономики растениеводства // Экономические науки. 2020. № 193. С. 472-476. doi: 10.14451/1.193.472. EDN: MMZTKG
10. Kuzlyakina, Yu.A., Zamula, V.S., Kuznetsova, O.A. (2023). Analysis of agriculture sustainable development in Russia. *Theory and Practice of Meat Processing*, vol. 8, no. 2, pp. 93-99. doi: 10.21323/2414-438X-2023-8-2-93-99. EDN: BETWEV
11. Оборин М.С. Особенности развития сельскохозяйственной специализации центральных регионов РФ // Вестник НГИЭИ. 2025. № 4 (167). С. 83-92. doi: 10.24412/2227-9407-2025-4-83-92. EDN: OXKEVF

References

1. Artemov, N.N. (2020). Rol' razvitiya agropromyshlennogo kompleksa RF v sovremennykh usloviyakh [The role of the development of the agro-industrial complex of the Russian Federation in modern conditions]. *Vestnik Tul'skogo filiala Finuniversiteta*, no. 1, pp. 110-112. EDN: QMRNNI
2. Kotova, L.G., Mishina, N.A., Kudel'kina, D.M. (2023). Realizatsiya importozameshcheniya v APK Rossii v usloviyakh sanktsionnogo davleniya [Implementation of import substitution in the Russian agro-industrial complex under the conditions of sanctions pressure]. *Biznes. Obrazovanie. Pravo* [Business. Education. Law], no. 2 (63), pp. 205-211. doi: 10.25683/VOLBI.2023.63.659. EDN: UZDTGZ
3. Minnikhanov, R.R. (2023). Razvitie agrarnogo sektora v sisteme natsional'noi prodovol'stvennoi bezopasnosti [De-

velopment of the agricultural sector in the system of national food security]. *Fundamental'nye i prikladnye issledovaniya kooperativnogo sektora ehkonomiki* [Fundamental and applied researches of the cooperative sector of the economy], no. 2, pp. 94-99. doi: 10.37984/2076-9288-2023-2-94-99. EDN: KCZVLK

4. Zyukin, D.A., Pronskaya, O.N., Golovin, A.A., Belova, T.V. (2020). Prospects for increasing exports of Russian wheat to the world market. *Amazonia Investiga*, no. 9 (28), pp. 346-355. doi: 10.34069/AI/2020.28.04.39. EDN: IZUVHN

5. Kharchenko, E.V., Petrova, S.N., Zyukin, D.A. (2021). Tendentsii razvitiya sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva v regionakh-liderakh APK Rossii [Trends in the development of agricultural production in the leading regions of the agro-industrial complex of Russia]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaystvennyi zhurnal* [International agricultural journal], no. 5 (383), pp. 22-26. doi: 10.24412/2587-6740-2021-5-22-26. EDN: OUAXHA

6. Eremenko, O.V., Vlasova, O.V. (2023). Tendentsii razvitiya sel'skogo khozyaystva v Kurskoi oblasti v razreze federal'nogo okruga [Trends in the development of agriculture in the Kursk region in the context of the federal district]. *Vestnik NGEI* [Bulletin NGEI], no. 6 (145), pp. 89-100. EDN: QCCZRM

7. Shtokolova, K.V., Fedulov, M.A. (2021). Mesto Kurskoi oblasti v rastenievodstve Tsentral'no-Chernozemnogo regiona [The Kursk region's place in crop production in the Central Black-Earth region]. *Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaystvennoi akademii* [Vestnik of Kursk State Agricultural Academy], no. 3, pp. 138-143. EDN: WBJWVU

8. Sergeeva, N.M., Solov'eva, T.N., Svyatova, O.V., Zyukin, D.A., Fedulov, M.A. (2022). Vliyaniye spetsializatsii na ehkonomicheskoe razvitiye regionov [Influence of specialization on the economic development of regions]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaystvennyi zhurnal* [International agricultural journal], no. 1 (385), pp. 28-32. doi: 10.55186/25876740_2022_65_1_28. EDN: XCQZTD

9. Shtokolova, K.V., Fedulov, M.A. (2020). Uspekhi Kurskoi oblasti v roste ehkonomiki rastenievodstva [Successes of the Kursk region in the growth of the crop economy]. *Ehkonomicheskie nauki* [Economic sciences], no. 193, pp. 472-476. doi: 10.14451/1.193.472. EDN: MMZTKG

10. Kuzlyakina, Yu.A., Zamula, V.S., Kuznetsova, O.A. (2023). Analysis of agriculture sustainable development in Russia. *Theory and Practice of Meat Processing*, vol. 8, no. 2, pp. 93-99. doi: 10.21323/2414-438X-2023-8-2-93-99. EDN: BETWEV

11. Oborin, M.S. (2025). Osobennosti razvitiya sel'skokhozyaystvennoi spetsializatsii tsentral'nykh regionov RF [Features of the development of agricultural specialization in the central regions of the Russian Federation]. *Vestnik NGEI* [Bulletin NGEI], no. 4 (167), pp. 83-92. doi: 10.24412/2227-9407-2025-4-83-92. EDN: OXKEVF

Информация об авторах:

Латышева Зоя Ивановна, кандидат экономических наук, декан экономического факультета, Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6196-8969>, SPIN-код: 4139-9839, zoyal@mail.ru

Александрова Екатерина Георгиевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и экспертизы продуктов из растительного сырья, Самарский государственный аграрный университет, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2411-0744>, Scopus ID: 58616304000, Researcher ID: AAZ-8804-2021, SPIN-код: 8664-2658, fegtgf@mail.ru

Скрипкина Елена Викторовна, кандидат экономических наук, заведующая кафедрой бухгалтерского учета и финансов, Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2222-6361>, SPIN-код: 6546-9298, skripkina_ev_1510@mail.ru

Яковлев Николай Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экономики и менеджмента в АПК, Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0269-2544>, SPIN-код: 7705-7078, yakovlevnikolay@yandex.ru

Information about the authors:

Zoya I. Latysheva, candidate of economic sciences, dean of the economic faculty, Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6196-8969>, SPIN-code: 4139-9839, zoyal@mail.ru

Ekatgerina G. Aleksandrova, candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of production technologies and expertise of products from vegetable raw materials, Samara State Agrarian University, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2411-0744>, Scopus ID: 58616304000, Researcher ID: AAZ-8804-2021, SPIN-code: 8664-2658, fegtgf@mail.ru

Elena V. Skripkina, candidate of economic sciences, head of the department of accounting and finance, Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2222-6361>, SPIN-code: 6546-9298, skripkina_ev_1510@mail.ru

Nikolai A. Yakovlev, candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of economics and management in agriculture, Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0269-2544>, SPIN-code: 7705-7078, yakovlevnikolay@yandex.ru





ФОРМИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМА КОМПЛЕКСНОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ С УЧЕТОМ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА

Д.М. Семенов, А.А. Петров

Санкт-Петербургский государственный аграрный университет,
Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются теоретико-методические положения комплексного развития территории с учетом ресурсного потенциала. В рамках исследования уточняется содержание категории «комплексное развитие территории» (в том числе на основе подходов к комплексному развитию сельских территорий), подчеркивается ее многоуровневый и координируемый характер, ориентированный на согласованное преобразование экономической, социальной, инфраструктурной, пространственной и экологической подсистем территории. Показано, что комплексность развития выражается не в простом наборе разрозненных мероприятий, а во взаимосвязи направлений и межсекторной увязке решений, опирающихся на объективно существующий потенциал территории. Обосновано, что ресурсный потенциал выступает исходной предпосылкой развития, однако не тождественен ему: развитие возникает в результате целенаправленного и институционально организованного вовлечения потенциала в хозяйственный, социальный и пространственный оборот. Предложена трактовка ресурсного потенциала как интегральной характеристики совокупности природных, пространственных, демографических, трудовых, производственных, инфраструктурных, социальных, экологических и институциональных возможностей территории. В структуре ресурсного потенциала выделены взаимосвязанные блоки (историко-культурный; внутренние и внешние связи; природно-климатический и природно-ресурсный; экологический; производственно-экономический; социальный; демографический). На этой основе сформулировано авторское определение механизма комплексного развития территории с учетом ресурсного потенциала и представлен алгоритм его формирования и реализации, включающий этапы от территориального зонирования и организации данных до разработки сценариев, формирования портфеля проектов, системы целей и индикаторов мониторинга, оценки эффектов и нормативной верификации. Установлено, что результативность механизма должна оцениваться через совокупность взаимосвязанных эффектов (инфраструктурные, экономические, бюджетные, социальные), а не через изменение одного показателя.

Ключевые слова: комплексное развитие территории, сельские территории, ресурсный потенциал, механизм развития, оценка потенциала территории

Original article

FORMATION OF A MECHANISM FOR COMPLEX TERRITORY DEVELOPMENT TAKING INTO ACCOUNT RESOURCE POTENTIAL

D.M. Semenov, A.A. Petrov

Saint-Petersburg State Agrarian University, Saint-Petersburg, Russia

Abstract. The article examines theoretical and methodological provisions for integrated territorial development based on a territory's resource potential. The study clarifies the content of the concept "integrated territorial development" (including approaches to the integrated development of rural areas) and emphasizes its multi-level and coordinated nature aimed at the consistent transformation of the economic, social, infrastructural, spatial, and environmental subsystems of a territory. It is shown that "integration" is not a simple set of isolated measures but the interconnection of directions and cross-sector coordination of decisions grounded in the objectively existing territorial potential. The paper substantiates that resource potential is an initial prerequisite for development but is not identical to development itself: development emerges as a result of the targeted and institutionally organized involvement of potential in economic, social, and spatial circulation. A definition of a territory's resource potential is proposed as an integral characteristic of the natural, spatial, demographic, labor, production, infrastructural, social, environmental, and institutional capabilities that determine its ability to achieve strategic development goals. The structure of resource potential is presented through interrelated blocks (historical and cultural; internal and external linkages; natural-climatic and natural-resource; environmental; production and economic; social; demographic). On this basis, the author formulates a definition of the mechanism of integrated territorial development accounting for resource potential and presents an algorithm for its formation and implementation, including stages from territorial zoning and data organization to scenario development, project portfolio formation, goal and monitoring indicator design, impact assessment, and regulatory verification. It is established that the effectiveness of the mechanism should be assessed through a set of interrelated effects (infrastructural, economic, fiscal, and social) rather than through changes in a single indicator.

Keywords: integrated development of territories, rural territories, resource potential, development mechanism, assessment of territory potential

Введение. Современные условия пространственного и социально-экономического развития характеризуются возрастающей сложностью управления территориями, необходимостью рационального использования внутренних резервов, усилением межтерриториальной конкуренции за инвестиции, трудовые ресурсы и инфраструктурные преимущества. В этих условиях особую значимость приобретает формирование такого механизма управления развитием, который позволял бы фиксировать текущее состояние территории и выявлять, оценивать и вовлекать в хозяйственный оборот ее ресурсный потенциал.

Проблематика комплексного развития территории в настоящее время приобретает междисциплинарный характер и затрагивает экономические, землеустроительные, градостроительные, экологические и институциональные

аспекты. При этом в практической деятельности органов управления нередко сохраняется фрагментарный подход, при котором отдельные направления территориального развития — инфраструктурное, социальное, производственное, инвестиционное, экологическое — рассматриваются изолированно. Подобная разобщенность затрудняет формирование единой системы приоритетов, снижает качество принимаемых решений и ограничивает возможность перехода от анализа состояния территории к разработке взаимосвязанных мероприятий долгосрочного развития.

Наличие значительного ресурсного потенциала не гарантирует обязательного достижения положительных результатов. В большинстве случаев решающее значение имеет не столько сам объем ресурсов, сколько качество механизма их оценки, согласования, пространственной

локализации и включения в систему управленческих решений.

Научная актуальность исследования обусловлена необходимостью дальнейшей разработки теоретико-методических положений, направленных на увязку ресурсного подхода с механизмами территориального развития. Несмотря на наличие значительного числа исследований, посвященных ресурсному потенциалу, пространственному развитию, региональной экономике и территориальному планированию, вопрос о формировании целостного механизма, обеспечивающего переход от оценки потенциала к выбору инструментов и сценариев развития, остается недостаточно проработанным. Особенно важным представляется построение такого механизма, который учитывал бы не только наличие ресурсов, но и ограничения их использования, пространственную



неоднородность территории, необходимость согласования стратегических целей и наличие обратной связи в системе управления.

Цель исследования заключается в разработке положений по формированию механизма комплексного развития территории с учетом ресурсного потенциала.

Ход исследования. С учетом теоретико-методической направленности работы в качестве исследовательской базы использованы научные публикации по проблемам комплексного территориального развития, региональной экономики, землеустройства, территориального планирования, оценки ресурсного потенциала, а также подходы, применяемые в практике стратегического управления территориями.

Результаты и их обсуждение. Проведенное исследование понятия комплексного развития территории, в том числе с учетом мнения И.В. Папко. Комплексное развитие сельских территорий представляет собой такой процесс преобразований, при котором во взаимосвязи решаются экономические и социальные задачи сельской местности на уровне региона, района и отдельных населенных пунктов с обязательным учетом экологических факторов, что в итоге должно обеспечивать устойчивое развитие соответствующей территориальной системы [1]. Проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что комплексное развитие территории следует рассматривать как целенаправленный, многоуровневый и координируемый процесс преобразования экономической, социальной, инфраструктурной, пространственной и экологической подсистем территории, ориентированный на повышение эффективности использования имеющихся ресурсов, улучшение качества жизни населения и достижение долгосрочной устойчивости территориальной системы.

В отличие от отраслевого или узкофункционального подхода, комплексное развитие не ограничивается реализацией отдельных мероприятий в сфере строительства, транспорта, инвестиций, социальной инфраструктуры или экологии, даже в рамках проектов обновления городской среды развитие предполагает не только обновление жилых зданий, но и благоустройство прилегающих территорий, а также развитие сопутствующей инфраструктуры [2]. Принципиальная особенность комплексного развития заключается в согласованности действий, межсекторной увязке и опоре на объективно существующий потенциал территории. Иными словами, комплексность означает не просто множественность направлений, а их внутреннюю взаимосвязь и подчиненность общей логике территориальной подчиненности.

В данном контексте ресурсный потенциал территории выступает исходной предпосылкой комплексного развития, однако сам по себе он не равнозначен развитию. Потенциал отражает совокупность возможностей, тогда как развитие возникает лишь в результате их целенаправленного и институционально организованного вовлечения в хозяйственный, социальный и пространственный оборот. В научной литературе управление ресурсным потенциалом прямо связывается с процедурой его активизации: это целенаправленная деятельность по вовлечению в экономическую деятельность ресурсных потенциалов территории [3].

Под ресурсным потенциалом территории целесообразно понимать интегральную характеристику совокупности природных, пространственных, демографических, трудовых, производственных, инфраструктурных, социальных, экологических и институциональных возмож-

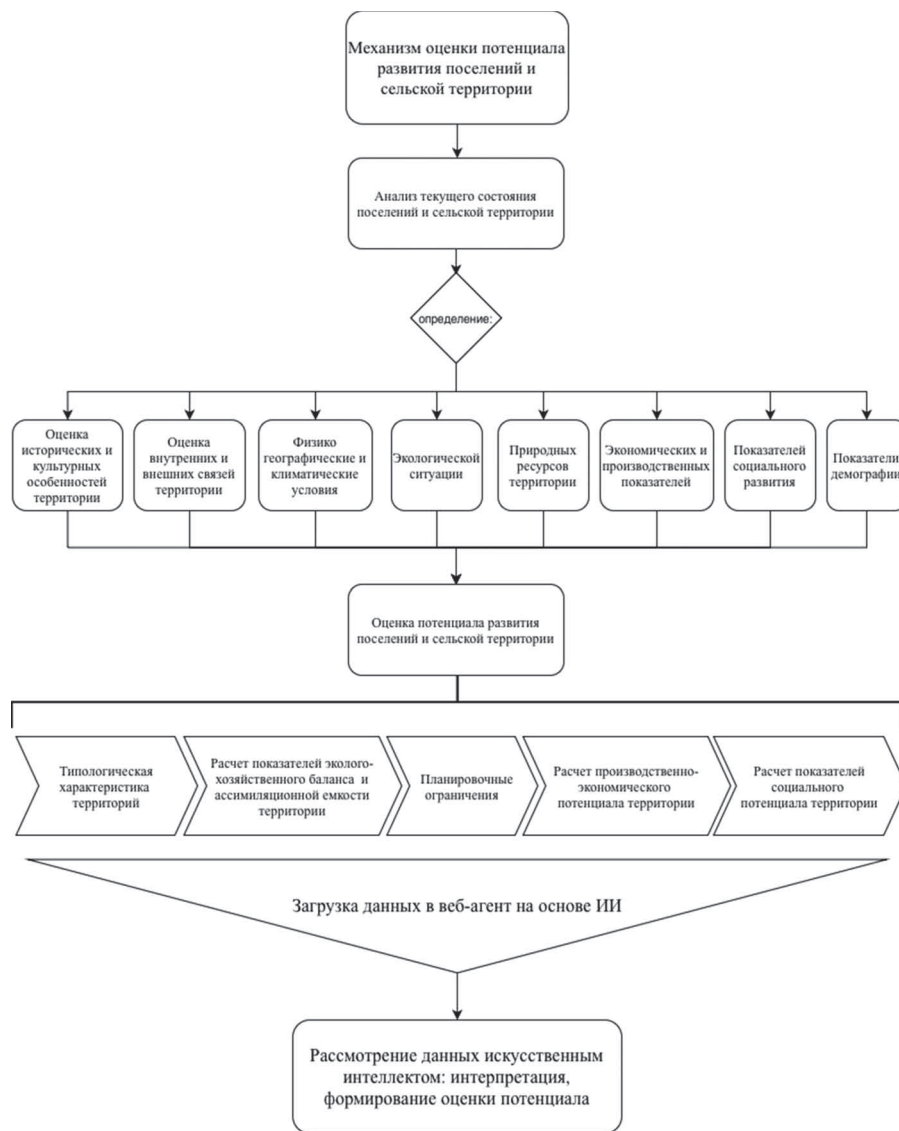


Рисунок 1. Механизм оценки потенциала развития территории

Figure 1. The mechanism for assessing the potential of development of the territory

ностей территории, определяющих ее способность к достижению стратегических целей развития.

Достоинство такой трактовки заключается в том, что она позволяет выйти за пределы узкого понимания ресурсов как исключительно природной или экономической категории. В условиях современной территориальной экономики решающее значение имеет не только наличие полезных ископаемых, земельных ресурсов, трудовых резервов или производственных мощностей, но и наличие транспортной доступности, качества институциональной среды, социального капитала, экологической емкости, историко-культурной идентичности и иных факторов, формирующих конкурентные преимущества территории.

Исходя из логики рисунка 1, в составе ресурсного потенциала целесообразно выделять следующие взаимосвязанные блоки.

Историко-культурный блок, с одной стороны, способствует формированию культурной идентичности, сохранению и передаче ценностей будущим поколениям, а с другой — стимулирует развитие науки и туризма, создание новых рабочих мест и привлечение инвестиций в экономику региона [4]. Данный блок влияет на идентичность территории, туристическую привлекательность, общественную консолидацию и выбор модели ее развития.

Блок внутренних и внешних связей характеризует: транспортную связанность, положение относительно рынков сбыта, центров притяжения, логистических коридоров и административных узлов. Фактически речь идет о степени включенности территории в более широкую систему межтерриториальных взаимодействий, что является крайне важным, так как недостаточный уровень инфраструктурного обеспечения осложняет формирование человеческого капитала в сельскохозяйственном производстве, поскольку ограничивает приток высококвалифицированных специалистов [5].

Природно-климатический и природно-ресурсный блоки отражают физико-географические условия, климатические характеристики, ресурсную обеспеченность, особенности рельефа, почв, водных объектов, лесных массивов и иных природных компонентов. Их значение особенно велико для территорий, где структура экономики опирается на природную базу, поскольку природные ресурсы являются основой большинства производственных циклов, а результативное управление ими формирует предпосылки развития территорий [6].

Экологический блок характеризует допустимые пределы хозяйственного воздействия, состояние окружающей среды, накопленные экологические риски, ассимиляционную емкость территории и ограничения, связанные



Рисунок 2. Механизм разработки плана комплексного развития территории
Figure 2. The mechanism of developing a plan for the integrated development of the territory

с необходимостью сохранения экологического равновесия. В современных условиях именно экологический блок все чаще выступает не только ограничителем, но и фактором формирования новой модели территориального развития.

Производственно-экономический блок включает уровень развития производственной базы, инвестиционную активность, структуру хозяйства, финансово-экономические параметры, емкость локального рынка, степень диверсификации экономики и наличие точек роста.

Социальный блок отражает обеспеченность населения услугами, развитие социальной инфраструктуры, уровень доступности образования, здравоохранения, культуры, общественных пространств и качество среды проживания.

Демографический блок характеризует численность населения, его возрастную структуру, миграционные процессы, трудовой потенциал и устойчивость воспроизводства человеческого капитала. Систематический мониторинг показателей миграционного движения и миграционных намерений населения позволяет выявлять и диагностировать проблемы социально-экономического развития конкретного региона [7].

Именно такая многокомпонентная структура потенциала позволяет обосновать необходимость формирования комплексного механизма развития, а не набора разрозненных решений.

В прикладной части наибольшую значимость имеет вопрос о последовательности формирования плана развития. Графическое выражение алгоритма, обеспечивающего переход от анализа к реализации, представлено на рисунке 2.

Первым этапом является **территориальное зонирование**, позволяющее разделить пространство на части, различающиеся по функциональной роли, уровню освоенности, ресурсной обеспеченности и характеру ограничений.

Вторым этапом выступают **сбор и организация данных**. Он включает классификацию источников, отбор релевантной информации, ее верификацию и подготовку к дальнейшей обработке.

Третьим этапом является **уточнение зон функционально-пространственного анализа**, то есть адаптация структуры анализа под специфику конкретной территории.

Четвертый этап связан с **анализом текущего состояния территории**, в рамках которого оцениваются фактические параметры ее развития.

Пятый этап — **оценка потенциала развития**, включающая определение сильных и слабых сторон территории, степени обеспеченности ресурсами, наличия резервов и предпосылок роста. Именно этот этап непосредственно связан с рисунком 1.

Шестой этап — **учет ограничений**. Ограничения выступают важнейшим фактором реалистичности механизма. Они позволяют соотнести потенциал не только с желаемыми результатами, но и с объективными условиями и пределами.

Седьмой этап — **разработка сценариев**. На данной стадии формируются альтернативные модели развития территории.

Восьмой этап — **сравнение сценариев**, включающее многокритериальную оценку и выбор базового и резервного вариантов.

Девятый этап — **формирование портфеля проектов**. Здесь происходит перевод сценарного решения в систему конкретных мероприятий, связанных с определенными зонами, направлениями и ресурсными блоками.

Десятый этап — **формирование системы целей и показателей мониторинга**, что позволяет не только управлять реализацией, но и оценивать ее результативность.

Одиннадцатый этап — **оценка эффектов**, позволяющая заранее определить ожидаемые результаты.

Двенадцатый этап — **нормативная и организационная верификация**, обеспечивающая согласование механизма с действующими документами территориального и стратегического планирования.

Таким образом, предложенный механизм не сводится к одноразовому расчету показателей, а выступает как последовательная процедура формирования и реализации управленческого решения.

Для оценки качества жизни сельского населения целесообразно применять систему индикаторов, представляющую собой упорядоченный набор частных критериев, отражающих социальные, экономические и иные эффекты социально-экономического развития сельских территорий [8]. Важным результатом исследования является установление того, что механизм комплексного развития территории должен быть ориентирован на достижение совокупности взаимосвязанных эффектов, а не на улучшение отдельного показателя (рис. 3).

Среди ключевых эффектов следует выделить:

- улучшение инфраструктуры;
- рост производительности;
- повышение инвестиционной активности;
- изменение структуры экономики;
- рост валового регионального продукта;
- укрепление доходной базы бюджета;
- повышение занятости и доходов населения;
- повышение устойчивости социально-экономической системы региона.



Рисунок 3. Показатели комплексного развития территории
Figure 3. Indicators of the integrated development of the territory



Взаимосвязь этих эффектов носит причинно-следственный характер. Так, улучшение инфраструктуры снижает транзакционные издержки и повышает доступность территории, что способствует росту инвестиционной активности. Инвестиции, в свою очередь, стимулируют модернизацию производственной базы и изменение структуры экономики. Изменение структуры экономики и рост производительности приводят к увеличению занятости, доходов населения и бюджетных поступлений. Совокупность перечисленных изменений усиливает устойчивость региональной социально-экономической системы.

На основании проведенного анализа под механизмом комплексного развития территории с учетом ресурсного потенциала предлагается понимать систему взаимосвязанных организационных, экономических, пространственных, институциональных и информационно-аналитических элементов, обеспечивающих выявление, оценку, согласование и практическое использование возможностей территории в целях достижения долгосрочных социально-экономических и пространственных эффектов.

Предлагаемая трактовка принципиально отличается от упрощенного понимания механизма как совокупности мер поддержки или набора управленческих инструментов.

Обсуждение результатов. Полученные результаты позволяют уточнить научно-прикладное понимание комплексного развития территории как процесса, принципиально отличающегося от отраслевого или узкофункционального управления. Комплексность в данном случае проявляется не в расширении перечня мероприятий, а в согласованности действий и межсекторной увязке решений, обеспечивающих одновременное преобразование экономической, социальной, инфраструктурной, пространственной и экологической подсистем территории.

Сформирован вывод о не абсолютности причинно-следственной связи между ресурсным потенциалом и развитием. Ресурсный потенциал выступает исходной предпосылкой комплексного развития, однако развитие не возникает автоматически из факта наличия ресурсов. Ключевым является положение о том, что развитие связано с целенаправленным и институционально организованным вовлечением потенциала в хозяйственный, социальный и пространственный оборот.

Предложенная трактовка ресурсного потенциала как интегральной характеристики возможностей территории выводит ресурсный анализ за пределы узкого экономико-природного понимания. Конкурентные преимущества территории формируются не только природными и производственными ресурсами, но и качеством транспортной доступности, институциональной среды, социального капитала, экологической емкости и историко-культурной идентичности. Тем самым ресурсный

потенциал интерпретируется как многокомпонентная система.

Содержательным результатом выступает авторская трактовка механизма комплексного развития территории с учетом ресурсного потенциала как системы взаимосвязанных элементов, обеспечивающих выявление, оценку, согласование и практическое использование возможностей территории ради долгосрочных эффектов. Важным достоинством предложенного подхода является наличие алгоритма формирования и реализации механизма (12 этапов), который связывает аналитическую часть с проектно-управленческими решениями.

Значимым является вывод о том, что результативность комплексного развития должна оцениваться через совокупность взаимосвязанных эффектов. Это обосновывает необходимость системы индикаторов и мониторинга, ориентированных на комплексный результат, а не на один показатель.

Выводы. В результате исследования уточнено содержание понятия комплексного развития территории как многоуровневого и координируемого процесса согласованных преобразований экономической, социальной, инфраструктурной, пространственной и экологической подсистем. Показано, что комплексность выражается не в наборе разрозненных мер, а в их межсекторной увязке и опоре на объективно существующий потенциал территории. Указано разграничение ресурсного потенциала и развития: наличие ресурсов является предпосылкой, однако развитие возникает лишь при их целенаправленном и институционально организованном вовлечении в хозяйственный, социальный и пространственный оборот.

Предложена трактовка ресурсного потенциала как интегральной характеристики возможностей территории и выделены его ключевые блоки (историко-культурный; связи; природно-климатический и природно-ресурсный; экологический; производственно-экономический; социальный; демографический). На этой основе сформулировано определение механизма комплексного развития и представлен алгоритм его формирования и реализации — от зонирования и оценки потенциала до разработки сценариев, формирования портфеля проектов, системы целей и индикаторов мониторинга, оценки эффектов и нормативной верификации. Показано, что результативность комплексного развития должна оцениваться по совокупности взаимосвязанных эффектов, а не по изменению отдельного показателя.

Список источников

1. Папко И.В. Теоретические аспекты устойчивого и комплексного развития сельских территорий // Проблемы экономики. 2005. № 4. С. 175.
2. Стерник С.Г. Комплексное развитие территорий и экономика регионов // Проблемы прогнозирования. 2023. № 2. С. 59.

3. Смирнова Е.Е. Управление ресурсным потенциалом территории как основа развития экономики муниципального образования // Вектор экономики. 2018. № 3. С. 4.

4. Угрюмова М.Н., Ванюшкина О.Е., Сергеева Т.Л. Культурное наследие как фактор социально-экономического развития региона (на примере Новгородской области) // Beneficium. 2024. № 3 (52). С. 126.

5. Ермоленко О.Д. Роль и значение инфраструктурной компоненты инвестиций в человеческий капитал сельских территорий // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2024. № 5. С. 142.

6. Поляков В.В. Природно-ресурсный капитал территории: сущностное содержание и особенности формирования // Экономика и экология территориальных образований. 2019. № 4. С. 17.

7. Галева Н.Е. Миграция населения как фактор влияния и индикатор социально-экономического развития региона // Экономика и управление. 2012. № 7 (81). С. 115.

8. Пастухова Н.Ю., Бойко А.Н. Показатели комплексного развития территорий сельских муниципальных образований ДФО // Таврический научный обозреватель. 2016. № 12-1 (17). С. 96.

References

1. Papko, I.V. (2025). Teoreticheskie aspekty ustoychivogo i kompleksnogo razvitiya sel'skikh territorii [Theoretical aspects of sustainable and integrated development of rural areas]. *Problemy ekonomiki*, no. 2, p. 175.
2. Sternik, S.G. (2023). Kompleksnoe razvitiye territorii i ekonomika regionov [Integrated territorial development and the economy of regions]. *Problemy prognozirovaniya* [Problems of forecasting], no. 2, p. 59.
3. Smirnova, E.E. (2018). Upravlenie resursnym potentsialom territorii kak osnova razvitiya ekonomiki munitsipalnogo obrazovaniya [Management of a territory's resource potential as a basis for developing the economy of a municipal entity]. *Vektor ekonomiki*, no. 3, p. 4.
4. Ugryumova, M.N., Vanyushkina, O.E., Sergeeva, T.L. (2024). Kul'turnoe nasledie kak faktor sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya regiona (na primere Novgorodskoi oblasti) [Cultural heritage as a factor of socio-economic development of a region (a case study of Novgorod Oblast)]. *Beneficium*, no. 3 (52), p. 126.
5. Ermolenko, O.D. (2024). Rol' i znachenie infrastruktural'nykh komponenty investitsii v chelovecheskii kapital sel'skikh territorii [The role and significance of the infrastructure component of investments in the human capital of rural areas]. *Izvestiya Timiryazevskoi sel'skokhozyaystvennoi akademii* [Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy], no. 5, p. 142.
6. Polyakov, V.V. (2019). Prirodno-resursnyi kapital territorii: sushchnostnoe soderzhanie i osobennosti formirovaniya [Natural resource capital of a territory: essence and features of formation]. *Ekonomika i ekologiya territorial'nykh obrazovaniy* [Economy and ecology of territorial formations], no. 4, p. 17.
7. Galeva, N.E. (2012). Migratsiya naseleniya kak faktor vliyaniya i indikator sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya regiona [Population migration as an influencing factor and an indicator of a region's socio-economic development]. *Ekonomika i upravlenie* [Economics and management], no. 7 (81), p. 115.
8. Pastukhova, N.Yu., Boiko, A.N. (2016). Pokazateli kompleksnogo razvitiya territorii sel'skikh munitsipal'nykh obrazovaniy DFO [Indicators of integrated development of rural municipal territories of the Far Eastern Federal District]. *Tavricheskii nauchnyi obozrevatel'*, no. 12-1 (17), p. 96.

Информация об авторах:

Семенов Дмитрий Михайлович, аспирант, dima.1669@mail.ru

Петров Александр Алексеевич, доктор экономических наук, кандидат технических наук, профессор кафедры строительства зданий и сооружений, директор Института строительства, природообустройства и ландшафтной архитектуры, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4544-4516>, Scopus ID: 56370419300, Researcher ID: AAF-2817-2019, SPIN-код: 6033-0799, petrov_2000@rambler.ru

Information about the authors:

Dmitry M. Semenov, graduate student, dima.1669@mail.ru

Alexander A. Petrov, doctor of economic sciences, candidate of technical sciences, professor of the department of building and structural engineering, director of the Institute of construction, environmental planning, and landscape architecture, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4544-4516>, Scopus ID: 56370419300, Researcher ID: AAF-2817-2019, SPIN-code: 6033-0799, petrov_2000@rambler.ru

✉ dima.1669@mail.ru





ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА ИНТЕГРАЦИИ СКОТОВОДСТВА И АГРОТУРИЗМА В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНЫХ ВЫЗОВОВ

Г.К. Джанчарова¹, С.Ю. Ерошкин¹, О.Е. Лебедева², К.А. Лебедев^{1,2}, А.Б. Бердалин³

¹Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

²Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россия

³Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, Уральск, Республика Казахстан

Аннотация. В статье исследуются теоретические и прикладные аспекты государственной поддержки интеграционных процессов между скотоводством и агротуризмом в условиях нарастающих глобальных вызовов, включая климатические изменения, геополитическую нестабильность и необходимость обеспечения продовольственной безопасности. Актуальность темы обусловлена поиском новых моделей устойчивого развития сельских территорий, способных обеспечить диверсификацию источников дохода аграрных производителей и повысить их нечувствительность к внешним шокам. Проведен анализ современного состояния скотоводческой отрасли, выявлены ключевые проблемы ее функционирования, включая высокую затратность и зависимость от импортных ресурсов. Рассмотрены тенденции развития агротуризма как перспективного направления несельскохозяйственной деятельности, способного генерировать дополнительную добавленную стоимость на базе животноводческих хозяйств. На основе изучения российского и зарубежного опыта систематизированы существующие меры государственной поддержки обоих направлений, выявлены их недостатки и ограничения. Обоснована необходимость разработки специального инструментария, стимулирующего создание интегрированных агротуристских комплексов на базе скотоводческих предприятий. Разработана концептуальная модель интеграции, включающая четыре ключевых блока: производственно-технологический, туристско-рекреационный, инфраструктурный и институциональный. Предложены направления совершенствования государственной политики, включая модификацию программ субсидирования, развитие сельской инфраструктуры, поддержку кооперации и внедрение механизмов государственно-частного партнерства. Сделан вывод о том, что синергия скотоводства и агротуризма при активной государственной поддержке способна обеспечить мультипликативный эффект, выражающийся в росте занятости, увеличении доходов сельского населения, сохранении культурного ландшафта и повышении инвестиционной привлекательности сельских территорий.

Ключевые слова: агротуризм, интеграция, глобальные вызовы, сельские территории, диверсификация, устойчивое развитие

Original article

STATE SUPPORT FOR THE INTEGRATION OF CATTLE BREEDING AND AGROTOURISM IN THE CONTEXT OF GLOBAL CHALLENGES

G.K. Dzhancharova¹, S.Y. Eroshkin¹, O.E. Lebedeva², K.A. Lebedev^{1,2}, A.B. Berdalin³

¹Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia

²Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

³Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian Technical University, Uralsk, Republic of Kazakhstan

Abstract. The article examines the theoretical and applied aspects of government support for integration processes between cattle breeding and agrotourism in the context of growing global challenges, including climate change, geopolitical instability and the need to ensure food security. The relevance of the topic is due to the search for new models of sustainable rural development that can diversify the sources of income of agricultural producers and increase their insensitivity to external shocks. The analysis of the current state of the cattle industry has been carried out, key problems of its functioning have been identified, including high cost and dependence on imported resources. The trends in the development of agrotourism as a promising area of non-agricultural activity capable of generating additional added value on the basis of livestock farms are considered. Based on the study of Russian and foreign experience, the existing measures of state support in both directions are systematized, their shortcomings and limitations are identified. The necessity of developing special tools stimulating the creation of integrated agrotourist complexes based on cattle breeding enterprises is substantiated. A conceptual model of integration has been developed, which includes four key blocks: production and technological, tourist and recreational, infrastructural and institutional. The directions of improving public policy are proposed, including modification of subsidy programs, development of rural infrastructure, support for cooperation and the introduction of public-private partnership mechanisms. It is concluded that the synergy of cattle breeding and agrotourism, with active government support, can provide a multiplier effect, resulting in increased employment, increased incomes of the rural population, preservation of the cultural landscape and increased investment attractiveness of rural areas.

Keywords: agrotourism, integration, global challenges, rural areas, diversification, sustainable development

Введение. Современный этап развития мировой экономики характеризуется нарастанием неопределенности и усилением влияния глобальных вызовов, которые оказывают непосредственное воздействие на аграрный сектор. При этом изменение климата, волатильность цен на энергоносители, санкционные ограничения и структурная перестройка логистических цепочек формируют принципиально новые условия функционирования сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Особенно уязвимыми в данных условиях оказываются отрасли с длительным производственным циклом и высокой капиталоемкостью, к числу которых относится скотоводство. Кроме того, выращивание крупного рогатого скота требует

значительных инвестиций в кормовую базу, содержание животных и ветеринарное обеспечение, что в сочетании с нестабильностью цен на готовую продукцию создает серьезные риски для рентабельности отрасли. В данных условиях поиск новых моделей хозяйствования, способных диверсифицировать источники дохода и повысить устойчивость аграрных предприятий, приобретает особую актуальность.

Одним из перспективных направлений диверсификации выступает агротуризм, позволяющий использовать ресурсный потенциал сельскохозяйственных предприятий для оказания туристских услуг. В предыдущей нашей статье отмечается, что в условиях глобализации именно агротуризм становится важным фактором

устойчивого развития, способствуя сохранению сельского образа жизни и популяризации местных продуктов [1].

Для скотоводческих хозяйств открытие агротуристского направления может стать не просто дополнительным источником дохода, но и инструментом повышения эффективности использования ресурсов, включая земельные угодья, производственные помещения и кадровый потенциал. При этом опыт регионов, где агротуризм получил развитие, показывает, что его успех напрямую зависит от наличия действенных механизмов государственной поддержки.

И.Ш. Дзахмишева, анализируя тенденции развития аграрного туризма в Кабардино-Балкарской Республике, подчеркивает, что без систем-



ной государственной политики данный сектор развивается фрагментарно и не может в полной мере реализовать свой потенциал [2].

Проблемы и перспективы развития агротуризма на базе предприятий сельскохозяйственных товаропроизводителей, в том числе производящих органическую продукцию, подробно рассмотрены в работе А.В. Каверина, А.В. Кирюшина, Д.А. Массерова и др. на примере Республики Мордовия. Исследователи приходят к выводу, что органическое сельское хозяйство и агротуризм могут взаимно усиливать друг друга, создавая уникальный продукт, востребованный на рынке [3].

Однако для реализации данного потенциала необходима координация усилий различных ведомств и разработка специализированных мер поддержки. При этом вопросы государственного регулирования туристско-рекреационной сферы находят отражение в работах Н.В. Косарева и др., которые акцентируют внимание на необходимости совершенствования институциональной среды [4].

Анализ экспортно-ориентированной деятельности аграрных предприятий показывает, что для успешной интеграции в мировые рынки требуется не только конкурентоспособная продукция, но и развитая инфраструктура, а также эффективная система государственной поддержки [5].

Данные выводы справедливы и для сферы агротуризма, где конкуренция за туриста требует создания качественных объектов размещения, благоустроенных территорий и доступной транспортной сети. При этом методологические подходы к исследованию деятельности предприятий на рынке продукции скотоводства позволяют экстраполировать методы анализа на сферу агротуризма, рассматривая его как специфический вид экономической деятельности, требующий оценки эффективности использования ресурсов [6]. Перспективы развития производства продукции скотоводства в аграрных предприятиях также напрямую связаны с диверсификацией и поиском новых рыночных ниш, одной из которых и выступает агротуризм [7].

Культурно-образовательная деятельность в туризме открывает широкие возможности для продвижения традиционных сельскохозяйственных практик, знакомства с местными породами скота и технологиями производства, что формирует дополнительный интерес к агротуристским программам [8].

В.В. Леушкина и Т.А. Лунева, анализируя государственную поддержку агротуризма на федеральном уровне в России, констатируют, что, несмотря на появление грантовой поддержки в рамках национального проекта «Туризм и индустрия гостеприимства», механизмы остаются недостаточно адаптированными к специфике аграрных предприятий [9].

С.С. Морозкина, П.Е. Любарец и Я.Г. Говара добавляют, что развитие системы государственной поддержки агротуризма требует учета региональной специфики и более тесной координации между Министерством сельского хозяйства и Министерством экономического развития [10].

В контексте глобальных вызовов особое значение приобретают вопросы размещения отраслей сельского хозяйства, исследованные Н.М. Светловым. При этом изменение агроклиматических зон, вызванное глобальным потеплением, создает как новые возможности, так и дополнительные риски для скотоводства, что требует адаптации как технологий производства, так и механизмов государственной поддержки [11].

Международный опыт свидетельствует, что успешная интеграция аграрного производства и смежных видов деятельности невозможна без

привлечения частных инвестиций и использования механизмов государственно-частного партнерства. Как подчеркивают Г.И. Новолодская и др., именно государственно-частное партнерство выступает инновационной формой привлечения финансовых ресурсов в сферу туризма, позволяя реализовывать масштабные инфраструктурные проекты при участии государства и бизнеса [12].

Обобщая сказанное, можно констатировать, что проблема интеграции скотоводства и агротуризма, а также разработки адекватных мер государственной поддержки данного процесса, остается недостаточно изученной и требует дальнейшего углубленного анализа.

Методика исследования. Теоретико-методологической основой исследования послужили фундаментальные положения экономической теории, работы отечественных и зарубежных ученых в области экономики сельского хозяйства, управления туристской деятельностью и государственного регулирования АПК. Информационную базу составили данные Федеральной службы государственной статистики РФ, аналитические обзоры Министерства сельского хозяйства РФ, отчеты о реализации государственных программ развития сельского хозяйства и туризма, а также материалы научных публикаций по исследуемой проблематике. В процессе работы использовались данные о развитии скотоводства и агротуризма в ряде регионов России.

Методологический подход к исследованию базировался на системном анализе, позволившем рассматривать интеграцию скотоводства и агротуризма как сложный многокомпонентный процесс, включающий производственные, социальные, инфраструктурные и институциональные аспекты. Применение методов сравнительного анализа дало возможность сопоставить российский и зарубежный опыт государственной поддержки аграрного сектора и туризма, выявить общие закономерности и национальные особенности. При этом использование методов классификации и группировки позволило систематизировать меры государственной поддержки по направлениям воздействия и этапам интеграционного процесса.

Для оценки перспектив интеграции скотоводства и агротуризма был использован метод сценарного прогнозирования, позволивший определить потенциальные эффекты при различных вариантах развития событий (инерционном, стимулирующем и инновационном). При разработке концептуальной модели интеграции применялись методы абстрактно-логического моделирования и структурно-функционального анализа. Для обработки статистических данных о динамике развития скотоводства и агротуризма использовались методы анализа динамических рядов и индексных оценок.

Исследование проводилось в несколько этапов. На первом этапе был проведен анализ современного состояния скотоводческой отрасли и выявлены ключевые проблемы, сдерживающие ее развитие в условиях глобальных вызовов. На втором этапе изучены тенденции и потенциал развития агротуризма в России, а также существующие меры его государственной поддержки. Третий этап был посвящен разработке концептуальной модели интеграции скотоводства и агротуризма и обоснованию направлений совершенствования государственной политики, стимулирующей данный процесс. На завершающем этапе сформулированы выводы и практические рекомендации.

Результаты исследования. Проведенный анализ позволяет утверждать, что современное скотоводство в России переживает период

структурной трансформации, вызванной как внутренними экономическими факторами, так и внешними вызовами. С одной стороны, наблюдается рост продуктивности в крупных специализированных комплексах, внедряющих современные технологии содержания и кормления.

А.В. Грибкова, И.С. Корабельников и Е.В. Токарева на примере Волгоградской области показывают, что инновационное развитие агробизнеса в молочном скотоводстве позволяет существенно повысить эффективность производства, однако требует значительных инвестиций и доступности кредитных ресурсов [13].

Практика показала, что внедрение цифровых систем управления стадом и роботизированных доильных установок окупается в среднем за 5-7 лет, но доступно лишь крупным хозяйствам с годовым оборотом свыше 100 млн рублей. С другой стороны, значительная часть мелких и средних хозяйств испытывает серьезные трудности, связанные с ростом себестоимости кормов, удорожанием ветеринарных препаратов и нестабильностью цен реализации.

Данные хозяйства, составляющие более 60% от общего числа скотоводческих предприятий в ряде регионов, наиболее уязвимы перед глобальными вызовами и нуждаются в поиске дополнительных источников дохода. При этом экспортно-ориентированная стратегия может стать выходом для крупных производителей, но для малых форм хозяйствования необходима диверсификация деятельности, и агротуризм в этом контексте приобретает особое значение.

Анализ тенденций развития агротуризма в России свидетельствует о растущем интересе к данному направлению как со стороны потенциальных инвесторов, так и со стороны потребителей. В ряде регионов, таких как Кабардино-Балкарская Республика и Республика Мордовия, сформировались локальные очаги агротуризма, предлагающие разнообразные программы, включающие экскурсии на животноводческие фермы, дегустацию местной продукции, участие в сельскохозяйственных работах и отдых на природе.

Наибольшей популярностью пользуются программы, сочетающие знакомство с традиционными методами ведения животноводства и гастрономический туризм с дегустацией национальных блюд из говядины и молочных продуктов. Однако развитие агротуризма в регионах сдерживается неразвитостью инфраструктуры, отсутствием квалифицированных кадров и недостаточной информационной поддержкой. Для хозяйств, специализирующихся на производстве органической продукции, агротуризм мог бы стать идеальным каналом прямых продаж и формирования лояльности потребителей, но отсутствие стартового капитала и компетенций в сфере гостеприимства тормозит развитие данного направления.

Существующая система государственной поддержки ориентирована преимущественно на крупные туристские проекты, в то время как малые формы агротуризма, создаваемые на базе крестьянско-фермерских хозяйств, остаются вне поля зрения. Гранты, предоставляемые в рамках национального проекта «Туризм и индустрия гостеприимства», ориентированы на создание кемпингов и глэмпингов, но не учитывают специфику действующих сельхозпредприятий, где инвестиции требуются не только в жилье, но и в адаптацию производственных помещений для экскурсионного показа.

Более того, условия софинансирования (не менее 30% собственных средств) зачастую непосильны для хозяйств, и без того обремененных долгами и нуждающихся в оборотном капитале.





При этом развитие системы государственной поддержки агротуризма требует учета региональной специфики и более тесной координации между Министерством сельского хозяйства и Министерством экономического развития. На сегодняшний день данные ведомства реализуют параллельные программы, что приводит к дублированию функций и неэффективному расходованию бюджетных средств.

Анализ российского и зарубежного опыта государственной поддержки позволяет выделить несколько ключевых инструментов, которые могут быть использованы для стимулирования интеграции скотоводства и агротуризма. Прежде всего, это грантовая поддержка проектов по созданию агротуристских объектов на базе действующих сельскохозяйственных предприятий.

Существующая программа грантов на развитие сельского туризма имеет ряд недостатков. Однако международный опыт, в частности, практика Европейского Союза, где агротуризм поддерживается в рамках программ развития сельских территорий (LEADER/CLLD), показывает высокую эффективность низовых инициатив, финансируемых через местные группы действий.

В данных программах ключевым критерием является не масштаб проекта, а его вклад в устойчивое развитие территории, что делает их доступными для малых хозяйств. Во-вторых, это льготное кредитование и лизинг, позволяющие обновлять материально-техническую базу и создавать объекты туристской инфраструктуры. В-третьих, это поддержка кооперации, позволяющая объединять усилия нескольких хозяйств для создания общего туристского продукта и его продвижения. Кроме того, кооперация позволяет малым предприятиям консолидировать ресурсы и выходить на новые рынки, что справедливо и для рынка туристских услуг.

Механизмы государственно-частного партнерства, успешно зарекомендовавшие себя в сфере крупного туристского строительства, пока слабо адаптированы к масштабам агротуристских проектов. При этом государственно-частное партнерство может стать действенным инструментом привлечения финансовых ресурсов, однако требует разработки типовых моделей, учитывающих специфику аграрного производства.

Например, возможна модель, при которой муниципалитет на условиях софинансирования строит подъездные дороги и инженерные коммуникации к агротуристскому объекту, а частный инвестор вкладывается в создание фермы и гостевых домов. В обмен на инфраструктурную поддержку инвестор может взять на себя обязательства по трудоустройству местных жителей и закупкам у местных поставщиков. Данная модель уже апробирована в ряде регионов, но

требует законодательного закрепления на федеральном уровне.

Важным результатом исследования стала разработка концептуальной модели интеграции скотоводства и агротуризма, включающей четыре взаимосвязанных блока (табл. 1).

Первый блок — производственно-технологический — предполагает модернизацию скотоводческого производства с учетом требований туристской привлекательности. Это включает создание смотровых площадок, организацию экскурсионных маршрутов по ферме, внедрение прозрачных технологий, позволяющих продемонстрировать процессы содержания и кормления животных.

Важно подчеркнуть, что данные мероприятия не должны нарушать ветеринарно-санитарные нормы и ухудшать условия содержания скота. На практике это требует создания специальных «экскурсионных зон» с отдельным входом, системами дезинфекции и безопасными маршрутами, что увеличивает капитальные затраты, но окупается ростом доверия потребителей. Именно доверие к производителю и прозрачность производственных процессов становятся ключевыми факторами при выборе продуктов питания.

Второй блок — туристско-рекреационный — предусматривает создание собственно туристской инфраструктуры: гостевых домов, кафе с возможностью дегустации продукции, интерактивных программ для посетителей, детских зон. Здесь важно обеспечить круглогодичную загрузку, чтобы сгладить сезонность сельскохозяйственного производства, а разработка программ для школьников и студентов (образовательные экскурсии, практикумы) может обеспечить стабильный поток посетителей в межсезонье.

Например, животноводческая ферма может стать базой для проведения практических занятий для студентов аграрных вузов и колледжей, что одновременно решает проблему кадрового дефицита и привлечения посетителей. Третий блок — инфраструктурный — связан с развитием транспортной доступности, инженерных коммуникаций, благоустройством прилегающих территорий.

Реализация данного блока зачастую требует участия муниципальных и региональных властей, так как строительство подъездных дорог и подведение коммуникаций под силу только государству или крупным холдингам. Четвертый блок — институциональный — включает формирование нормативно-правовой базы, регулирующей агротуристскую деятельность, стандартизацию услуг, создание систем добровольной сертификации и маркетинговой поддержки.

Без четкого правового статуса агротуризма как вида деятельности его развитие будет затруднено, так как инвесторы сталкиваются

с административными барьерами. Необходимо также законодательно закрепить понятие «агротуризм» и установить упрощенные требования к объектам размещения на сельскохозяйственных землях.

Апробация предложенной модели на материалах отдельных регионов показывает, что наибольший синергетический эффект достигается при комплексной реализации всех четырех блоков. Так, в регионах, где активно развивается производство органической продукции, агротуризм на базе скотоводческих хозяйств может стать эффективным каналом продвижения продукции, формируя у потребителей лояльность и доверие к местным производителям.

В то же время, как показывает анализ, существующая система государственной поддержки носит фрагментарный характер и не обеспечивает необходимой координации между ведомствами. Программы развития сельского хозяйства и программы развития туризма реализуются параллельно, без учета возможностей синергии. В условиях международной экономической интеграции особое значение приобретает не только прямое субсидирование, но и создание благоприятного инвестиционного климата, включая налоговые стимулы и упрощение административных процедур [14, 15, 16].

Одной из ключевых проблем, сдерживающих интеграцию, остается недостаточная инвестиционная привлекательность агротуристских проектов. Для инвестора сроки окупаемости таких проектов зачастую превышают горизонты планирования, а риски, связанные с сезонностью спроса и зависимостью от природных условий, оцениваются как высокие.

Ключевым показателем здесь становится не просто рентабельность продаж, а эффективность использования активов, поскольку агротуризм позволяет вовлечь в оборот простаивающие или неэффективно используемые помещения и земельные участки. Например, старые коровники после реконструкции могут стать уютными гостевыми домами, а пастбища в межсезонье использоваться для проведения экологических троп и прогулок на лошадях.

Еще одним важным аспектом является необходимость учета климатических изменений. При этом глобальное потепление ведет к смещению агроклиматических зон, что создает дополнительные риски для традиционных зон скотоводства. Для хозяйств, расположенных в зонах рискованного земледелия, диверсификация за счет агротуризма может стать не просто способом увеличения дохода, а механизмом выживания.

Например, в южных регионах участвовавшие засухи приводят к неурожаю кормовых культур и вынужденному сокращению поголовья.

Таблица 1. Ключевые элементы концептуальной модели интеграции скотоводства и агротуризма
Table 1. Key elements of the conceptual model of integration of cattle breeding and agrotourism

Блок модели	Основные направления	Потенциальные меры государственной поддержки	Ожидаемые результаты
Производственно-технологический	Модернизация ферм с учетом туристской привлекательности, внедрение «прозрачных» технологий, создание экскурсионных зон	Субсидирование части затрат на приобретение оборудования для демонстрации производственных процессов, гранты на создание безопасной среды для посетителей (дезинфекционные барьеры, ограждения)	Повышение доверия потребителей к продукции, рост узнаваемости бренда, возможность установления ценовой премии
Туристско-рекреационный	Создание гостевых домов, кафе с дегустационными залами, разработка интерактивных программ (в т.ч. образовательных)	Гранты на развитие сельского туризма, льготное кредитование, поддержка создания частных музеев и экскурсионных бюро, субсидирование процентной ставки по кредитам на строительство	Дополнительный доход (до 30-40% от выручки хозяйства), создание новых рабочих мест, сглаживание сезонности
Инфраструктурный	Развитие подъездных дорог, газо- и водоснабжение, благоустройство, установка навигационных указателей	Софинансирование из региональных бюджетов, участие в федеральных программах развития сельских территорий	Повышение доступности объектов, улучшение качества жизни, рост инвестиционной привлекательности территории
Институциональный	Разработка стандартов, упрощение процедур регистрации, сертификация, маркетинговое продвижение	Информационная поддержка, создание специализированных интернет-порталов, содействие в участии в выставках и ярмарках, создание зонтичного бренда	Формирование бренда территории, привлечение туристов, увеличение турпотока

Источник: составлено автором



Таблица 2. Сравнительный анализ инструментов государственной поддержки агротуризма в России и за рубежом
Table 2. Comparative analysis of state support instruments for agrotourism in Russia and abroad

Инструмент поддержки	Россия	Зарубежные страны (ЕС, США)	Возможности для адаптации в РФ
Гранты на создание агротуристских объектов	Применяются ограниченно (с 2022 г., до 10 млн руб.)	Широко распространены в рамках программ развития сельских территорий (до 70% от стоимости проекта)	Расширение перечня направлений расходования грантов, упрощение отчетности, снижение порога софинансирования для малых хозяйств до 10-15%
Льготное кредитование	Доступно через Россельхозбанк (ставка от 5% на инвестиционные цели)	Льготные ставки для молодых фермеров, развивающих агротуризм	Разработка специализированных кредитных продуктов для агротуризма с привязкой к количеству созданных рабочих мест
Поддержка маркетинга и продвижения	Фрагментарна, на уровне отдельных регионов	Единые национальные порталы, программы софинансирования участия в выставках	Создание единого национального портала агротуризма, поддержка создания региональных брендов
Субсидирование инфраструктурных проектов	Применяется через программы развития сельской местности, но с длительными сроками реализации	Целевые программы, где агротуризм выделен как приоритет	Более четкое выделение агротуризма в программах комплексного развития сельских территорий, создание ускоренных процедур подключения к сетям
Налоговые льготы	Отсутствуют	Освобождение от налога на имущество на 5 лет, пониженные ставки НДС	Введение налоговых каникул для вновь созданных агротуристских объектов на первые 3-5 лет деятельности
Обучение и консультирование	Единичные курсы, отсутствие системы	Развитая сеть консультационных служб, финансируемых государством	Создание центров компетенций по агротуризму на базе аграрных вузов и учреждений дополнительного профессионального образования

Источник: составлено автором

Кроме того, создание агротуристского комплекса позволяет компенсировать потери от животноводства доходами от туризма. В этой связи важным является сравнительный анализ инструментов государственной поддержки агротуризма в России и за рубежом (табл. 2).

Кооперация и интеграция в агропромышленном комплексе дают ценный материал для понимания того, как формируются устойчивые связи между производителями и переработчиками. Данные принципы могут быть экстраполированы и на сферу агротуризма. Наиболее перспективной формой представляется создание сельскохозяйственных потребительских кооперативов по агротуризму. Данные кооперативы могли бы заниматься централизованным бронированием, разработкой межхозяйственных маршрутов, маркетингом и продвижением.

Государственная поддержка таких кооперативов (гранты на развитие материально-технической базы, субсидирование затрат на создание сайтов и мобильных приложений) могла бы стать мощным стимулом для развития интеграционных процессов в скотоводстве и агротуризме.

Говоря о кадровом обеспечении, нельзя обойти вниманием роль аграрных университетов. Необходима подготовка кадров, обладающих компетенциями как в сельском хозяйстве, так и в сфере гостеприимства. В рамках концепции устойчивого развития агротуризма это приобретает особое значение. Перспективным направлением представляется создание на базе ведущих аграрных вузов центров дополнительного профессионального образования, где действующие фермеры могли бы проходить краткосрочные курсы по основам гостиничного менеджмента, экскурсионной деятельности, SMM-продвижению. Данные курсы могли бы финансироваться из средств федерального бюджета в рамках программ поддержки малого и среднего предпринимательства.

Проведенный анализ позволяет перейти к количественной оценке потенциального эффекта от интеграции. По расчетам, среднее скотоводческое хозяйство с поголовьем 200-300 голов КРС и земельным наделом 500-700 га, создав минимальную агротуристскую инфраструктуру (гостевой дом на 5-10 мест, дегустационный зал, контактный мини-зоопарк для детей), способно увеличить годовую выручку на 15-25%.

При этом рентабельность агротуристской деятельности, как правило, выше рентабельности животноводства и может достигать 30-40%, тогда как рентабельность производства молока и мяса в среднем по стране колеблется около 10-15%.

Это создает мощный экономический стимул для диверсификации. Однако, как показывает практика, без стартовой государственной поддержки большинство хозяйств не готовы инвестировать в непрофильные активы, особенно в условиях высоких кредитных ставок. Поэтому роль государства как катализатора интеграционных процессов трудно переоценить.

Совокупность полученных результатов позволяет утверждать, что для масштабирования успешных практик интеграции скотоводства и агротуризма необходима разработка и принятие федеральной целевой программы «Развитие агротуризма в России», которая объединила бы усилия профильных министерств и региональных властей.

В рамках такой программы должны быть предусмотрены мероприятия по всем четырем блокам предложенной модели: субсидирование модернизации ферм под туристские цели, грантовая поддержка создания объектов размещения и досуга, софинансирование инфраструктурных проектов и институциональное развитие (стандартизация, подготовка кадров, маркетинг). Только системный подход позволит превратить агротуризм из экзотического хобби отдельных фермеров в полноценный сектор сельской экономики, способный внести ощутимый вклад в устойчивое развитие сельских территорий в условиях глобальных вызовов.

Выводы. Подводя итоги можно отметить, что интеграция скотоводства и агротуризма представляет собой перспективное направление диверсификации сельской экономики, способное повысить устойчивость аграрных предприятий и улучшить качество жизни на селе. При этом создание агротуристских комплексов на базе скотоводческих хозяйств позволяет не только генерировать дополнительный доход, но и формировать позитивный имидж местных производителей, продвигать традиционные продукты и способствовать сохранению культурного ландшафта.

Существующая система государственной поддержки как скотоводства, так и агротуризма носит фрагментарный характер и не в полной мере учитывает потенциал их синергии. В данных условиях программы развития сельского хозяйства и туризма реализуются параллельно, без должной координации, что снижает эффективность бюджетных расходов и не позволяет достичь мультипликативного эффекта. Поэтому необходима разработка межведомственных программ, направленных на стимулирование интеграционных процессов.

Для успешной реализации интеграционной модели требуется комплексный подход, охватывающий четыре ключевых блока: производственно-технологический (модернизация ферм с учетом туристской привлекательности), туристско-рекреационный (создание инфраструктуры размещения и досуга), инфраструктурный (развитие дорог и коммуникаций) и институциональный (совершенствование нормативной базы и маркетинг). Только одновременное воздействие на все блоки способно обеспечить устойчивый и долгосрочный эффект.

Приоритетными направлениями государственной поддержки должны стать: разработка специализированных грантовых программ для агротуристских проектов на базе скотоводческих хозяйств; льготное кредитование и лизинг оборудования для создания туристской инфраструктуры; поддержка кооперации и создания маркетинговых структур; содействие в сертификации и стандартизации агротуристских услуг; развитие транспортной и инженерной инфраструктуры в сельской местности с учетом потребностей агротуризма.

Перспективным инструментом привлечения инвестиций в агротуризм может стать государственно-частное партнерство, позволяющее объединить ресурсы государства и бизнеса для реализации масштабных проектов. Особое внимание следует уделить адаптации механизмов государственно-частного партнерства к специфике агротуристских проектов, включая разработку типовых концессионных соглашений и механизмов софинансирования.

Список источников

1. Джанчарова Г.К., Ерошкин С.Ю., Лебедева О.Е., Лебедев К.А. Устойчивое развитие агротуризма в условиях глобализации // Международный сельскохозяйственный журнал. 2025. № 6 (408). С. 773-777.
2. Дзахмишева И.Ш. Тенденции развития аграрного туризма в Кабардино-Балкарской Республике // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2021. Т. 83. № 3 (89). С. 233-237.
3. Каверин А.В., Кирюшин А.В., Массеров Д.А., Авдюшкина Ю.Н., Вавилин Д.А., Храмова А.А. Предпосылки, проблемы и перспективы развития агротуризма на базе предприятий сельскохозяйственных товаропроизводителей органической продукции в Республике Мордовия // Международный сельскохозяйственный журнал. 2024. № 6 (402). С. 750-754.
4. Косарева Н.В., Адашова Т.А., Лебедева О.Е. Совершенствование государственного регулирования туристско-рекреационной сферы // Экономика и предпринимательство. 2017. № 5-1 (82). С. 50-53.





5. Лебедев К.А., Ильясова Ю.В. Экспортоориентированная деятельность агропромышленных предприятий Крыма. Симферополь: Таврия-Плюс, 2004. 44 с.
6. Лебедева О.Е. Методика исследования деятельности предприятий на рынке продукции скотоводства // Научные труды Южного филиала Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет». Серия: Экономические науки. 2007. № 103. С. 204-209.
7. Лебедева О.Е. Перспективы развития производства продукции скотоводства в аграрных предприятиях АР Крым // Научные труды Южного филиала Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет». Серия: Экономические науки. 2008. № 110. С. 128-132.
8. Лебедева О.Е., Лебедев К.А., Луканова Н.А. Реализация культурно-образовательной деятельности в туризме // Сервис в России и за рубежом. 2016. Т. 10. № 4 (65). С. 71-82.
9. Леушкина В.В., Лунева Т.А. Государственная поддержка агротуризма на федеральном уровне в России // Актуальные вопросы современной экономики. 2024. № 10. С. 273-276.
10. Морозкина С.С., Любарец П.Е., Говара Я.Г. Развитие системы государственной поддержки агротуризма в России // Деловой вестник предпринимателя. 2025. № 1 (19). С. 39-42.
11. Светлов Н.М. Размещение отраслей сельского хозяйства России в условиях глобального потепления // Экономист. 2018. № 10. С. 13-19.
12. Novolodskaya, G.I., Kramarova, T.Yu., Lebedev, K.A., Ponkratova, L.A., Chicherova, E.Yu. (2018). Public-private partnership as innovative form of attraction of financial resources in sphere of tourism. *Journal of Environmental Management and Tourism*, vol. 9, no. 4, pp. 714-720.
13. Грибова А.В., Корабельников И.С., Токарева Е.В. Эффективность и инновационность развития агробизнеса в молочном скотоводстве Волгоградской области // Финансовый менеджмент. 2025. № 4. С. 252-261.
14. Коновалова Е.Е., Мартынова Р.Ф., Лебедев К.А. Совершенствование управления международной конкурентоспособностью предприятия // Экономика и предпринимательство. 2017. № 4-1 (81). С. 515-518.
15. Чабатуль В.В., Лыч Г.М., Шпак А.П., Башко А.Ю., Русакович А.Н., Третьякова И.А., Азаренко О.А., Лазаревич И.М., Кожнович И.Н., Войтко И.А., Иванович Е.А. Глава 3. Исследование механизмов государственной поддержки и инвестиционной привлекательности сельскохозяйственного производства в условиях международной экономической интеграции // Научные принципы регулирования развития АПК: предложения и механизмы реализации. 2020. № 1. С. 72-90.
16. Лебедев К.А. Обзор украинского рынка экспортоориентированных молокопродуктов // Вестник аграрной науки Причерноморья. 2002. № 5 (19). С. 49-54.

References

1. Dzhancharova, G.K., Eroshkin, S.Yu., Lebedeva, O.E., Lebedev, K.A. (2025). *Ustoichivoe razvitie agroturizma v usloviyakh globalizatsii* [Sustainable development of agrotourism in the context of globalization]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal*, no. 6 (408), pp. 773-777.
2. Dzakhnisheva, I.Sh. (2021). *Tendentsii razvitiya agrarnogo turizma v Kabardino-Balkarskoi Respublike* [Trends in the development of agricultural tourism in the Kabardino-Balkarian Republic]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernykh tekhnologii* [Bulletin of the Voronezh State University of Engineering Technologies], vol. 83, no. 3 (89), pp. 233-237.
3. Kaverin, A.V., Kiryushin, A.V., Masserov, D.A., Avdyushkina, Yu.N., Vavilin, D.A., Khranova, A.A. (2024). *Predposylki, problemy i perspektivy razvitiya agroturizma na baze predpriyatii sel'skokhozyaistvennykh tovaroproizvoditelei organicheskoi produktii v Respublike Mordoviya* [Prerequisites, problems and prospects for the development of agrotourism based on enterprises of agricultural producers of organic products in the Republic of Mordovia]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal*, no. 6 (402), pp. 750-754.
4. Kosareva, N.V., Adashova, T.A., Lebedeva, O.E. (2017). *Sovershenstvovanie gosudarstvennogo regulirovaniya turistsko-rekreatsionnoi sfery* [Improving state regulation of the tourism and recreation sector]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo* [Economics and Entrepreneurship], no. 5-1 (82), pp. 50-53.
5. Lebedev, K.A., Ilyasova, Yu.V. (2004). *Eksportoorientirovannaya deyatel'nost' agropromyshlennykh predpriyatii Kryma* [Export-oriented activity of agricultural enterprises in Crimea]. *Simferopol, Tavriya-Plyus*, 44 p.
6. Lebedeva, O.E. (2007). *Metodika issledovaniya deyatel'nosti predpriyatii na rynke produktii skotovodstva* [Methodology for researching the activities of enterprises in the cattle products market]. *Nauchnye trudy Yuzhnogo filiala Natsional'nogo universiteta biuresursov i prirodopol'zovaniya Ukrainy «Krymskii agrotekhnologicheskii universitet»*. *Seriya: Ekonomicheskie nauki* [Scientific works of the Southern Branch of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine «Crimean Agrotechnological University». Series: Economic Sciences], no. 103, pp. 204-209.
7. Lebedeva, O.E. (2008). *Perspektivy razvitiya proizvodstva produktii skotovodstva v agrarnykh predpriyatiyakh AR Krym* [Prospects for the development of cattle production in agricultural enterprises of the Autonomous Republic of Crimea]. *Nauchnye trudy Yuzhnogo filiala Natsional'nogo universiteta biuresursov i prirodopol'zovaniya Ukrainy «Krymskii agrotekhnologicheskii universitet»*. *Seriya: Ekonomicheskie nauki* [Scientific works of the Southern Branch of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine «Crimean Agrotechnological University». Series: Economic Sciences], no. 110, pp. 128-132.
8. Lebedeva, O.E., Lebedev, K.A., Lukanova, N.A. (2016). *Realizatsiya kul'turno-obrazovatel'noi deyatel'nosti v turizme* [Implementation of cultural and educational activities in tourism]. *Servis v Rossii i za rubezhom* [Service in Russia and Abroad], vol. 10, no. 4 (65), pp. 71-82.
9. Leushkina, V.V., Luneva, T.A. (2024). *Gosudarstvennaya podderzhka agroturizma na federal'nom urovne v Rossii* [State support of agrotourism at the federal level in Russia]. *Aktual'nye voprosy sovremennoi ekonomiki* [Current issues of the modern economy], no. 10, pp. 273-276.
10. Morozkina, S.S., Lyubarets, P.E., Govara, Ya.G. (2025). *Razvitie sistemy gosudarstvennoi podderzhki agroturizma v Rossii* [Development of the state support system for agrotourism in Russia]. *Delovoi vestnik predprinimatel'ya* [Business Bulletin of the Entrepreneur], no. 1 (19), pp. 39-42.
11. Svetlov, N.M. (2018). *Razmeshchenie otraslei sel'skogo khozyaistva Rossii v usloviyakh global'nogo potepeniya* [Placement of Russian agricultural sectors in the context of global warming]. *Ekonomist*, no. 10, pp. 13-19.
12. Novolodskaya, G.I., Kramarova, T.Yu., Lebedev, K.A., Ponkratova, L.A., Chicherova, E.Yu. (2018). Public-private partnership as innovative form of attraction of financial resources in sphere of tourism. *Journal of Environmental Management and Tourism*, vol. 9, no. 4, pp. 714-720.
13. Gribova, A.V., Korabelnikov, I.S., Tokareva, E.V. (2025). *Effektivnost' i innovatsionnost' razvitiya agrobiznesa v molochnom skotovodstve Volgogradskoi oblasti* [Efficiency and innovativeness of agribusiness development in dairy cattle breeding in the Volgograd region]. *Finansovyi menedzhment* [Financial Management], no. 4, pp. 252-261.
14. Konovalova, E.E., Martynova, R.F., Lebedev, K.A. (2017). *Sovershenstvovanie upravleniya mezhdunarodnoi konkurentosposobnost'yu predpriyatii* [Improving the management of international competitiveness of an enterprise]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo* [Economics and Entrepreneurship], no. 4-1 (81), pp. 515-518.
15. Chabatul', V.V., Lych, G.M., Shpak, A.P., Bashko, A.Yu., Rusakovich, A.N., Tret'yakova, I.A., Azarenko, O.A., Lazarevich, I.M., Kohnovich, I.N., Voitko, I.A., Ivanovich, E.A. (2020). *Glava 3. Issledovanie mekhanizmov gosudarstvennoi podderzhki i investitsionnoi privlekate'nosti sel'skokhozyaistvennogo proizvodstva v usloviyakh mezhdunarodnoi ekonomicheskoi integratsii* [Chapter 3. Research of mechanisms of state support and investment attractiveness of agricultural production in the context of international economic integration]. *Nauchnye printsipy regulirovaniya razvitiya APK: predlozheniya i mekhanizmy realizatsii* [Scientific principles of regulating the development of the agro-industrial complex: proposals and implementation mechanisms], no. 1, pp. 72-90.
16. Lebedev, K.A. (2002). *Obzor ukrainskogo rynka eksportoorientirovannykh molokoproduktov* [Review of the Ukrainian market of export-oriented dairy products]. *Vestnik agrarnoi nauki Prichernomor'ya* [Bulletin of Agrarian Science of the Black Sea Region], no. 5 (19), pp. 49-54.

Информация об авторах:

Джанчарова Гульнара Каримхановна, кандидат экономических наук, зав. кафедрой политической экономики и мировой экономики, Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1098-7430>, gdzhancharova@rgau-msha.ru

Ерошкин Сергей Юрьевич, кандидат экономических наук, доцент кафедры управления, Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3617-8719>, s.eroshkin@rgaumcxa.ru

Лебедева Ольга Евгеньевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры туризма и гостиничного бизнеса, Финансовый университет при Правительстве РФ, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6896-3717>, olebedeva@fa.ru

Лебедев Константин Анатольевич, доктор экономических наук, профессор кафедры бухгалтерского учета, финансов и налогообложения, профессор кафедры международного бизнеса, Финансовый университет при Правительстве РФ, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2896-2060>, kalebedev@fa.ru

Бердалин Амангали Бисембайулы, научный сотрудник лаборатории зоотехнического анализа, Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, ORCID: <http://orcid.org/0009-0006-2745-1110>, amangaliy.berdalin@mail.ru

Information about the authors:

Gulnara K. Dzhancharova, candidate of economic sciences, acting head of the department of political economy and world economy, Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1098-7430>, gdzhancharova@rgau-msha.ru

Sergey Y. Eroshkin, candidate of economic sciences, associate professor of the department of management, Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3617-8719>, s.eroshkin@rgaumcxa.ru

Olga E. Lebedeva, candidate of economic sciences, associate professor of the department of tourism and hotel business, Financial University under the Government of the Russian Federation, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6896-3717>, olebedeva@fa.ru

Konstantin A. Lebedev, doctor of economic sciences, professor of the department of accounting, finance and taxation, professor of the department of international business, Financial University under the Government of the Russian Federation, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2896-2060>, kalebedev@fa.ru

Amangali B. Berdalin, researcher at the laboratory of zootechnical Analysis, Zhanger Khan West Kazakhstan Agrarian Technical University, ORCID: <http://orcid.org/0009-0006-2745-1110>, amangaliy.berdalin@mail.ru



Научная статья
УДК 330.322
doi: 10.55186/25876740_2026_69_3_363

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ АПК КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

А.А. Халяпин

Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина,
Краснодар, Россия

Аннотация. В статье проведен анализ инвестиционной привлекательности агропромышленного комплекса Краснодарского края. Цель исследования — совершенствование методики оценки инвестиционной привлекательности АПК региона. Методы: экономико-статистический анализ, расчет показателей экономической добавленной стоимости (EVA), рыночной добавленной стоимости (MVA), добавленной стоимости акционерного капитала (SVA), интегральных индексов, факторный и сравнительный анализ, SWOT-анализ, методика 4D (Dynamics, Accessibility, Dependability, Durability). За период 2020-2024 гг. по семи методикам выявлен парадокс «относительного роста при абсолютной деградации». Стоимостные методы зафиксировали кризис: падение маржинальности с 36,4 до 7,8%, снижение EVA на 21295,1 млрд руб., сокращение SVA на 24 млрд руб. при стагнации MVA. Методика Смаглюковой показала падение итогового показателя на 15,6% из-за опережающего роста рисков. Факторный метод Докальского-Ажлунина выявил рост интегрального индекса с 0,3 до 0,61 и рентабельности активов на 0,57 п.п., что указывает на укрепление относительных позиций края среди регионов РФ. SWOT-анализ и метод Гарвардской школы подтвердили нарастание инфраструктурных, экологических и геополитических ограничений. Выводы: оптимальной является интегральная система на базе метода 4D, дополненная скорректированной EVA, сравнительным интегральным индексом, показателем маржинальности и макроанализом. Такая система позволяет своевременно выявлять диспропорции и корректировать политику. Внедрение предложенного подхода позволяет перейти от фрагментарной диагностики к стратегическому управлению инвестиционной привлекательностью АПК, обеспечивая баланс между рентабельностью, доступностью, надежностью и долгосрочной устойчивостью. Разработанная методика рекомендуется для использования региональными органами власти и потенциальными инвесторами.

Ключевые слова: инвестиционная привлекательность, агропромышленный комплекс, Краснодарский край, методика 4D, экономическая добавленная стоимость, факторный и стоимостной анализ, инвестиционная политика

Original article

IMPROVING THE METHODOLOGY FOR ASSESSING THE INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF THE AGRICULTURAL SECTOR IN THE KRASNODAR REGION

A.A. Khalyapin

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

Abstract. In article the analysis of investment appeal of agriculture of Krasnodar territory is lead. The purpose of research — perfection of a technique of an estimation of investment appeal of agrarian and industrial complex of region. Methods: the economic-statistical analysis, calculation of parameters of the economic added cost (EVA), the market added cost (MVA), the added cost of the share capital (SVA), integrated indexes, the factorial and comparative analysis, the SWOT-analysis, a technique 4D (Dynamics, Accessibility, Dependability, Durability). For the period 2020-2024 by seven techniques is revealed paradox “relative growth at absolute degradation”. Cost methods have fixed crisis: falling marjinalnosti from 36.4 up to 7.8%, decrease EVA on 21295.1 billion rbl., reduction SVA on 24 billion rbl. at stagnation MVA. Technique Smaglyukova has shown falling total on 15.6% because of advancing growth of risks. Factorial method Dokalsky-Azhlunin has revealed growth of an integrated index with 0.3 up to 0.61 and profitability of actives on 0.57 p.p., that specifies strengthening of relative positions of territory among regions Russian Federations. The SWOT-analysis and a method of the Harward school have confirmed increase of infrastructural, ecological and geopolitic restrictions. Conclusions: the integrated system on the basis of a method 4D, added corrected EVA, a comparative integrated index, a parameter marjinalnosti and the macroanalysis is optimum. Such system allows to reveal in due time disproportions and to correct a policy. Introduction of the offered approach allows to pass from fragmentary diagnostics to strategic management of investment appeal of agrarian and industrial complex, providing balance between profitability, availability, reliability and long-term stability. The developed technique is recommended for use by regional authorities and potential investors.

Keywords: investment attractiveness, agro-industrial complex, Krasnodar territory, 4D methodology, economic added value, factor and value analysis, investment policy

Актуальность исследования. АПК Краснодарского края играет ключевую роль в экономике региона и продовольственной безопасности России. В условиях геополитической нестабильности, санкций и необходимости импортозамещения проблема достоверной оценки инвестиционной привлекательности отрасли особенно значима. Существующие методики фрагментарны и не дают целостной картины, что требует их совершенствования [7].

Научная новизна. Выявлен и обоснован парадокс «относительного роста при абсолютной деградации» инвестиционной привлекательности АПК края. Предложена интегральная система оценки на основе метода 4D (Dynamics, Accessibility, Dependability, Durability), дополненная количественными индикаторами из стоимостного, факторного и качественного подходов, что обеспечивает сбалансированный учет эффективности, доступности, надежности и устойчивости.

Цели и задачи. Цель исследования — совершенствование методики оценки инвестиционной привлекательности АПК Краснодарского края. Задачи: апробировать существующие методики, выявить их достоинства и недостатки, определить системные противоречия, разработать интегральную систему оценки.

Методы исследования. Использованы общенаучные методы, экономико-статистический анализ, факторный и сравнительный анализ, расчет экономической добавленной стоимости (EVA), рыночной добавленной стоимости (MVA), добавленной стоимости акционерного капитала (SVA), интегральных индексов, расширенный SWOT-анализ. Информационная база — данные Росстата и официальная статистика за 2020-2024 гг.

Ход исследования. Комплексный анализ семи методик выявил фундаментальное противоречие: методы абсолютной эффективности фиксируют кризис (падение маржинальности с 36,4 до 7,8%, снижение EVA), а методы

относительной эффективности — укрепление позиций края среди регионов РФ. Диагностирована дотационно-сырьевая модель развития с компенсационным характером инвестиций. Обосновано, что оптимальной является интегральная система на базе метода 4D, позволяющая перейти от фрагментарной диагностики к стратегическому управлению инвестиционной привлекательностью АПК.

Результаты и их обсуждение. Инвестиционная привлекательность АПК Краснодарского края по методике Смаглюковой [4] за рассматриваемый период снизилась, несмотря на рост его экономического потенциала (табл. 1). Доминирующим фактором, определившим негативную итоговую динамику, стал опережающий рост совокупных инвестиционных рисков. Это указывает на то, что количественное расширение экономической базы (рост ВРП, инвестиций) происходило в условиях ухудшающейся качественной среды, что в целом оценивается



как неэффективная траектория развития с точки зрения управления инвестиционными рисками.

За период 2020-2024 гг. инвестиционная привлекательность АПК Краснодарского края, оцененная по скорректированным методикам В.К. Докальского и А.М. Ажлунина [5, 6], продемонстрировала положительную динамику (табл. 2). Интегральный индекс увеличился с 0,3 до 0,61 (прирост 0,31), что свидетельствует о росте совокупной инвестиционной привлекательности региона. Наблюдается повышение эффективности использования ресурсов: коэффициент оборачиваемости материальных запасов вырос на 0,8, а рентабельность активов увеличилась на 0,57 п.п., достигнув 1,6% в 2024 г. Обобщенный индекс отдельного фактора также возрос на 0,28, что подтверждает улучшение инвестиционного климата.

Вместе с тем выявлено негативное изменение кадрового показателя: число рабочих, занятых в сельском хозяйстве, сократилось на 400 тыс. человек (с 2821 до 2421 тыс. человек), что при росте финансовых индикаторов указывает на возможное повышение производительности труда, но также может свидетельствовать о снижении трудового потенциала отрасли. Таким образом, при общей позитивной тенденции роста инвестиционной привлекательности АПК Краснодарского края, требуют внимания кадровые риски, способные ограничить дальнейшее устойчивое развитие комплекса.

Проведенный SWOT-анализ [1] показывает, что инвестиционная привлекательность АПК Краснодарского края формируется под влиянием разнонаправленных факторов (табл. 3). К устойчивым **сильным сторонам** относятся благоприятные природно-климатические условия (несмотря на температурные риски для жи-

вотноводства), наличие неиспользуемых земель (около 10%), высокий научно-исследовательский потенциал (влияние показателя выросло с 3 до 6 баллов) и выгодное экспортное положение [10].

Однако **слабые стороны** — зависимость от мировых цен на сырье, экологические ограничения при использовании химикатов, высокая конкуренция и инфраструктурные проблемы (дефицит мощностей для хранения и сбыта, низкая роботизация) — сдерживают рост. Динамика показателей за 2020-2024 гг. свидетельствует о нестабильности: влияние сильных сторон колеблется, а степень риска по ряду позиций (например, по природно-климатическому фактору) усилилась к 2024 г.

Возможности связаны с наращиванием экспорта, внедрением инноваций (роботизация, искусственный интеллект, селекция) и партнерствами. **Основные угрозы** — климатические риски, регуляторные изменения, ежегодный рост конкуренции (10-15%) и волатильность цен из-за геополитической нестабильности. Таким образом, для повышения инвестиционной привлекательности АПК региона требуется адресное снижение инфраструктурных ограничений, экологизация растениеводства и адаптация к климатическим и рыночным колебаниям при опоре на научно-исследовательский потенциал [3].

Проведенный анализ показателей стоимостного подхода (MVA, SVA, EVA) за 2020-2024 гг. свидетельствует о неоднозначной динамике инвестиционной привлекательности агропромышленного комплекса Краснодарского края (табл. 4). Добавленная рыночная стоимость (MVA) продемонстрировала незначительный рост на 2,6 млрд руб., что указывает на некоторое повышение рыночной оценки компаний относительно вложенного капитала.

Однако метод добавленного акционерного капитала (SVA) зафиксировал снижение на 24 млрд руб., а экономическая добавленная стоимость (EVA) по модели Стерна-Стьюарта сократилась на 21295,1 млрд руб., что является крайне негативным сигналом. Столь резкое падение EVA, отражающее превышение средневзвешенной стоимости капитала над чистой операционной прибылью, свидетельствует о существенном снижении эффективности использования инвестированного капитала и ухудшении способности АПК региона генерировать стоимость для инвесторов. Таким образом, несмотря на локальный рост рыночной капитализации, фундаментальная инвестиционная привлекательность отрасли по стоимостным критериям в целом снизилась [9].

Проведенная факторная оценка инвестиционной привлекательности АПК Краснодарского края по методике Совета по изучению производительных сил Минэкономразвития РФ и РАН [2] выявила разнонаправленные тенденции (табл. 5 и 6). С одной стороны, за период 2020-2024 гг. наблюдается расширение сырьевой базы (рост расходов на сырье и материалы с 5,5 до 11,4 млрд руб.) и значительное увеличение валовых инвестиций (с 8,2 до 62,1 млрд руб.), что свидетельствует о масштабном обновлении основных фондов и накоплении капитала. С другой стороны, ключевые результативные показатели ухудшаются: маржинальность АПК сократилась на 28,6 п.п. (с 36,4 до 7,8%), объем экспорта снизился на 0,4 млрд долл., а объем инвестиций (без учета амортизации) уменьшился на 2,8 млрд руб. При этом индекс производства продукции сохраняет стабильные значения (около 1,2), а доля АПК в промышленности региона превышает 10%.

Таблица 1. Оценка инвестиционной привлекательности АПК Краснодарского края по методике Т.М. Смаглюковой

Table 1. Assessment of the investment attractiveness of the Krasnodar territory's agro-industrial complex using the methodology of T.M. Smaglyukova

Показатель	Формула	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Изменение 2024 г. к 2020 г.
Экономическая компонента, млрд руб.	$L1 = (B * (1 - T) * (1 - G) - I) * I$, где В — валовой региональный продукт; Т — доля, соответствующая дефициту бюджета (отношение дефицита госбюджета к ВРП); G — доля, соответствующая дефициту бюджета; I — объем инвестиций.	501	554,1	623	651	706	205
Рисковая компонента	$L2 = \sum P * J = 1 \sum JN = 1$, где P — характеристика показателя; J — вес показателя; N — число показателей.	0,5	0,3	0,4	0,6	0,7	0,2
Показатель инвестиционной привлекательности региона	$K = L1 * (1 - L2)$, где K — показатель инвестиционной привлекательности региона; L1 — компонента экономической; L2 — компонента рискованная.	250,7	166,2	374,0	260,5	211,7	-39,0

Таблица 2. Оценка инвестиционной привлекательности АПК Краснодарского края по скорректированным методам В.К. Докальского и А.М. Ажлунина

Table 2. Assessment of the investment attractiveness of the Krasnodar territory's agro-industrial complex using the adjusted methods of V.K. Dokalsky and A.M. Azhulunin

Показатель	Формула	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Изменение 2024 г. к 2020 г.
Число рабочих, задействованных в сельском хозяйстве, тыс. человек	Показатель «Росстата»	2821	2941	3017	3011	2421	-400
Коэффициент оборачиваемости материальных запасов	$K = B / H$, где В — выручка от продажи, Н — среднегодовая стоимость материальных запасов.	2,1	2,5	3,1	3,5	2,9	0,8
Рентабельность активов, %	$ROA = \text{Прибыль до налогообложения (П)} / \text{Стоимость активов (CA)} * 100\%$	1,03	1,1	1,3	1,3	1,6	0,57
Интегральный индекс	$I_i = ZUIA_{ij} / A * M$, где I_i — интегральный индекс j-го региона; A_{ij} — значение i-го параметра в Краснодарском крае; А — значение i-го параметра по России; М — удельная доля i-го параметра, определяющая его значение среди других параметров, использованных для расчета индекса.	0,3	0,32	0,41	0,51	0,61	0,31
Обобщенный индекс отдельного фактора	$k_j = B / H$, где В — фактическое значение j-го фактора, оценивающего инвестиционный климат; Н — среднее значение j-фактора для группы исследуемых субъектов.	0,23	0,21	0,42	0,32	0,51	0,28



Высокий вес фактора «потенциал дальнейшего роста» (30%) в методике указывает на значительные перспективы развития за счет переработки, импортозамещения семян и расширения рынков сбыта. Однако текущее снижение маржинальности и экспортных показателей требует дополнительных мер по повышению эффективности производства и логистики. Таким образом, инвестиционная привлекательность АПК Краснодарского края сохраняется преимущественно за счет ресурсного потенциала и долгосрочных драйверов роста, но краткосрочная доходность отрасли снижается, что необходимо учитывать при принятии инвестиционных решений.

Проведенная по методу Гарвардской школы бизнеса [8] оценка инвестиционного потенциала АПК Краснодарского края выявила разнонаправленные тенденции (табл. 7). С одной стороны, регион обладает благоприятными законодательными условиями для инвесторов (ряд региональных законов), выгодным географическим положением, высоким производственным и природно-климатическим потенциалом, а также сохраняющимися возможностями для экспорта через морские и сухопутные пути.

С другой стороны, количественный анализ демонстрирует негативную динамику ключевых показателей: объем экспорта продукции АПК сократился с 3,5 млрд долл. в 2021 г. до 2,4 млрд долл. в 2024 г. (изменение -0,3 млрд долл.), при этом годовой темп прироста цен вырос на 22,1 п.п. (до 143,8% в 2024 г.), что указывает на высокий инфляционный фон. Дополнительными сдерживающими факторами выступают геополитическая нестабильность (военные действия вблизи региона, ограничивающие экспорт) и ослабление национальной валюты. Таким образом, инвестиционный потенциал АПК Краснодарского края оценивается как умеренно-высокий по природно-хозяйственным и правовым условиям, но существенно ограниченный макроэкономической и внешнеполитической нестабильностью, что требует учета повышенных рисков при принятии инвестиционных решений [9].

Проведенная по методике 4D оценка инвестиционной политики АПК Краснодарского края свидетельствует о ее комплексном и системном характере (табл. 8). Для каждого из четырех измерений (динамика, доступность, надёжность, долгосрочность) определены не только ключевые индикаторы, но и конкретные инструменты мониторинга и управления. Практика реализации включает внедрение количественных индексов (диверсификации, предсказуемости регулирования, экологической устойчивости), цифровых платформ для инвесторов, механизмов страхования и стимулирования ресурсосберегающих технологий. Такой подход позволяет не только отслеживать текущие результаты, но и управлять рисками, снижать административные барьеры и обеспечивать устойчивость отрасли в долгосрочной перспективе. Таким образом, инвестиционная политика АПК региона соответствует современным требованиям стратегического управления и может служить моделью для других аграрных территорий [10].

Выводы и предложения. Проведенный комплексный анализ по семи различным методикам позволяет провести их сравнительную оценку, выявить системные противоречия и сформировать научно обоснованный вывод о наиболее оптимальном подходе (табл. 9).

1. Выявлен системный парадокс «относительного роста при абсолютной деградации». Результаты методик образуют две противоречивые группы:

– группа «Абсолютной эффективности» (стоимостной подход, методика Смаглюковой,

Таблица 3. SWOT-анализ инвестиционной привлекательности АПК Краснодарского края
Table 3. SWOT analysis of the investment attractiveness of the Krasnodar territory's agricultural sector

Наименование показателя	Характеристика					
Сильные стороны (Strengths)						
Природно-климатические условия	АПК находятся в умеренно-континентальном климате, который характеризуется теплой погодой с частыми температурными колебаниями, что отрицательно сказывается на развитии племенного скота.					
Период	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Изменение 2024 г. к 2020 г.
Влияние показателя	4	2	3	5	6	2
Степень риска	-2	-3	-5	-3	-4	-2
Наличие неиспользуемых земель	Около 10% земель не используется по данным 2024 г.					
Влияния показателя	4	5	8	1	3	-1
Степень риска	-5	-4	-2	-6	-3	2
Научно-исследовательский потенциал	Возможно проведение селекции выращиваемых сортов растений для повышения их вкусовых и природных качеств, а также применение современных технологий для ускорения производства. Использование генетического материала от животных других пород с целью повышения качества племенных производителей и продукции.					
Влияние показателя	3	5	2	1	6	3
Степень риска	-3	-4	-5	-1	-3	-
Экспортный потенциал	Возможность поставки товаров на мировой рынок без препятствий по выгодной цене за счет близкого расположения границ.					
Влияние показателя	3	6	4	2	1	-2
Степень риска	-4	-2	-3	-4	-1	3
Слабые стороны (Weaknesses)						
Зависимость от цен на сырье	Цена на продукцию значительно меняется в зависимости от мирового рынка зерновых товаров, что более чем на 80% отражается на работе организации. Зависимость цены от сырья в сфере животноводства слабая, не более 10-20%, согласно российской статистике, так как мировой рынок мясной продукции достаточно устойчив.					
Влияние показателя	2	5	3	6	1	-1
Степень риска	-2	-3	-5	-4	-1	1
Проблемы с экологической устойчивостью	Растениеводческая продукция подвержена значительному воздействию природных факторов, поэтому им выгодно использовать химикаты. Однако с экологической точки зрения это применение ограничено. Животноводческая продукция и отходы производства являются экологически чистыми, что позволяет применять их в других отраслях промышленности. Это обеспечивает безотходное производство.					
Влияние показателя	2	4	6	2	1	-1
Степень риска	-3	-2	-5	-3	1	4
Высокая конкуренция на рынке	Основное давление на маржинальность оказывает наличие большого количества конкурентов в данной отрасли и стремление покупателей приобретать товар по максимально низкой цене.					
Влияние показателя	2	3	5	4	1	-1
Степень риска	-2	-4	-1	-4	-2	-
Инфраструктурные проблемы в регионах	В регионе малоразвиты структуры, обеспечивающие быстрый сбыт товара растениеводства и длительное его хранение. В Краснодарском крае в сфере животноводства мало роботизированной техники, что бы позволило значительно увеличить доходы производства, а также ограниченное число ресурсов, позволяющих без проблем сбывать его в другие субъекты РФ.					
Влияние показателя	2	5	7	2	6	4
Степень риска	-2	-3	-4	-1	-2	-
Возможности (Opportunities)						
Наращивание экспортного потенциала	Расширение каналов сбыта открывает дополнительные возможности для экспорта сельскохозяйственной продукции, а также для субъектов Российской Федерации, участвующих во внешнеэкономической деятельности.					
Развитие новых продуктов	1. Появление новых сортов растений с высокими показателями производства; 2. Увеличение производительных показателей племенного скота.					
Инвестиции в инновации	1. Внедрение роботизированной техники по сбору и хранению урожая; 2. Внедрение искусственного интеллекта и роботизированной техники для ухода за животными.					
Партнерства и слияния	1. Возможно слияние с иностранными компаниями в целях увеличения рынка; 2. Слияние с иностранными компаниями для получения нового генетического материала.					
Угрозы (Threats)						
Климатические и сельскохозяйственные риски	1. Снижение урожайности из-за погодных явлений; 2. Гибель поголовья молодняка из-за резких перепадов температуры.					
Регуляторные изменения	1. Ужесточение государственных норм в области экологии; 2. Ужесточение региональных и государственных санитарно-гигиенических норм по содержанию животных и сбыту продукции, получаемой от них.					
Рост конкуренции	Рост конкуренции ежегодно на 10-15%.					
Колебания цен на сырье	Постоянное колебание цен на сырье из-за геополитической нестабильности, а также повышение цены из-за потребности населения в среднем на 2-5% ежегодно.					





факторный анализ маржинальности): еди-
нодушно фиксируют кризис экономической
модели, то есть падение рентабельности,
экономической прибыли (EVA) и рост рисков.
Это оценка с позиции инвестора, ожидающе-
го отдачи на капитал;

- группа показателей «Относительной и опе-
рационной эффективности» (факторная мо-
дель Докальского-Ажлунина, а также коли-
чественные индикаторы рентабельности
активов — ROA) фиксирует позитивную ди-
намику: повышение сравнительной инве-
стиционной привлекательности отрасли,
рост операционной рентабельности активов

(ROA) и ускорение оборачиваемости ресур-
сов. Данная оценка осуществляется в конте-
сте регионального развития с учетом нацио-
нальных экономических координат.

Интерпретация выявленного парадокса за-
ключается в следующем: агропромышленный
комплекс региона демонстрирует рост эффек-
тивности и конкурентоспособности в рамках
внутрироссийского экономического простран-
ства (относительное улучшение позиций), одна-
ко наряду с этим наблюдается устойчивое ухуд-
шение абсолютных показателей экономической
прибыли и уровня маржинальности. Указан-
ное противоречие свидетельствует о наличии

системных диспропорций в цепочках формиро-
вания добавленной стоимости, а также о деста-
билизирующем воздействии макроэкономиче-
ской среды.

2. Диагностирована неустойчивая, дотаци-
онно-сырьевая модель развития. Все методы,
прямо или косвенно, указывают на ключевые
уязвимости:

- кризис ценовой власти и маржи: падение
маржинальности — центральный негатив-
ный тренд;
- зависимость от внешних условий: экспорт
падает, инфляция и геополитика доминиру-
ют над внутренними усилиями;

Таблица 4. Результаты по методу стоимостного подхода оценки инвестиционной привлекательности АПК Краснодарского края

Table 4. Results of the value approach to assessing the investment attractiveness of the Krasnodar territory's agricultural sector

Показатель	Формула	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Изменение 2024 г. к 2020 г.
Добавленная рыночная стоимость (MVA), млрд руб.	$MVA = V - K$, где V — рыночная стоимость компаний АПК; K — инвестированный капитал АПК.	218,0	176,4	192,4	176,0	220,6	2,6
Метод добавленного акционерного капитала (SVA), млрд руб.	SVA = текущая оценка остаточной стоимости — текущая стоимость стратегических инвестиций.	170,0	165,4	132,0	154,2	146,0	-24
Экономическая добавлен- ная стоимость Стерна-Стью- арта (EVA), млрд руб.	$EVA = NO - (WA \times \text{Инвестированный капитал})$, где NO — чистая операционная прибыль после налогообложения; WA — средневзвешенная стоимость капитала; Инвестированный капи- тал — средства, которые АПК привлёк для финансирования бизнеса.	56431,2	43218,5	56321,1	23142,1	35316,1	-21295,1

Таблица 5. Факторная оценка инвестиционной привлекательности АПК Краснодарского края по методике, разработанной Советом по изучению
производственных сил Минэкономразвития РФ и РАН

Table 5. Factor assessment of the investment attractiveness of the Krasnodar territory's agro-industrial complex based on the methodology developed by the Council
for the Study of Production Forces of the Ministry of Economic Development of the Russian Federation and the Russian Academy of Sciences

Теоретический анализ		
Показатель	Вес показателя, %	Характеристика
Сырьевая база развития производства продукции	20	Сырьевая база развития производства АПК Краснодарского края обширна и включает: выращивание зерновых культур, подсолнечников, сахарной свеклы, овощей, фруктово-ягодных культур, яйца, мясо свинины, мелкого и крупного рогатого скота, птицы и так далее.
Текущий масштаб отрасли	20	АПК занимает более 10% от всех отраслей промышленности Краснодарского края. В 2025 г. в развитие АПК данного субъекта РФ вложено более 15,8 млрд руб.
Маржинальность АПК	15	Прибыль от выручки АПК Краснодарского края в 2024 г. составила 862537,7 млн руб., что ниже показателя за предыдущий год.
Доступность рынка сбыта	15	Доступность рынка в 2025 г. характеризуется расширением направления экспорта и импорта продукции. Приоритетными государствами сбыта считаются страны Азии, Африки и Ближнего Востока.
Потенциал дальнейшего роста	30	Потенциал дальнейшего роста характеризуется следующими направлениями: 1. Развитие переработки продукции, внедрение новых технологий в эту сферу; 2. Использование семян отечественной селекции; 3. Использование новых ресурсов сбыта продукции; 4. Применение современных технологий в процессе производства животноводческой продукции; 5. Создание новых АПК в регионе.

Таблица 6. Оценка инвестиционной привлекательности АПК региона факторным методом по методике, разработанной Советом по изучению
производственных сил Минэкономразвития РФ и РАН

Table 6. Assessment of the investment attractiveness of the region's agro-industrial complex using the factor method according to the methodology developed
by the Council for the Study of Production Forces of the Ministry of Economic Development of the Russian Federation and the Russian Academy of Sciences

Наименование показателя	Методика расчета	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Изменение 2024 г. к 2020 г.
Маржинальность АПК, %	Маржинальность = Маржа / Выручка × 100%	36,4	13,7	8,9	9,6	7,8	-28,6
Объем экспорта продукции АПК, млрд долл.	Результат аналитики	2,9	3,5	3,3	2,6	2,5	-0,4
Сырьевая база развития производства продукции, млрд руб.	Расходы на сырье и материалы = (Кол. пл. в. пр. 1 × Кол. с. и м. по спецификации пр. 1 + Кол. пл. в. пр. 2 × Кол. с. и м. по спецификации пр. 2 + Кол. пл. в. пр. n × Кол. с. и м. по спец. продукции n) × Цена з. с. и м. lq	5,5	7,3	6,6	10,1	11,4	5,9
Индекс производства продукции	I = стоимость продукции отчетного года в ценах предыдущего года / стоимость продукции предыдущего года в ценах предыдущего года	1,2	1,3	1,1	≈1,2	1,2	-
Объем инвестиций, млрд руб.	$Ип = V + O + П$, где V — оценочный объем выполненных строительно-монтажных работ; O — оценочный объем затрат на приобретение машин, оборудования, транспортных средств, производственного и хозяйственного инвентаря; П — прочие инвестиции.	8,3	12,3	9,5	11,6	5,5	-2,8
Валовые инвестиции, млрд руб.	$ВИ = АС + ЧИ$, где ВИ — валовые инвестиции; АС — амортизационная сумма; ЧИ — чистые инвестиции.	8,2	12,3	29,4	56,1	62,1	53,9



- инфраструктурный разрыв: слабости логистики и хранения становятся критическим ограничителем роста;
- краткосрочность горизонта: падение инвестиций в НИОКР и высокий износ фондов при росте валовых вложений указывают на инвестиции в поддержание, а не в развитие.

Наиболее оптимальным является не выбор одной из представленных методик, а разработка и внедрение интегральной системы оценки, построенной на принципах 4D-метода и обогащенной ключевыми индикаторами из других подходов. Обоснование:

1. 4D-метод как системный каркас, так как только он предоставляет:
 - полноту охвата, так как четыре измерения (*Dynamics* — результат, *Accessibility* — вход, *Dependability* — стабильность, *Durability* — основа) покрывают весь цикл инвестиционного процесса от условий входа до долгосрочных последствий;
 - стратегическую сбалансированность: позволяет избежать перекоса в сторону только финансовых результатов (как стоимостные методы) или только потенциала (как

факторные), увязывая кратко-, средне- и долгосрочные цели;

- практическую управленческую ориентацию: четкие индикаторы и практики реализации переводят оценку из аналитической плоскости в плоскость конкретных действий и ключевых показателей эффективности органов власти.

2. Необходимые дополнения к 4D-каркасу из других методик:

- из стоимостного подхода включить скорректированную экономическую добавленную стоимость Стерна-Стюарта (EVA) или ROIC (рентабельность инвестированного капитала) в измерение *Dynamics* как ключевой индикатор создания стоимости;
- из факторного метода Докальского-Ажлуни включить сравнительный интегральный индекс (IJ) в измерение *Dynamics* для регулярного бенчмаркинга с другими регионами;
- из факторной оценки и SWOT-анализа использовать показатель маржинальности, индекс износа фондов, уровень развития логистики как базовые метрики для соответствующих индикаторов в 4D;

- из метода Гарвардской школы использовать анализ макрофакторов (инфляция, курс, геополитический индекс) как внешний контекст и фильтр для интерпретации данных в измерениях *Dependability* и *Durability*.

Ни одна из рассмотренных методик в отдельности не способна дать исчерпывающую оценку инвестиционной привлекательности АПК Краснодарского края в силу сложности и многогранности объекта. Стоимостные методы выявляют кризис эффективности, сравнительные методы — относительный прогресс, качественные методы (SWOT, Гарвардская школа) — контекст и ограничения. Следовательно, наиболее оптимальным является системный подход, где:

1. Метод 4D служит организационной и управленческой рамкой для постоянного мониторинга.
2. Ключевые количественные индикаторы из стоимостного и факторного подходов наполняют эту рамку измеримыми данными.
3. Результаты SWOT и макроанализа используются для качественной интерпретации количественных трендов и формирования сценарных прогнозов.

Таблица 7. Оценка инвестиционного потенциала АПК Краснодарского края по методу Гарвардской школы бизнеса

Table 7. Assessment of the investment potential of the Krasnodar territory's agricultural sector using the Harvard Business School method

Теоретический анализ							
Наименование показателя	Характеристика						
Политическая ситуация в стране или регионе	В 2025 г. страна ведет военные действия на территории Украины, которая расположена вблизи Краснодарского края, что ограничивает экспорт производимой продукции в этом регионе.						
Законодательные условия для национальных и иностранных инвесторов	Законодательная база включает в себя законы Российской Федерации и региона (Закон Краснодарского края от 2 июля 2004 г. № 731-КЗ «О стимулировании инвестиционной деятельности в Краснодарском крае», Закон Краснодарского края от 21 июля 2022 г. № 4747-КЗ «О региональных инвестиционных проектах, реализуемых на территории Краснодарского края», Закон Краснодарского края от 28 ноября 2014 г. № 3062-КЗ «О регулировании отдельных отношений в сфере семеноводства на территории Краснодарского края» и так далее).						
Уровень инфляции	Уровень инфляции в Краснодарском крае на начало 2025 г. составил 9,93%, к августу этого же года он снизился до 7,5%.						
Состояние национальной валюты	Российская валюта стала дешевле евро, доллара и юаня к августу 2025 г. на 1-5%.						
Возможность использования национального капитала	АПК Краснодарского края могут использовать возможности национального капитала посредством влияния следующих факторов: 1. Выгодное географическое расположение Краснодарского края; 2. Высокий производственный потенциал; 3. Выгодные погодные условия; 4. Близкое расположение к морским границам других стран.						
Возможность вывоза капитала	АПК Краснодарского края могут экспортировать свою продукцию через морские и сухопутные пути, так как близко расположены государственные границы.						
Количественный анализ							
Наименование показателя	Методика расчета	Год					Изменение 2024 г. к 2020 г.
		2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	
Годовой темп прироста цены, %	ТР = Пт / Пб × 100%, где Пт и Пб –это показатели значений	121,7	103,7	111,6	114,6	143,8	22,1
Индекс потребительских цен	I = Текущая цена / Цена базового периода × 100	100,6	100,8	100,5	111,2	101,9	1,3
Индекс оптовых цен, %	Результат аналитики	100,6	100,8	100,5	111,2	101,0	0,4
Объем экспорта, млрд долл.	Результат аналитики	2,7	3,5	3,3	2,6	2,4	-0,3

Таблица 8. Оценка инвестиционной политики АПК Краснодарского края по методике 4D

Table 8. Assessment of the investment policy of the agro-industrial complex of the Krasnodar territory using the 4D methodology

Измерение	Индикатор	Практика реализации
Dynamics (Динамика)	Темпы роста инвестиций в основной капитал АПК; Прирост производства (в натуральном и стоимостном выражении); Диверсификация аграрных подотраслей; Рост доли инновационной/переработанной продукции.	Мониторинг ежегодной динамики по 5-7 ключевым культурам и продуктам переработки; введение показателя «индекс диверсификации АПК»; учет темпов освоения новых рынков сбыта (в том числе экспортных).
Accessibility (Доступность)	Наличие льготных кредитов, грантов, субсидий; Уровень административных барьеров; Развитие логистической и энергетической инфраструктуры; Доступность земельных участков и техники.	Создание единого цифрового портала инвестора АПК с автоматизированным доступом к мерам поддержки; индекс «время подключения к инфраструктуре»; карта доступных земель сельскохозяйственного назначения с кадастровой и почвенной информацией.
Dependability (Надежность)	Стабильность госполитики в АПК (бюджетное финансирование, нормативная база); Уровень страхового покрытия урожая и активов; Индекс восприятия коррупции в аграрной сфере; Устойчивость к погодным и рыночным рискам.	Введение «индекса предсказуемости регулирования» на основе частоты изменений в госпрограммах; обязательное страхование урожая по госпрограммам для крупных получателей субсидий; регулярные оценки рисков засухи, наводнений и колебаний цен.
Durability (Долгосрочность)	Состояние почв и водных ресурсов; Уровень износа основных фондов; Доля «зеленых» и ресурсосберегающих технологий; Прогнозная оценка трудовых ресурсов и сменяемости поколений.	Разработка «индекса экологической устойчивости АПК» с ежегодной публикацией; стимулирование внедрения точного земледелия и мелиорации через повышенные коэффициенты субсидирования; программы наставничества и привлечения молодежи в село.





Таблица 9. Сравнительная характеристика методик оценки инвестиционной привлекательности Краснодарского края и их результатов
Table 9. Comparative characteristics of methods for assessing the investment attractiveness of the Krasnodar territory and their results

Методика / Подход	Фокус оценки	Ключевой вывод (2020-2024 гг.)	Преимущества	Недостатки / Ограничения
1. Стоимостной подход (SVA, MVA, EVA)	Абсолютная экономическая эффективность и создание стоимости для акционеров/инвесторов.	Системное снижение эффективности. Катастрофическое падение EVA (-37,4%) и SVA на фоне стагнации MVA указывает на снижение операционной рентабельности и неэффективность стратегических инвестиций.	Отражает финальный интерес инвестора (экономическая прибыль). Прямая связь с управлением стоимостью компании.	Ретроспективен, чувствителен к учетной политике. Не учитывает нематериальные активы и специфику АПК.
2. Методика Т.М. Смаглюковой	Баланс экономического потенциала и совокупных рисков.	Доминирование рисков. Рост экономической компоненты (L1) полностью нивелируется опережающим ростом рисковой составляющей (L2), что ведет к падению итогового показателя (K) на 15,6%.	Интегрирует экономику и риски в единый показатель. Попытка количественной оценки риск-факторов.	Сильная зависимость от субъективной оценки весов рисков. Наличие формальных ошибок в расчетах ставит под сомнение абсолютные значения.
3. Факторный метод (Докальский, Ажлуни)	Сравнительная (относительная) эффективность и конкурентные позиции внутри страны.	Улучшение относительной позиции. Рост интегральных индексов (I и k) более чем в 2 раза указывает на укрепление позиций края относительно других регионов РФ на фоне роста операционной эффективности (ROA, оборачиваемость).	Позволяет проводить сравнительный бенчмаркинг. Учитывает отраслевую специфику и внутреннюю эффективность.	Не дает оценки абсолютной привлекательности для инвестора. Может маскировать общие проблемы сектора (показывает, что «лучше других в плохой ситуации»).
4. Факторная оценка (сырье, маржинальность, рост)	Структурные факторы потенциала и их эффективность.	Кризис рентабельности при росте потенциала. Мощная сырьевая база и рост валовых инвестиций контрастируют с катастрофическим падением маржинальности (с 36,4 до 7,8%) и стагнацией экспорта.	Выявляет ключевые драйверы и «узкие места». Показывает разрыв между ресурсным потенциалом и его реализацией.	Отсутствие единого интегрального показателя. Требуется экспертная интерпретация взаимосвязей.
5. SWOT-анализ с расширенной оценкой	Качественно-количественная оценка внутренней и внешней среды.	Нарастание внутренних противоречий. Усиление влияния инфраструктурных слабостей и экологических рисков на фоне роста объемов производства и прибыли. Угрозы (климат, геополитика) блокируют реализацию возможностей.	Наглядность, стратегическая направленность. Выявление причинно-следственных связей и порочных циклов.	Преимущественно качественный характер, сложность формализации для прямого сравнения и агрегации.
6. Метод Гарвардской школы бизнеса	Макроэкономический и институциональный контекст.	Сдерживаемый потенциал внешними шоками. Прочные фундаментальные условия (законы, локация) нейтрализуются геополитикой (падение экспорта) и макронеустойчивостью (инфляция, девальвация).	Оценка высшего, стратегического уровня. Дает контекст для интерпретации результатов всех других методик.	Слишком общий, не оценивает отраслевую операционную эффективность. Не дает рекомендаций на микроуровне.
7. Методика 4D	Комплексная система мониторинга качества инвестиционной политики и среды.	Нормативная рамка для будущего. Не применялась ретроспективно, но ее индикаторы (Dynamics, Accessibility, Dependability, Durability) напрямую адресуют все выявленные системные проблемы.	Системность, сбалансированность, практическая ориентация, ориентация на будущее и управление по целям.	Требуется внедрения и апробации. Не дает готовой исторической количественной оценки.

Внедрение такой интегральной системы позволит перейти от фрагментарной диагностики к стратегическому управлению инвестиционной привлекательностью на основе данных, обеспечивая сбалансированное развитие между рентабельностью, доступностью, устойчивостью и долгосрочной жизнеспособностью агропромышленного комплекса.

Список источников

- Ахтариева Л.Г. Современные подходы к оценке инвестиционной привлекательности регионов // Социально-экономическое развитие. 2014. № 1 (7). С. 233-239.
- Бабаева З.Ш. Методы оценки инвестиционной привлекательности агропромышленного комплекса // Актуальные вопросы современной экономики. 2019. С. 1-4.
- Бакитжанов А., Филин С. Инвестиционная привлекательность региона: методические подходы и оценка // Инвестиции в России. 2001. № 5. С. 12.
- Зельднер А.Г. Государственное регулирование в аграрной сфере // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 1993. № 3. С. 3-7.
- Докальская В.К. Комплексные методы оценки инвестиционного потенциала региона // Регион: системы, экономика, управление. 2019. № 1 (44). С. 65-68.
- Дружинин Н.М. Государственные крестьяне и реформа П.Д. Киселева. М., 1981.
- Новиков А.В. Инвестиционная привлекательность региона: учебное пособие / отв. ред. Ю.В. Гусев. Новосибирск: НГАЭиУ, 2001. 141 с.
- Новоселова С.А., Ефремов Р.А. Эффективность использования средств государственной поддержки в сельскохозяйственных организациях // Концепт: научный журнал. 2015. № 5. С. 41-45.

уочно-методический электронный журнал. 2015. № 5. С. 41-45.

- Халяпин А.А., Чернышова П.Е., Разумов К.А., Махунов К.Д. Совершенствование инвестиционной политики АПК Краснодарского края // Экономика и управление: проблемы, решения. 2026. Т. 2. № 2 (167). С. 103-115. doi: 10.36871/ek.up.p.r.2026.02.02.012. EDN GCOGTU

- Халяпин А.А., Селина Е.В., Колмыченко Т.О., Дышкова М.Б. Совершенствование методов оценки инвестиционной привлекательности АПК Краснодарского края // Экономика и управление: проблемы, решения. 2026. Т. 2. № 1 (166). С. 201-214. doi: 10.36871/ek.up.p.r.2026.01.02.021. EDN XWURIW

References

- Akhatarieva, L.G. (2014). Sovremennyye podkhody k otsenke investitsionnoy privlekatel'nosti regionov [Modern approaches to assessing the investment attractiveness of regions]. *Sotsial'no-ehkonomicheskoe razvitiye* [Socio-economic development], no. 1 (7), pp. 233-239.
- Babaeva, Z.Sh. (2019). Metody otsenki investitsionnoy privlekatel'nosti agropromyshlennogo kompleksa [Methods of assessing the investment attractiveness of the agro-industrial complex]. *Aktual'nye voprosy sovremennoy ehkonomiki* [Current issues of modern economics], pp. 1-4.
- Bakitzhanov, A., Filin, S. (2001). Investitsionnaya privlekatel'nost' regiona: metodicheskie podkhody i otsenka [Investment attractiveness of the region: methodological approaches and assessment]. *Investitsii v Rossii* [Investments in Russia], no. 5, p. 12.
- Zeldner, A.G. (1993). Gosudarstvennoe regulirovaniye v agrarnoy sfere [State regulation in the agrarian sphere]. *Ehkonomika sel'skokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatiy* [Economy of agricultural and processing enterprises], no. 3, pp. 3-7.

- Dokalskaya, V.K. (2019). Kompleksnyye metody otsenki investitsionnogo potentsiala regiona [Complex methods of assessing the investment potential of the region]. *Region: sistemy, ehkonomika, upravleniye* [Region: systems, economics, management], no. 1 (44), pp. 65-68.

- Druzhinin, N.M. (1981). *Gosudarstvennyye krest'yane i reforma P.D. Kiseleva* [State peasants and the reform of P.D. Kiselev]. Moscow.

- Novikov, A.V. (2001). *Investitsionnaya privlekatel'nost' regiona: uchebnoye posobie* [Investment attractiveness of the region: textbook manual]. Novosibirsk, NGAEU, 141 p.

- Novoselova, S.A., Efremov, R.A. (2015). Ehffektivnost' ispol'zovaniya sredstv gosudarstvennoy podderzhki v sel'skokhozyaystvennykh organizatsiyakh [Efficiency of the use of state support funds in agricultural organizations]. *Kontsept: nauchno-metodicheskii ehlektronnyi zhurnal* [Concept: scientific and methodological electronic journal], no. 55, pp. 41-45.

- Khalyapin, A.A., Chernyshova, P.E., Razumov, K.A., Makhunov, K.D. (2026). Sovershenstvovanie investitsionnoy politiki APK Krasnodarskogo kraya [Improvement of the investment policy of the agro-industrial complex of the Krasnodar territory]. *Ehkonomika i upravleniye: problemy, resheniya* [Economics and management: problems, solutions], vol. 2, no. 2 (167), pp. 103-115. doi: 10.36871/ek.up.p.r.2026.02.02.012. EDN GCOGTU

- Khalyapin, A.A., Selina, E.V., Kolmychenko, T.O., Dyshekhova, M.B. (2026). Sovershenstvovanie metodov otsenki investitsionnoy privlekatel'nosti APK Krasnodarskogo kraya [Improving the methods of assessing the investment attractiveness of the agro-industrial complex of the Krasnodar territory]. *Ehkonomika i upravleniye: problemy, resheniya* [Economics and management: problems, solutions], vol. 2, no. 1 (166), pp. 201-214. doi: 10.36871/ek.up.p.r.2026.01.02.021. EDN XWURIW

Информация об авторе:

Халяпин Алексей Алексеевич, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры финансов,
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6110-9091>, Scopus ID: 58777479600, Researcher ID: OJU-8364-2025, SPIN-код: 9604-2834, wamp__1@rambler.ru

Information about the author:

Alexey A. Khalyapin, candidate of economic sciences, associate professor, associate professor of the department of finance,
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6110-9091>, Scopus ID: 58777479600, Researcher ID: OJU-8364-2025, SPIN-code: 9604-2834, wamp__1@rambler.ru



Научная статья

УДК 332.05

doi: 10.55186/25876740_2026_69_3_369

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ КРЕСТЬЯНСКИХ (ФЕРМЕРСКИХ) ХОЗЯЙСТВ В КРЫМУ

А.Ю. Мельничук, К.В. Клименко, О.В. Закаличная

Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского, Симферополь, Россия

Аннотация. В статье приведены результаты исследования динамики развития, специализации и территориального размещения крестьянских (фермерских) хозяйств в Республике Крым. На основе анализа материалов сельскохозяйственных переписей и данных Единого реестра субъектов малого и среднего предпринимательства установлено, что за период с 2016 по 2025 гг. количество К(Ф)Х в регионе колебалось и к середине 2025 г. составило 1825 хозяйств. Выявлена выраженная территориальная дифференциация: наибольшее количество фермерских хозяйств сосредоточено в Джанкойском, Симферопольском и Сакском районах. Определено, что преобладающей специализацией К(Ф)Х в республике является растениеводство, в частности выращивание зерновых культур (51,14% хозяйств). При этом садоводство и виноградарство наиболее развиты в Бахчисарайском районе (68,92% от общего количества хозяйств района), а животноводство — в Черноморском (34,29% от всех К(Ф)Х в районе). Авторы приходят к выводу, что эффективное развитие фермерского сектора требует дифференцированного подхода к землеустройству и государственной поддержке с учетом сложившейся специализации муниципальных образований. Результаты исследования могут служить основой для совершенствования региональной земельной политики, повышения рациональности и эффективности использования сельскохозяйственных земель.

Ключевые слова: крестьянские (фермерские) хозяйства, землепользование, землеустройство, специализация, территориальное размещение, Республика Крым

Original article

TERRITORIAL ASPECTS OF SPECIALIZATION OF PEASANT (FARMER) HOUSEHOLDS IN CRIMEA

A.Yu. Melnichuk, K.V. Klimenko, O.V. Zakalichnaya

V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia

Abstract. The article presents the results of a study on the development dynamics, specialization, and spatial distribution of peasant (farmer) households in the Republic of Crimea. Based on an analysis of materials from agricultural censuses and data from the Unified Register of Small and Medium-Sized Enterprises, it was established that the number of peasant (farmer) households in the region fluctuated between 2016 and 2025, reaching 1,825 households by mid-2025. A pronounced territorial differentiation is revealed: the largest number of farms is concentrated in the Dzhankoy, Simferopol and Sak districts. It is determined that the prevailing specialization of peasant (farmer) households in the republic is crop production, particularly the cultivation of grain crops (accounting for 51.14% of all households). Horticulture and viticulture are most developed in the Bakhchisaray district (68.92% of all households in the district), while livestock farming is most developed in the Chernomorsky district (34.29% of all peasant (farmer) households in the district). The authors conclude that the effective development of the farming sector requires a differentiated approach to land management and state support, taking into account the established specialization of municipalities. The results of the study can serve as a basis for improving regional land policy and enhancing the rationality and efficiency of agricultural land use.

Keywords: peasant (farmer) households, land use, land management, specialization, spatial distribution, Republic of Crimea

Введение. Сельское хозяйство остается ключевой отраслью экономики Республики Крым, обеспечивая продовольственную безопасность и занятость населения. Фермерские хозяйства, наряду с другими сельскохозяйственными товаропроизводителями, вносят вклад в производство сельскохозяйственной продукции, особенно в условиях санкционного давления и необходимости импортозамещения.

Как указывают Н.Ю. Полякова и Н.П. Демченко, фермерское движение в Крыму зародилось в 1991 г. (было зарегистрировано 121 хозяйство), и на тот период фермерами использовалось всего 898 га пашни. Однако довольно скоро количество фермерских хозяйств значительно выросло, что четко определило новые тенденции в сельском хозяйстве Крыма. В 2003–2004 гг. число фермерских хозяйств превысило 2 тыс. [1].

По состоянию на 01.01.2010 г. в Крыму функционировало 2132 фермерских хозяйства, в обработке которых находилось 132,6 тыс. га земель, из которых 120,4 тыс. га составляла пашня. В среднем одно фермерское хозяйство в 2010 г. использовало 61,8 га сельскохозяйственных угодий, из них 56,5 га составляла пашня [2].

Правда, уже с 2005 г. количество фермерских хозяйств начало снижаться и в 2013 г. составило 1276 единиц. «Анализ наличия фермерских

хозяйств по районам указывает на различный подход к этой форме ведения сельскохозяйственного производства. Если, например, в Симферопольском районе в 2013 году было 104 фермерских хозяйства, в Красногвардейском — 262, Сакском — 206, то в Черноморском только 13, Бахчисарайском — 27, Белогорском — 29 хозяйств. Менее всего таких предприятий было создано в городах полуострова. Отсутствовали они в Керчи, Евпатории и Алуште, немногие из них работали в Севастополе и Феодосии» [1].

Развитие крестьянских (фермерских) хозяйств в Крыму является важным направлением аграрной политики, что обусловлено следующими факторами: по сравнению с крупными агрохолдингами фермерские хозяйства быстрее реагируют на изменения рыночной конъюнктуры, осваивают нишевые культуры и внедряют экологически ориентированные системы земледелия; поддержка К(Ф)Х стимулирует развитие сельских территорий, создает дополнительные рабочие места и повышает рост благосостояния местного населения [3]; в условиях дефицита водных ресурсов полуострова эффективное управление малыми хозяйствами позволяет рациональнее использовать природный потенциал региона. Таким образом, развитие фермерского сектора не только способствует решению

текущих экономических задач, но и формирует долгосрочные предпосылки для устойчивого роста аграрного комплекса Республики. При этом развитие К(Ф)Х сталкивается с различными вызовами, и одним из них является отсутствие комплексных землеустроительных решений по устройству их территории. Поэтому актуальность данной работы обусловлена необходимостью формирования комплексных землеустроительных решений для устойчивого развития аграрного сектора региона.

Эта проблема проявляется в нескольких аспектах, а именно: недостатках в зонировании сельскохозяйственных территорий; отсутствии продуманной современной инфраструктурной планировки; несоответствии фактического использования земель природно-климатическим условиям. Указанные факторы могут приводить к недобору продукции из-за нерационального использования земельных ресурсов, сложности внедрения точного земледелия, препятствиям для кооперации между хозяйствами.

Целью исследования является анализ динамики, территориального расположения и специализации крестьянских (фермерских) хозяйств в Крыму как важных элементов производственной структуры агропромышленного комплекса региона.



Методы исследования. Исследование проводилось по территориям муниципальных районов Республики Крым в разрезе крестьянских (фермерских) хозяйств. Методологической основой исследования послужили методы системного, статистического и картографического анализа. В качестве информационной основы работы использованы статистические отчеты за разные периоды времени [4, 5, 6, 7, 8].

Результаты и обсуждение. По итогам Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года в Республике Крым общее количество К(Ф)Х, зарегистрированных как юридические лица и индивидуальные предприниматели, составило 1056 [6]. В последующем их количество изменялось и к середине 2025 г. составило 1825 хозяйств, причем 1801 хозяйство сосредоточено в муниципальных районах, 20 — в городском округе Ялта и 4 — в городском округе Алушта. Из общего количества крестьянских (фермерских) хозяйств 442 зарегистрировано как юридические лица и 1383 — как индивидуальные предприниматели [9].

Анализ данных Единого реестра субъектов малого и среднего предпринимательства по количеству крестьянских (фермерских) хозяйств в муниципальных образованиях Республики Крым за период 2016–2025 гг. показывает, что за 10 лет в Крыму было создано 4214 К(Ф)Х. Однако за этот же период из реестров исключено 2389 хозяйств данной категории, что составляет 56,7% от общего количества зарегистрированных хозяйств. Наибольшее количество исключений хозяйств из Единого государственного реестра юридических лиц (ЕГРЮЛ) и Единого государственного реестра индивидуальных предпринимателей (ЕГРИП) приходится на 2018 и 2019 гг. — 432 и 355 К(Ф)Х соответственно (рис. 1).

Лидерами по количеству К(Ф)Х (по состоянию на середину 2025 г.) являются следующие административные районы: Джанкойский — 219, Симферопольский — 211, Сакский — 176, Красногвардейский — 154, Бахчисарайский — 148, Раздольненский — 135 хозяйств (рис. 2).

Обратимся к нормативно-правовой базе деятельности К(Ф)Х. В соответствии с положениями Федерального закона № 74-ФЗ крестьянское (фермерское) хозяйство представляет собой особую форму ведения сельскохозяйственной деятельности, основанную на объединении граждан, связанных родственными и (или) свойственными отношениями, совместно использующих имуществом и лично участвующих в производстве, переработке, хранении, транспортировке и реализации сельскохозяйственной продукции. Важно отметить, что законодательство допускает создание К(Ф)Х в двух формах: в качестве юридического лица и одним гражданином (главой К(Ф)Х) без образования юридического лица, что расширяет возможности для индивидуального предпринимательства в аграрном секторе [9].

Действующим законодательством К(Ф)Х признается сельскохозяйственным товаропроизводителем, что открывает доступ к государственной поддержке, предусмотренной для субъектов агропромышленного комплекса [9]. В контексте современных аграрных преобразований данная организационно-правовая форма остается значимым элементом развития малого агробизнеса в России.

Имущественный комплекс фермерского хозяйства может включать «земельный участок, жилой дом, другие объекты капитального строительства, некапитальные строения, сооружения, используемые для производства, хранения и первичной переработки сельскохозяйственной продукции», сельскохозяйственных животных и птицу, продукцию, полученную

фермерским хозяйством в результате использования своего имущества, «и иное необходимое для осуществления деятельности фермерского хозяйства имущество» [9]. Особое значение в структуре имущества К(Ф)Х занимают земельные ресурсы, которые формируют основу производственной деятельности. Площадь и состав земельных угодий, пространственное расположение в совокупности с природно-климатическими условиями территории фермерского хозяйства в значительной степени коррелируют с его специализацией [3].

Как отмечает академик РАН, доктор экономических наук, профессор С.Н. Волков, «специализация хозяйства напрямую определяет его размер и состав сельскохозяйственных угодий. Так, специализированные овощеводческие хозяйства ввиду больших трудовых затрат на возделывание овощных культур будут значительно меньше по площади, чем хозяйства зернового направления. Если в хозяйствах, специализирующихся на производстве продукции растениеводства, в составе сельскохозяйственных угодий будет преобладать пашня, то в хозяйствах животноводческого направления — пастбища и сенокосы,

а в хозяйствах садоводческого и виноградарского типов — многолетние насаждения» [10].

Согласно данным ЕГРЮЛ и ЕГРИП наибольшее количество К(Ф)Х в республике имеет основной вид деятельности, связанный с выращиванием зерновых (кроме риса), зернобобовых культур и семян масличных культур (51,14% от общего количества фермерских хозяйств в республике) (рис. 3).

Для выявления внутрирегиональных диспропорций нами проведен анализ данных, характеризующих территориальное распределение К(Ф)Х на территориях муниципальных районов по направлениям основных видов деятельности: выращивание зерновых культур и овощей открытого грунта, выращивание многолетних культур (винограда, плодовых и эфиромасличных культур), разведение сельскохозяйственных животных и птицы (рис. 4).

Полученные результаты свидетельствуют о территориальной дифференциации специализаций К(Ф)Х в разрезе муниципальных образований Республики Крым. В большинстве районов преобладают хозяйства, основным видом деятельности которых является выращивание

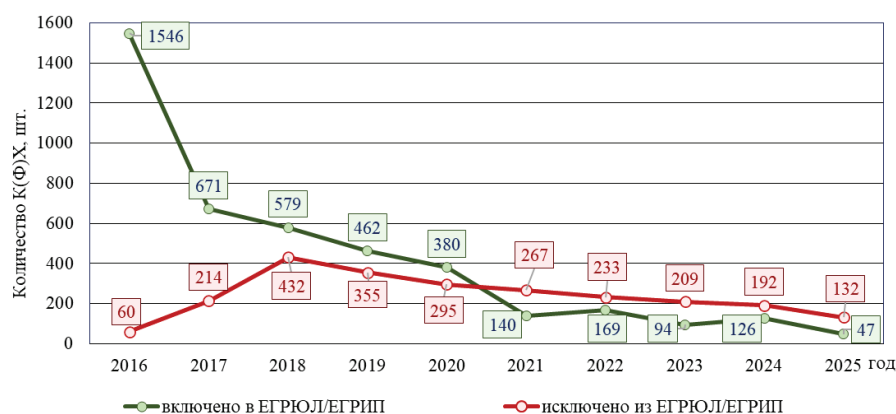
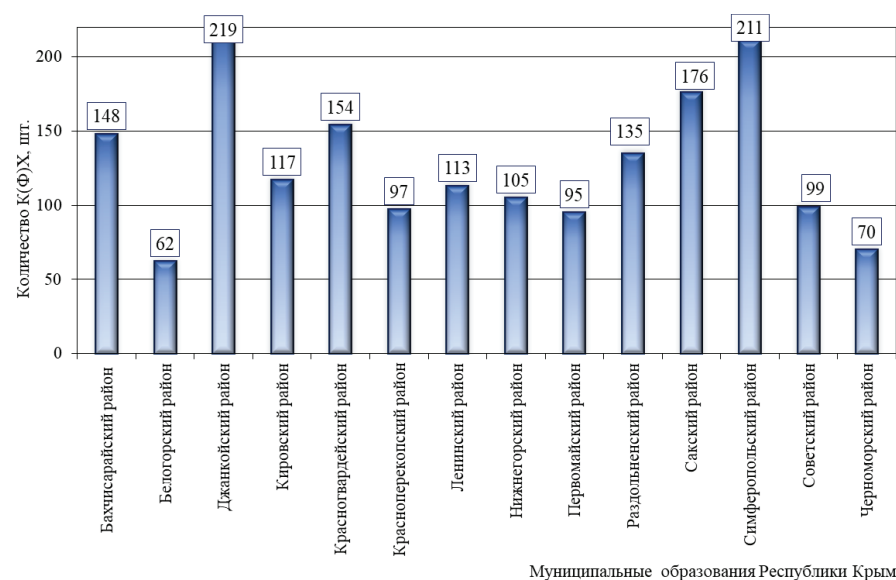


Рисунок 1. Динамика общего количества К(Ф)Х в Республике Крым по данным ЕГРЮЛ и ЕГРИП за 2016–2025 гг. (составлено по [8])

Figure 1. Dynamics of the total number of peasant (farm) enterprises in the Republic of Crimea according to the Unified State Register of Legal Entities and the Unified State Register of Individual Entrepreneurs for 2016–2025 (compiled from [8])



Муниципальные образования Республики Крым

Рисунок 2. Количество К(Ф)Х в муниципальных районах Республики Крым по данным реестров ЕГРЮЛ и ЕГРИП за 2025 г. (составлено по [8])

Figure 2. Number of peasant (farmer) households in the municipal districts of the Republic of Crimea based on data from the Unified State Register of Legal Entities and the Unified State Register of Individual Entrepreneurs for 2025 (compiled from [8])



зерновых культур, однако степень их концентрации варьируется. Наибольшая доля растениеводческих К(Ф)Х установлена в Советском (73,74% от общего количества хозяйств в районе) и Первомайском (70,53%) районах. Высокие показатели количества крестьянских (фермерских) хозяйств, специализирующихся на выращивании зерновых культур, также характерны для Красногвардейского (68,83%) и Нижнегорского (61,90%) районов.

Отдельный интерес представляет овощеводство открытого грунта как подотрасль растениеводства. Наибольшее количество овощеводческих К(Ф)Х сосредоточено в Джанкойском районе — 56 хозяйств, что составляет 25,57% от общего числа фермерских хозяйств района. При этом фермерские хозяйства, которые специализируются на овощеводстве открытого грунта, в количестве по 16 хозяйств представлены в Красногвардейском, Красноперекопском и Раздольненском районах.

Крестьянские (фермерские) хозяйства, основным видом деятельности которых является выращивание многолетних культур, а именно винограда, семечковых, косточковых и эфир-

масличных культур, концентрируются в нескольких административных районах республики. Наибольшее количество хозяйств зарегистрировано в Бахчисарайском районе — 102 хозяйства данного направления, что составляет 68,92% от всех К(Ф)Х района. Заметное развитие отрасль в разрезе К(Ф)Х также получила в Симферопольском (29 хозяйств или 13,74%), Джанкойском и Кировском (по 27 хозяйств), Нижнегорском (20 хозяйств) районах. В степных районах, таких как Ленинский, Первомайский, Раздольненский, Черноморский, доля хозяйств, специализирующихся на садоводстве и виноградарстве, минимальна.

Животноводческое направление в фермерском секторе Республики Крым представлено неравномерно. Наибольшее количество животноводческих хозяйств зарегистрировано в Сакском (32 хозяйства или 18,18% от всех К(Ф)Х района), Джанкойском (25 хозяйств, 11,42%) и Раздольненском (22 хозяйства, 16,30%) районах. Однако максимальная доля животноводства в структуре фермерских хозяйств отмечается в Черноморском районе — 34,29% (24 хозяйства из 70 К(Ф)Х, зарегистрированных в районе).

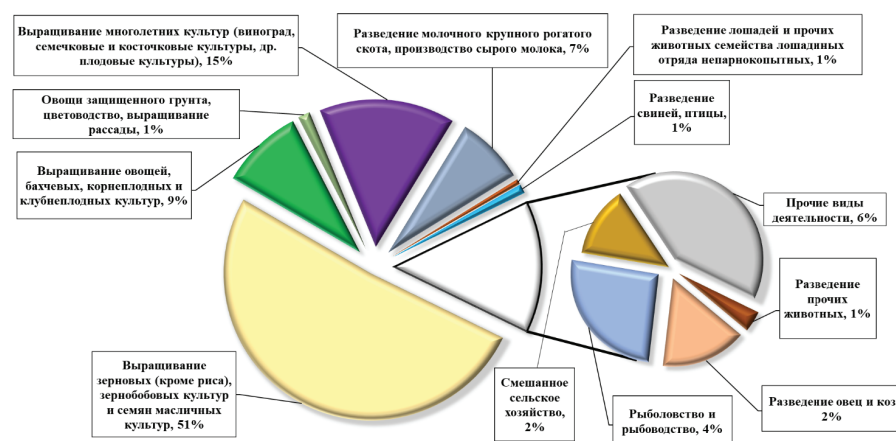


Рисунок 3. Распределение общего количества зарегистрированных К(Ф)Х в Республике Крым по основному виду деятельности (составлено по [4, 5, 9])

Figure 3. Distribution of the total number of registered peasant (farmer) households in the Republic of Crimea by main type of activity (compiled from [4, 5, 9])

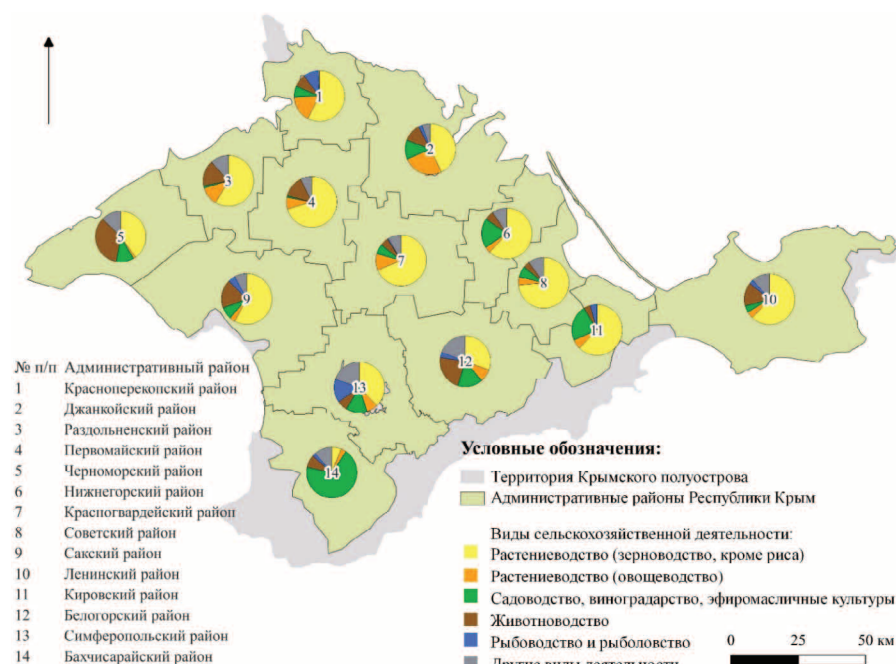


Рисунок 4. Территориальное распределение К(Ф)Х в разрезе их основной специализации

Figure 4. Spatial distribution of peasant (farmer) households by their primary specialization

Высокие показатели по количеству К(Ф)Х животноводческой направленности также установлены для Ленинского (17 хозяйств), Белогорского (14 хозяйств), Симферопольского (14 хозяйств) и Первомайского (13 хозяйств) районов.

В структуре хозяйств, основным видом деятельности которых является разведение молочного и мясного крупного рогатого скота (КРС), наибольшее количество сосредоточено в Сакском (24 хозяйства), Джанкойском (21 хозяйство) и Раздольненском (15 хозяйств) районах. На разведении овец и коз специализируются крестьянские (фермерские) хозяйства в Черноморском (9 хозяйств), Сакском (8 хозяйств) и Раздольненском (6 хозяйств) районах. Специализации по разведению свиней и сельскохозяйственной птицы в фермерском секторе представлены слабо — в большинстве районов насчитывается не более 1-2 хозяйств.

Помимо традиционных направлений, в структуре крестьянских (фермерских) хозяйств Республики Крым присутствует также специализация в области рыболовства и рыбоводства. Анализ данных показывает, что пресноводное рыбоводство является наиболее распространенным видом деятельности в данной категории. К(Ф)Х, зарегистрированные с основным видом деятельности «рыбоводство пресноводное», локализованы преимущественно в Симферопольском районе (31 хозяйство или 14,69% от общего числа хозяйств района). Достаточно большое количество хозяйств с указанным основным видом деятельности также зафиксированы в Красноперекопском районе — 9 хозяйств (9,28%), Сакском районе — 8 хозяйств (4,55%), Джанкойском и Кировском районах (по 5 хозяйств). Морское рыболовство и рыбоводство представлены в меньшей степени и приурочены к прибрежным территориям Черного и Азовского морей.

Сопоставление данных об общем количестве К(Ф)Х в муниципальном районе с данными о структуре хозяйств по основному виду деятельности позволяет сделать вывод о том, что высокое общее число хозяйств в районе не всегда свидетельствует о его многоотраслевом фермерском секторе. Например, в Джанкойском районе выявлено наибольшее общее количество К(Ф)Х в Республике Крым (219 хозяйств). Однако в структуре зарегистрированных в данном районе хозяйств преобладают К(Ф)Х растениеводческой и овощеводческой специализации, а животноводство развито слабо. В Бахчисарайском районе общее количество хозяйств выше среднего показателя по республике и при этом почти 70% К(Ф)Х специализируются на выращивании многолетних культур, остальные отрасли представлены слабо. Исключением в данном аспекте можно назвать Белогорский район, на территории которого наблюдается сбалансированное распределение К(Ф)Х по основным видам деятельности: выращиванием зерновых занимаются 19 хозяйств, выращиванием многолетних культур — 10 хозяйств, разведением сельскохозяйственных животных — 14 хозяйств.

Следует отметить, что в Симферопольском районе наблюдается существенная доля К(Ф)Х, зарегистрированных с основными видами деятельности, которые выходят за рамки традиционных направлений. Из 211 зарегистрированных в районе хозяйств 42 (19,91%) имеют основной вид деятельности, связанный с разносторонними направлениями сельскохозяйственного производства. Среди них наиболее распространены: смешанное сельское хозяйство, пчеловодство, цветочное. Такая структура фермерского сектора по основным видам деятельности указывает на более высокий



уровень дифференциации аграрного производства в Симферопольском районе по сравнению с другими муниципальными районами Республики Крым.

Выводы и рекомендации. Исследование динамики количества зарегистрированных крестьянских (фермерских) хозяйств на территории Республики Крым показало, что их развитие в период с 2016 по 2025 гг. характеризовалось заметными колебаниями, что указывает на некоторую неустойчивость фермерского сектора и возможное присутствие барьеров для ведения деятельности. Выявленная неустойчивость фермерского сектора требует анализа причин ее возникновения, разработки механизмов, повышающих стабильность зарегистрированных К(Ф)Х и стимулирующих создание новых хозяйств.

С позиций землеустройства отдельный интерес вызывают районы с узкой специализацией крестьянских (фермерских) хозяйств, что обуславливает более четкие критерии рациональной организации сельскохозяйственных угодий в их границах. Так, в Бахчисарайском районе преобладают К(Ф)Х виноградарской и садовой направленности (68,92%), что обуславливает необходимость выделения в структуре землепользований участков, пригодных под многолетние насаждения. В Советском районе зафиксирована максимальная доля К(Ф)Х с основным видом деятельности в отрасли растениеводства (73,74%), что предполагает строгий мониторинг за состоянием пахотных угодий на территории района, внедрение научно обоснованных севооборотов и контроль за их соблюдением. Черноморский район лидирует по доле животноводческих крестьянских (фермерских) хозяйств (34,29%), что в землеустроительном аспекте требует формирования устойчивой пастбищной инфраструктуры.

Результаты анализа дают основание предполагать, что территориальное развитие фермерского сектора в Республике Крым формируется под влиянием природно-климатических, исторических и инфраструктурных факторов. Выявленные диспропорции в специализации и концентрации К(Ф)Х указывают на необходимость дифференцированного подхода к землеустроительным решениям и государственной поддержке.

С практической точки зрения, полученные результаты целесообразно использовать при разработке предложений по рациональному распределению земельных участков для предоставления крестьянским (фермерским) хозяйствам, обоснованию оптимальных размеров фермерских хозяйств, разработки типовых землеустроительных решений по устройству их территории.

Дальнейшее исследование должно быть направлено на поиск и обоснование закономерностей территориального развития крестьянских (фермерских) хозяйств в Крыму и разработку адаптированных к условиям республики типовых моделей землеустройства территорий К(Ф)Х с учетом их специализации.

Список источников

1. Полякова Н.Ю., Демченко Н.П. Развитие фермерского движения Крыма // Таврический вестник аграрной науки. 2015. № 1 (3). С. 9-11.
2. Структура, динамика и распределение земельного фонда (по состоянию на 01.01.2010 г.): Государственный комитет по земельным ресурсам. Киев, 2010.
3. Ищенко Т.Л. Обоснование направлений повышения экономической эффективности развития растениеводческих крестьянских (фермерских) хозяйств Краснодарского края: автореф. дис. ... канд. эконом. наук: 5.2.3. Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2023. 23 с.
4. Перечень предприятий отрасли растениеводства (полеводство, овощеводство, садоводство, виноградарство, эфиромасличные) Республики Крым на 09.01.2023 г. / Министерство сельского хозяйства Республики Крым. URL: <https://msh.rk.gov.ru/documents/39f41fab-1f97-43a0-8c12-fb50fe1cc7c9> (дата обращения: 19.04.2026).
5. Перечень предприятий отрасли животноводства и пчеловодства Республики Крым на 2023 г. / Министерство сельского хозяйства Республики Крым. URL: <https://msh.rk.gov.ru/structure/12286db8-66f8-43f5-b481-cd99beb971c6> (дата обращения: 19.04.2026).
6. Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года на территории Республики Крым. Земельные ресурсы и их использование. Т. 3 / Крымстат; под ред. Н.Н. Григорьев; отв. за вып. М.В. Березовская. Симферополь: Крымстат, 2018. 198 с.
7. Сельскохозяйственная микроперепись 2021 года. Республика Крым. Окончательные итоги микропереписи: Управление Федеральной службы государственной статистики по Республике Крым и г. Севастополю. URL: <https://82.rosstat.gov.ru/folder/195988> (дата обращения: 19.04.2026).
8. Единый реестр субъектов малого и среднего предпринимательства / Федеральная налоговая служба: официальный сайт ФНС России. URL: <https://ofd.nalog.ru/> (дата обращения: 19.04.2026).
9. Предоставление сведений из ЕГРЮЛ/ЕГРИП / Федеральная налоговая служба. URL: <https://egrul.nalog.ru/index.html> (дата обращения: 19.04.2026).
10. О крестьянском (фермерском) хозяйстве: Федеральный закон от 11.06.2003 г. № 74-ФЗ (с изменениями на 31.07.2025 г.). URL: <https://docs.cntd.ru/document/901865030> (дата обращения: 19.04.2026).
11. Волков С.Н., Ананичева Е.П., Вершинин В.В. и др. Землеустроительное проектирование: учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений: в 2 т. Т. 2. М.: Государственный университет по землеустройству, 2020. 560 с.

References

1. Polyakova, N.Yu., Demchenko, N.P. (2015). Razvitiye fermerskogo dvizheniya Kryma [Development of the farm-

ing movement in Crimea]. *Tavricheskii vestnik agrarnoi nauki* [Taurida herald of the agrarian sciences], no. 1 (3), pp. 9-11.

2. Gosudarstvennyi komitet po zemelnym resursam (2010). *Struktura, dinamika i raspredelenie zemelnogo fonda (po sostoyaniyu na 01.01.2010 g.)* [Structure, dynamics and distribution of land fund (as of 01.01.2010)]. Kiev.

3. Ishchenko, T.L. (2023). *Obosnovanie napravlenii povysheniya ekonomicheskoi effektivnosti razvitiya ras-tenievodcheskikh krest'yanskikh (fermerskikh) khozyaistv Krasnodarskogo kraya* [Justification of directions for increasing the economic efficiency of crop-producing peasant (farm) enterprises in Krasnodar krai]. Cand. economic sci. diss. Abstract: 5.2.3. Krasnodar, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, 23 p.

4. Ministry of Agriculture of the Republic of Crimea (2023). *Perechen' predpriyatii otrasli rastenievodstva (polevodstvo, ovoshchevodstvo, sadovodstvo, vinogradarstvo, ehfirmaslichnye) Respubliki Krym na 09.01.2023 g.* [List of crop production enterprises (field farming, vegetable growing, horticulture, viticulture, essential oil crops) of the Republic of Crimea as of 09.01.2023]. Available at: <https://msh.rk.gov.ru/documents/39f41fab-1f97-43a0-8c12-fb50fe1cc7c9> (accessed: 19.04.2026).

5. Ministry of Agriculture of the Republic of Crimea (2023). *Perechen' predpriyatii otrasli zhivotnovodstva i pchelovodstva Respubliki Krym na 2023 g.* [List of livestock and beekeeping enterprises of the Republic of Crimea for 2023]. Available at: <https://msh.rk.gov.ru/structure/12286db8-66f8-43f5-b481-cd99beb971c6> (accessed: 19.04.2026).

6. Krymstat (2018). *Itogi Vserossiiskoi sel'skokhozyaistvennoi perepisi 2016 goda na territorii Respubliki Krym. Zemel'nye resursy i ikh ispol'zovanie. T. 3* [Results of the 2016 All-Russian agricultural census in the Republic of Crimea. Land resources and their use. Vol. 3]. Simferopol, 198 p.

7. Krymstat (2021). *Sel'skokhozyaistvennaya mikro-perepis' 2021 goda. Respublika Krym. Okonchatel'nye itogi mikroperepisi: Upravlenie Federal'noi sluzhby gosudarstvennoi statistiki po Respublike Krym i g. Sevastopol'yu* [Agricultural micro-census of 2021. The Republic of Crimea. The final results of the micro-recording: Department of the Federal State Statistics Service for the Republic of Crimea and Sevastopol]. Available at: <https://82.rosstat.gov.ru/folder/195988> (accessed: 19.04.2026).

8. Federalnaya nalogovaya sluzhba (2026). *Edinyi reestr sub'ektov malogo i srednego predprinimatel'stva* [Unified Register of Small and Medium-Sized Enterprises]. Available at: <https://ofd.nalog.ru/> (accessed: 19.04.2026).

9. Federalnaya nalogovaya sluzhba (2026). *Predostavlenie svedenii iz EGRUL/EGRIIP* [Provision of information from the Unified State Register of Legal Entities/Unified State Register of Individual Entrepreneurs]. Available at: <https://egrul.nalog.ru/index.html> (accessed: 19.04.2026).

10. O krest'yanskom (fermerskom) khozyaistve: Federal'nyi zakon ot 11.06.2003 g. № 74-FZ (s izmeneniyami na 31.07.2025 g.) [On peasant (farm) enterprise: Federal Law No. 74-FZ of 11.06.2003 (as amended on 31.07.2025)]. Available at: <https://docs.cntd.ru/document/901865030> (accessed: 19.04.2026).

11. Volkov, S.N., Ananicheva, E.P., Vershinin, V.V. i dr. (2020). *Zemleustroitel'noe proektirovanie: uchebniki i uchebnye posobiya dlya studentov vysshih uchebnykh zavedenii* [Land-use planning: textbooks and teaching aids for university students]. In 2 vols. Vol. 2. Moscow, State University of Land Use Planning, 560 p.

Информация об авторах:

Мельничук Александр Юрьевич, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой землеустройства и кадастра, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9440-5556>, Scopus ID: 57197808580, Researcher ID: B-3145-2019, SPIN-код: 7755-2828, omelnichuk61@mail.ru
Клименко Ксения Викторовна, кандидат технических наук, доцент кафедры землеустройства и кадастра, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6942-6013>, Scopus ID: 57197817647, Researcher ID: B-3284-2019, SPIN-код: 7599-1263, mkv_1382@mail.ru
Закаличная Ольга Владимировна, кандидат географических наук, доцент кафедры землеустройства и кадастра, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0176-397X>, Scopus ID: 57221330232, SPIN-код: 3246-6749, olgazacalik555@mail.ru

Information about the authors:

Aleksandr Yu. Melnichuk, doctor of technical sciences, associate professor, head of the department of land management and cadaster, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9440-5556>, Scopus ID: 57197808580, Researcher ID: B-3145-2019, SPIN-code: 7755-2828, omelnichuk61@mail.ru
Ksenia V. Klimenko, candidate of technical sciences, associate professor of the department of land management and cadaster, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6942-6013>, Scopus ID: 57197817647, Researcher ID: B-3284-2019, SPIN-code: 7599-1263, mkv_1382@mail.ru
Olga V. Zakalichnaya, candidate of geographical sciences, associate professor of the department of land management and cadaster, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0176-397X>, Scopus ID: 57221330232, SPIN-code: 3246-6749, olgazacalik555@mail.ru



Научная статья

УДК 338.43:330.341

doi: 10.55186/25876740_2026_69_3_373

БИОЭКОНОМИКА КАК ФАКТОР НАРАЩИВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА АГРАРНЫХ РЕГИОНОВ: ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ И АДАПТАЦИЯ В РЕГИОНАХ РОССИИ

А.Х. Бадмаев¹, В.М. Багинова¹, С.В. Рюмкин²,
И.Н. Рюмкина², А.А. Мангутов¹

¹Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия

²Сибирский государственный университет инженерии и биотехнологий, Новосибирск, Россия

Аннотация. Актуальность исследования определяется необходимостью повышения инновационного потенциала аграрных регионов России на фоне климатических рисков и технологических ограничений. Цель статьи заключается в систематизации зарубежных биоэкономических моделей в аграрной сфере и обосновании адаптируемых аспектов политики для российских регионов на примере Республики Бурятия. Методология исследования включает сравнительный анализ стратегий биоэкономики разных стран и регионов (ЕС, США, Китай, Латинская Америка), контент-анализ приоритетов, многокритериальная оценка адаптируемости (MCDA) и сценарное моделирование эффектов (2026–2035, 2025=100). Результаты исследования определяют, что наиболее устойчивые комбинации включают институционально-кластерное ядро и кооперацию, цифровизацию и агротехнологии (AgTech), являющиеся катализаторами диффузии инноваций, а также низкоотходную переработку и биоэнергетику при наличии спроса и инфраструктуры на них. Для Бурятии MCDA-ранжирование отражает высокую адаптируемость европейского институционального контура (оценка 0,720) и цифровых практик Восточной Азии (оценка 0,715). Кроме того, сценарный прогноз фиксирует рост индекса производительности до 105 — 130 и занятости до 98 — 108 при снижении экологической интенсивности до 95 — 70 в зависимости от сценария. На основе типологизации моделей (биотехнологическая, биомассово-циркулярная, социально-экологическая) предложен портфельный подход к адаптации инструментов под ресурсный профиль региона. Опираясь на сравнительный анализ выделены ключевые элементы моделей (стратегии и институты, инструменты поддержки НИОКР и внедрения, приоритетные направления и измеримые эффекты), а также барьеры и условия переносимости практик в регионы России. Предложена рамка адаптации биоэкономических решений к типам российских регионов и система индикаторов мониторинга влияния биоэкономики на инновационный потенциал аграрных территорий. В заключении статьи отмечено, что биоэкономика может рассматриваться как практический механизм наращивания инновационного потенциала регионов через портфель пилотов, KPI-мониторинг и интеграцию мер АПК, науки и экологии.

Ключевые слова: адаптация моделей, циркулярность, цифровизация, AgTech, Бурятия

Original article

BIOECONOMY AS A DRIVER OF INNOVATION CAPACITY IN AGRICULTURAL REGIONS: INTERNATIONAL EXPERIENCE AND ADAPTATION IN RUSSIAN REGIONS

A.Kh. Badmaev¹, V.M. Baginova¹, S.V. Ryumkin²,
I.N. Ryumkina², A.A. Mangutov¹

¹Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov, Ulan-Ude, Russia

²Siberian State University of Engineering and Biotechnology, Novosibirsk, Russia

Abstract. The relevance of this study is determined by the need to increase the innovative potential of Russia's agricultural regions amid climate risks and technological limitations. The aim of the article is to systematize foreign bioeconomic models in the agricultural sector and substantiate transferable policy modules for Russian regions using the Republic of Buryatia as an example. The research methodology includes a comparative analysis of bioeconomy strategies in different countries and regions (EU, USA, China, Latin America), content analysis of priorities, multi-criteria adaptability assessment (MCDA), and scenario modeling of effects (2026–2035, 2025=100). The results of the study indicate that the most sustainable combinations include an institutional-cluster core and cooperation, digitalization and agricultural technologies (AgTech), which act as catalysts for the diffusion of innovations, as well as low-waste processing and bioenergy, given the demand and infrastructure for them. For Buryatia, the MCDA ranking reflects the high adaptability of the European institutional framework (score of 0.720) and East Asian digital practices (score of 0.715). Furthermore, the scenario forecast predicts an increase in the productivity index to 105–130 and employment to 98–108, while environmental intensity decreases to 95–70, depending on the scenario. Based on a typology of models (biotechnological, circular biomass, and socio-ecological), a portfolio approach to adapting tools to the region's resource profile is proposed. Based on a comparative analysis, key model elements (strategies and institutions, R&D and implementation support tools, priority areas, and measurable effects) are identified, as well as barriers and conditions for transferring practices to Russian regions. A framework for adapting bioeconomic solutions to Russian regional types and a system of indicators for monitoring the impact of the bioeconomy on the innovation potential of agricultural territories are proposed. The article concludes by noting that the bioeconomy can be considered a practical mechanism for increasing the innovative potential of regions through a portfolio of pilot projects, KPI monitoring, and the integration of measures from the agro-industrial complex, science, and the environment.

Keywords: model adaptation, circularity, digitalization, AgTech, Buryatia

Поиск моделей развития, обеспечивающих одновременно экологическую устойчивость и технологический прорыв, стал центральным сюжетом мировой аграрной повестки. Биоэкономика трактуется как система хозяйствования, основанная на производстве и использовании возобновляемых биологических ресурсов и биотехнологий для создания добавленной стоимости. В мировой практике биоэкономика

рассматривается как инструмент решения задач изменения климата, продовольственной безопасности и перехода к низкоуглеродной экономике. По оценкам экспертов, объем глобального биоэкономического сектора оценивается около 4 трлн долл., а к 2050 г. может достигнуть 30 трлн долл.; в ЕС и США биоэкономика формирует порядка 5% ВВП и создаёт миллионы рабочих мест [1].

Для России развитие биоэкономики имеет стратегическое значение: при сырьевой ориентации экономики усиливаются риски ценовой волатильности и ограничений внешних рынков. В аграрных регионах биоэкономика может стать драйвером инновационного потенциала за счёт диверсификации цепочек добавленной стоимости (биопродукты, биоэнергия, биоматериалы, био- и цифровые сервисы), развития



Таблица 1. Типология биоэкономических моделей в аграрной сфере
Table 1. Typology of bioeconomic models in the agricultural sector

Модель	Логика и ядро	Инструменты	Типовые риски
Био-технологическая	Рост через R&D, биопроизводство, биоинпуты и новые пищевые технологии	гранты НИОКР, акселераторы, регуляторные «песочницы», стандарты	высокая капиталоемкость, этико-регуляторные барьеры, риск технологического разрыва
Биомассово-циркулярная	Максимизация ценности биомассы и отходов через каскадную переработку	поддержка биорафинерий, инфраструктура цепочек, стандарты устойчивости	конкуренция за сырьё и землю, риски устойчивости землепользования
Социально-экологическая	Устойчивость сообществ и природы, локальные биоцепочки	кооперация, локальные цепочки, агроэкология, обучение кадров	сложность масштабирования, институциональные ограничения

*Составлено авторами на основе источников [2-5]

кооперации и кластеров, а также снижения потерь и отходов.

Цель исследования заключается в выполнении сравнительного анализа зарубежных биоэкономических моделей в аграрной сфере и определении ключевых элементов адаптации для российских регионов (включая пилотную логику для территорий с высоким биоресурсным потенциалом).

Систематизация зарубежного опыта позволяет выделить три укрупнённых типа биоэкономических моделей (табл.1):

1. Биотехнологическая, ориентированная на биопроизводство и прорывные технологии (геномика, синтетическая биология, биопрепараты, пищевые биотехнологии);
2. Биомассово-циркулярная, основанная на каскадном использовании биомассы и глубокой переработке отходов (биорафинерии, биоматериалы, биогаз/биометан);
3. Социально-экологическая, где биоэкономика выступает инструментом инклюзивного развития территорий и сохранения экосистем.

Европейская траектория биоэкономики характеризуется комплексностью и акцентом на циркулярности, то есть биомасса рассматривается как ресурс для цепочек добавленной стоимости, а стратегические инструменты дополняются программами исследований и партнёрств (табл.2). Для ЕС отмечаются значимые эффекты, так с 2023 г. биоэкономика генерирует до 863 млрд евро оборота и обеспечивает более 17 млн рабочих мест [2, 3]. Американская модель исторически ближе к биотехнологическому уклону (биотех, биопроизводство, биотопливо нового поколения) и сочетает рыночные стимулы с масштабными программами НИОКР [4]. Китайская модель опирается на государственное планирование и инвестиции, интегрируя био- и агротех с цифровизацией АПК (5G/ AI-проекты, платформы мониторинга) [5]. Латиноамериканские подходы часто связывают биоэкономику с задачами сельского развития и биоразнообразия, формируя инклюзивные цепочки [6].

Ключевой вывод сравнительного анализа состоит в том, что для регионов России наиболее продуктивна стратегия адаптивной политики. Иными словами, не копирование моделей целиком, а сборка портфеля инструментов под ресурсную базу и институциональные возможности конкретной территории. Для аграрных регионов базовый портфель включает (табл.3):

- 1) запуск пилотов переработки биомассы и органических отходов (биогаз/ биометан, биоудобрения);
- 2) поддержку биопрепаратов (биоудобрения, биопестициды) и технологий для снижения химической нагрузки;
- 3) развитие агропереработки высокой добавленной стоимости (ингредиенты, функциональные продукты);

Таблица 2. Зарубежные модели: ключевые инструменты и эффекты

Table 2. Foreign models: key instruments and effects

Регион/страны	Стратегический фокус	Инструменты	Ожидаемые эффекты
ЕС (Германия, Финляндия, Франция)	циркулярность, устойчивые цепочки биомассы, биоматериалы	Horizon/партнёрства, стандарты, фонды, кластеры	рост оборота и занятости, новые рынки, снижение отходов
США/Канада	биотех, биопроизводство, биоэнергия	гранты НИОКР, стандарты, поддержка биопроизводства	инновации, экспорт биопродуктов, диверсификация регионов
Китай/ Южная Корея	Планово-технологический рост, агротехнологии + ИИ	Государственные инвестиции, субсидии на умные технологии, пилоты 5G/ AI	рост урожайности при ресурсосбережении, цифровые рынки
Латинская Америка (Бразилия, Аргентина)	инклюзивность, биоразнообразие, биоинпуты	программы устойчивого развития, кооперация, экспортные стандарты	занятость и доходы, рост сектора биоинпутов, «зелёный» экспорт

*Составлено авторами на основе источников [4-6]

Таблица 3. Потенциал адаптации в регионах России: портфельный подход

Table 3. Adaptation potential in Russia's regions: a portfolio approach

Тип региона	Биоресурсный профиль	Приоритетные треки биоэкономики	Быстрые пилоты (12-18 мес.)
Зерновой/растениеводческий	растительная биомасса, отходы	биохимия/биополимеры, биогаз/биометан, почвенные улучшители	линии переработки остатков, биоудобрения, мониторинг полей
Животноводческий	органические отходы, корма	биогаз, органические удобрения, ветеринарные биопрепараты	фермерские биогаз-узлы, пилоты «умного стада»
Лесной/таёжный	древесная биомасса	биоматериалы, биохимия, каскадное использование	мини-биорафинерии, лесоагро кластеры
Периферийный/горный	локальные цепочки, логистика	микрпереработка, экобренд, агротуризм	кооперативы переработки, марки происхождения

*Составлено авторами на основе источников [6-9]

- 4) цифровую инфраструктуру (точное земледелие, мониторинг с ИИ, кооперационные платформы);
- 5) кластеризацию и центры компетенций, связывающие НИОКР, бизнес и образовательные организации.

Для усиления практической применимости обзора выполнен пилотный эксперимент для аграрного региона (Республика Бурятия) на основе оценочного подхода и многокритериальной оценки адаптируемости зарубежных биоэкономических моделей. Ниже приведены результаты, которые могут быть реплицированы для других субъектов РФ при наличии региональной статистики и проектных паспортов.

Вообще в целом, матрица приоритетов фиксирует, какие направления выступают «ядром» в национальных/региональных стратегиях биоэкономики. Такими сферами, чаще всего, являются циркулярность и замкнутые циклы, биотехнологии/генетика, органика/экологизация, цифровизация/агротехнологии (AgTech), агропереработка и снижение отходов, а также кластерные и институциональные механизмы. Визуализация частоты упоминаний и сравнительная матрица приведены на рисунках 1, 2.

Для детализации выявленных приоритетов и проведения сравнительного анализа строится бинарная матрица (табл.4). В ней фокусируется наличие (1) или отсутствие (0) выраженного

стратегического акцента на конкретное направление в национальных политиках. Такой формат позволяет наглядно сопоставить профили разных стран и выделить наиболее распространенные комбинации приоритетов, формирующие ядро той или иной биоэкономической модели.

Немецкая модель делает акцент на сочетании экономики и экологии, а также через призму развития биотехнологий и биологически подтвержденных материалов, поддерживаемых программами НИОКР и координационными институтами. Сильная сторона — это устойчивость исследовательской базы и межведомственная координация; ограничение — длительные регуляторные циклы и дискуссии о рисках для биоразнообразия.

Финляндия рассматривает биоэкономику как опору конкурентоспособности и экспортной специализации, развивая цепочки глубокой переработки биомассы и биоматериалов. Переносимость для РФ высока в регионах с лесоаграрным профилем при наличии логистики и инвесторов.

Франция использует государственно-программный подход в виде крупных инициатив по поддержке биоэкономики, связи аграрной политики и инноваций, развития экосистемы пилотов и демонстрационных проектов. Для регионов РФ особенно релевантна проектная логика и стандартизация качества биопродуктов.



Американская модель опирается на рыночные стимулы и масштабное финансирование исследований в биотехнологиях и биопроизводстве. Для аграрных регионов РФ важны инструменты ускорения коммерциализации (акселераторы, гранты на прототипирование, закупки для пилотов).

Китай интегрирует биоэкономику в плановое развитие, связывая продовольственную безопасность с цифровой трансформацией

АПК. Пилотные проекты «умного земледелия» (IoT/5G/AI) демонстрируют эффекты ресурсосбережения и роста производительности; для РФ переносим подход через агрокластеры и региональные платформы мониторинга.

В странах Латинской Америки биоэкономика часто рассматривается как механизм сельского развития и использования биоразнообразия, а также как рынок биопрепаратов (биоудобрения, микробные средства). Для РФ ценно сочетание

технологической повестки с социальными эффектами и экспортной сертификацией.

Для сопоставления переносимости зарубежных моделей в аграрный регион со смешанной структурой хозяйств использована простая многокритериальная схема (MCDA) с нормированием показателей и весами критериев [16] такими как, институциональная поддержка, технологичность, адаптируемость, циркулярность, цифровизация и кластеризация. Итоговая рейтинг-оценка служит ориентиром для формирования «портфеля заимствований» по принципу комбинации институциональных и технологических компонентов.

В ниже представленной таблице 5 присвоенные веса критериям отражают их относительную важность для успешной адаптации в условиях пилотного региона с учетом его специфики. Наибольший вес отдан институциональным и адаптационным факторам, что подчеркивает критическую роль управления и соответствия местным условиям.

Итоговый рейтинг адаптируемости (табл.6) рассчитывается как взвешенная сумма нормализованных оценок по всем критериям, что позволяет объективно ранжировать модели для формирования гибридной стратегии заимствования.

Рисунок 3 иллюстрирует сравнительную оценку уровня технологичности и институциональной поддержки. Расположение стран в диаграмме показывает, что Европейские страны (Германия, Финляндия и Франция) ориентированы больше на институциональную поддержку, в то время как США, Канада, Китай и Южная Корея — на уровень технологичности. Гармонию между двумя аспектами демонстрирует Латинская Америка, в лице Бразилии и Аргентины.

Рисунок 4 визуализирует интегральную оценку адаптируемости этих моделей для условий Республики Бурятия, где размер точки соответствует итоговому индексу MCDA. Близость точек к осям «Технологичность» и «Институты» указывает на ключевые заимствуемые компоненты.

Сценарный блок задаёт три траектории: пессимистическую (медленное внедрение, узкие пилоты), инерционную (частичная диффузия технологий и институциональных мер) и оптимистическую (портфель пилотов + кооперация + инфраструктурная и кадровая поддержка). Показатели представлены в индексной форме (2025 = 100).

Результаты сценарного моделирования (табл.7) количественно подтверждают положительное влияние биоэкономической трансформации на ключевые показатели региона.

Как видно на рисунках 5-7, даже пессимистический сценарий предполагает рост производительности при снижении экологической нагрузки. Оптимистический сценарий, предполагающий комплексный портфель мер, ведет к значительному улучшению всех трех индикаторов, демонстрируя синергетический эффект от внедрения биоэкономических принципов.

Для «пакета быстрых побед» предложены четыре пилотных направления: биогаз на фермах, переработка органических отходов в биоудобрения, кооперативная переработка молока и цифровой мониторинг пастбищ. Таблица 8 отражает укрупнённые параметры CAPEX/OPEX и ориентиры эффективности (NPV, IRR), что позволяет сопоставлять пилоты и формировать инвестиционный конвейер.

Распределение приоритетов в зарубежных биоэкономических моделях (по частоте упоминаний)

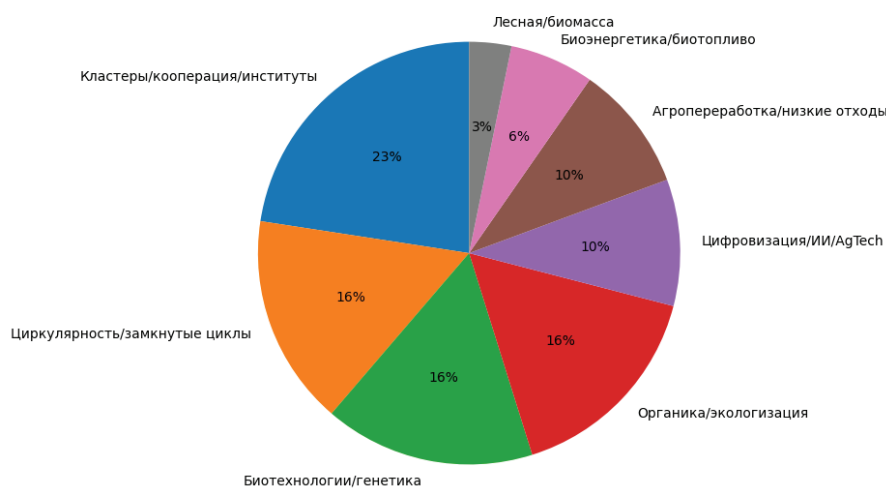


Рисунок 1. Распределение приоритетов в зарубежных биоэкономических моделях (по частоте упоминаний)

Figure 1. Distribution of priorities in foreign bioeconomic models (by frequency of mentions)

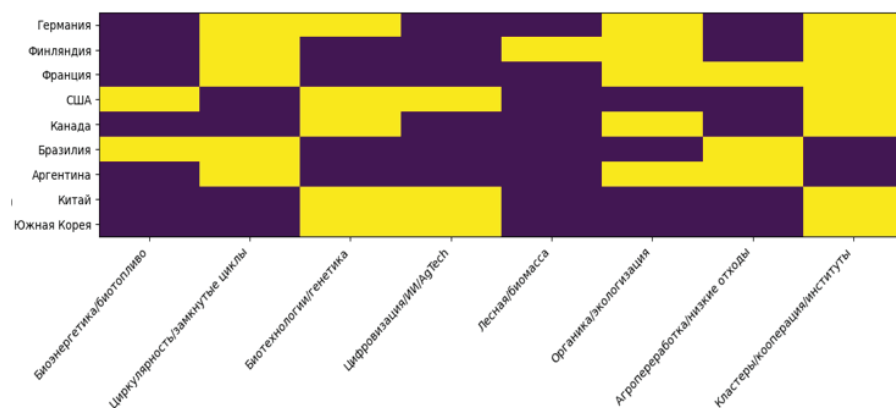


Рисунок 2. Матрица приоритетов зарубежных моделей биоэкономики

Figure 2. Matrix of priorities of foreign bioeconomy models

Таблица 4. Матрица приоритетов зарубежных моделей биоэкономики (фрагмент)

Table 4. Matrix of priorities of foreign bioeconomy models (fragment)

Страна/регион	Биоэнергетика/биотопливо	Циркулярность/замкнутые циклы	Биотехнологии/генетика	Цифровизация/ИИ/AgTech	Лесная/биомасса	Органика/экологизация	Агропереработка/низкие отходы	Кластеры/кооперация/институты
Германия	0	1	1	0	0	1	0	1
Финляндия	0	1	0	0	1	1	0	1
Франция	0	1	0	0	0	1	1	1
США	1	0	1	1	0	0	0	1
Канада	0	0	1	0	0	1	0	1
Бразилия	1	1	0	0	0	0	1	0
Аргентина	0	1	0	0	0	1	1	0
Китай	0	0	1	1	0	0	0	1

*Составлено и разработано авторами на основе источников [7-15]





Таблица 5. Веса критериев MCDA
Table 5. MCDA criteria weights

Показатель	Вес
Inst_norm	0.22
Tech_norm	0.2
Adapt_norm	0.2
Circularity_norm	0.15
Digital_norm	0.13
Cluster_norm	0.1

*разработано авторами

Для Бурятии в качестве базовой «конструкции» рекомендуется сочетание институционально-кластерного ядра (германский/европейский контур), цифровых платформенных решений (китайский/корейский контур) и узкого набора биоэнергетических пилотов (американский контур) с обязательной привязкой к кооперации и подготовке кадров.

В российских условиях барьеры внедрения биоэкономики концентрируются в пяти группах.

- Институциональные: разобщённость программ (АПК/наука/экология), отсутствие единого координатора и проектного офиса. Мера: закрепление координатора и портфеля проектов, регламент межведомственного взаимодействия;
- Инфраструктурные: дефицит мощностей хранения и переработки, лабораторной базы, логистики и энергообеспечения. Мера: инфраструктурные субсидии и ГЧП-проекты, «якорные» биопереработчики;
- Финансовые: высокая капиталоемкость биопроизводства и длительные сроки окупаемости. Мера: смешанное финансирование (грант + льготный кредит + гарантии), этапность инвестиционных решений;
- Кадровые: недостаток биотехнологов, инженеров, специалистов по точному земледелию и сервису. Мера: образовательные программы, дуальное обучение, центры компетенций;
- Рыночные и регуляторные: сертификация биопродуктов, требования к устойчивости, ограниченный спрос на инновационные решения. Мера: стандарты, «зелёные» закупки для пилотов, продвижение экотрендов и экспортных каналов.

Наиболее эффективной является комбинация инструментов, закрывающих весь цикл инноваций, от исследований и прототипирования до масштабирования и рынка. В таблице 9 приведен рекомендуемый набор мер, которые могут быть адаптированы под бюджет и профиль региона.

Для регионов с выраженным биоресурсным потенциалом и сочетанием аграрной и природоохранной повестки (включая Республику Бурятия) целесообразен гибридный портфель: биопрепараты для снижения химической нагрузки, биогаз/биометан для утилизации органических отходов, малые линии глубокой переработки (ингредиенты и функциональные продукты), а также цифровые инструменты мониторинга и кооперации. Запуск портфеля рекомендуется начинать с 2 — 3 пилотов, обеспечив измеримость эффектов и последующее масштабирование.

Обсуждение результатов подтверждает, что биоэкономика в аграрной сфере представляет собой не отдельную технологию, а инновационную экосистему, охватывающую всю цепочку «биоресурсы — знания и технологии — биопродукты и сервисы — рынки — социально-экологические эффекты». При переносе практик в российские регионы критичны четыре условия:

1. Институциональная сборка предопределяет собой наличие регионального центра компетенций/координации (на базе НОЦ, технопарка или отраслевого института) и понятного портфеля мер поддержки, связывающего НИОКР, пилотирование и внедрение;
2. Инфраструктура цепочек включает в себя логистику, хранение, переработку, доступ к энергии и цифровой инфраструктуре;
3. Кадры и сервисная экосистема состоит из агроинженеров, биотехнологов, сервисных компаний точного земледелия;
4. Измеримость основана на KPI-панелях и алгоритмах обратной связи, без которых стратегия биоэкономики рискует остаться декларацией.

Таблица 6. Результаты MCDA (рейтинг адаптируемости для Бурятии, шкала 0 — 1)
Table 6. MCDA results (adaptability rating for Buryatia, scale 0 — 1)

Страна/регион	MCDA_балл	Ключевая интерпретация (для заимствования)
Германия	0.720	Сильные институты + био-кластеры; применимо к НОЦ/кластеризации и регуляторике.
Китай	0.715	Цифровизация/AgTech + масштабируемые цепочки; применимо к платформам и мониторингу.
Южная Корея	0.715	Высокая технологичность; применимо к точному земледелию/роботизации нишево.
США	0.705	Биотехнологии и биоэнергетика; применимо к пилотам биогаза/биотоплива.
Франция	0.655	Экологизация + кооперация; применимо к органике и стандартам качества.
Финляндия	0.625	Лесо-биомасса и циркулярность; применимо к лесной биомассе и биоэнергии.
Канада	0.530	Баланс техно и устойчивости; применимо к кооперативным форматам и поддержке.
Бразилия	0.450	Агропереработка и биоэнергетика; применимо к низкоотходной переработке.
Аргентина	0.385	Экстенсивные модели; применимо ограниченно (институциональные риски).

*разработано авторами

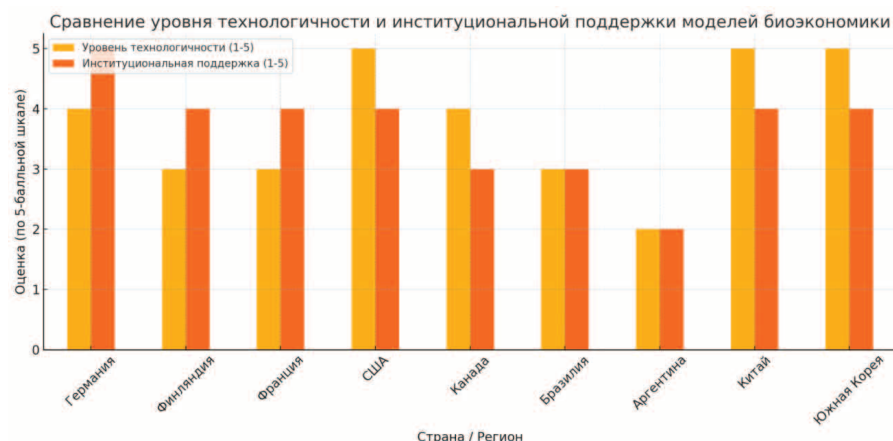


Рисунок 3. Сравнение технологичности и институциональной поддержки зарубежных моделей (оценка 1 — 5)
Figure 3. Comparison of technology and institutional support of foreign models (score 1 — 5)

Figure 3. Comparison of technology and institutional support of foreign models (score 1 — 5)

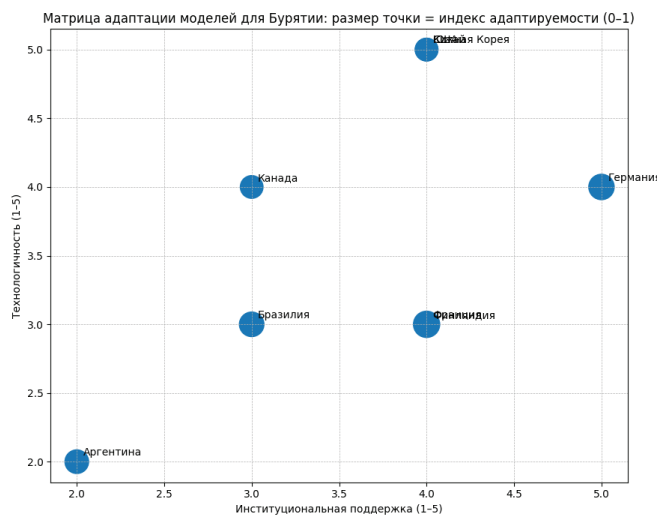


Рисунок 4. Матрица адаптации моделей для Бурятии (размер точки = индекс адаптируемости)
Figure 4. Adaptation matrix of models for Buryatia (point size = adaptability index)

Figure 4. Adaptation matrix of models for Buryatia (point size = adaptability index)

Таблица 7. Итоговые значения сценариев для Бурятии (индекс, 2025 = 100)
Table 7. Final values of scenarios for Buryatia (index, 2025 = 100)

Показатель	Пессимистический (2035 к 2025)	Инерционный (2035 к 2025)	Оптимистический (2035 к 2025)
Производительность	105.0	115.0	130.0
Занятость в АПК	98.0	103.0	108.0
Интенсивность выбросов/эконагрузка (ниже — лучше)	95.0	85.0	70.0

*разработано авторами

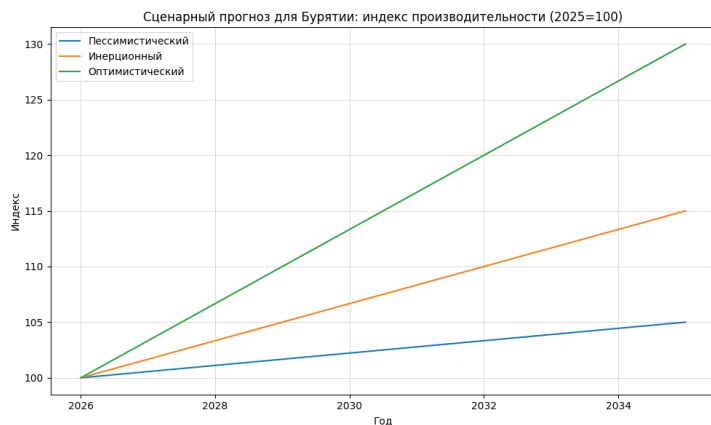


Рисунок 5. Сценарный прогноз: индекс производительности (2025 = 100)
Figure 5. Scenario forecast: productivity index (2025 = 100)

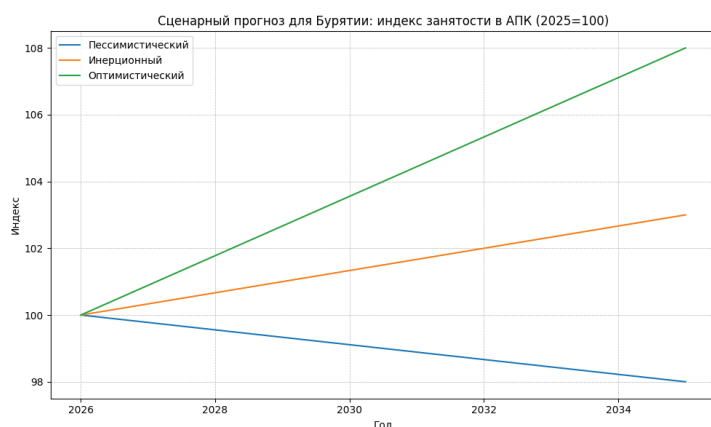


Рисунок 6. Сценарный прогноз: индекс занятости в АПК (2025 = 100)
Figure 6. Scenario forecast: employment index in the AIC (2025 = 100)

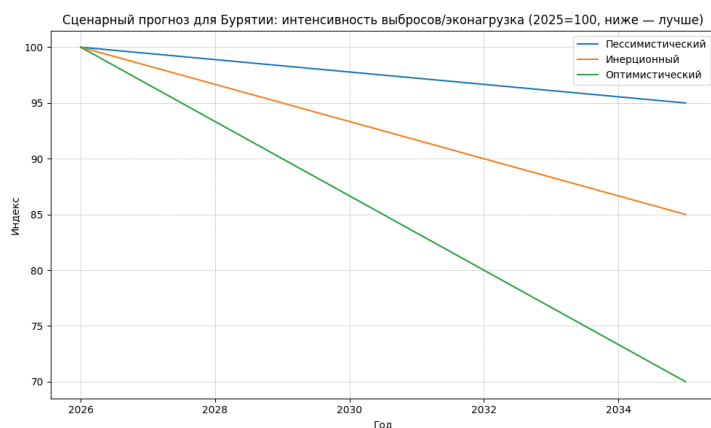


Рисунок 7. Сценарный прогноз: интенсивность выбросов/эконагрузка (2025 = 100, ниже — лучше)
Figure 7. Scenario forecast: emission intensity/environmental load (2025 = 100, lower is better)

Таблица 8. Сводные финансовые параметры пилотного проекта (укрупнённо)
Table 8. Summary financial parameters of the pilot project (aggregated)

Проект	CAPEX, млн руб.	OPEX, млн руб./год	Выручка/эффект (старт), млн руб./год	Горизонт, лет	Рост выручки, %/год	NPV (12%), млн руб.	IRR	Простой срок окупаемости, лет
Биогаз (ферма ~ 500 КРС) + когенерация	80.0	12.0	25.0	10.0	3.0	9.8	0.147	6.0
Компостирование/грануляция биоудобрений (кооператив)	25.0	6.0	12.0	10.0	2.0	14.0	0.237	4.0
Кооперативная переработка молока (мини-завод)	60.0	18.0	30.0	10.0	4.0	34.6	0.230	5.0
Цифровой мониторинг пастбищ + учёт стада	8.0	2.2	5.0	7.0	2.0	6.0	0.322	3.0

*разработано авторами

Риски биоэкономики для регионов РФ также универсальны, которые включают в себя конкуренцию за биомассу и землю, экологические ограничения (вода, почвы, биоразнообразие), регуляторные барьеры для новых биопродуктов и длительные циклы сертификации. Поэтому портфельный подход должен сопровождаться обязательными экологическими превентивными мерами такими как, оценка устойчивости землепользования, приоритет каскадного использования биомассы, поддержка технологий сокращения потерь и отходов.

Сравнительный анализ зарубежных биоэкономических моделей показывает, что наиболее эффективный путь для российских аграрных регионов — это адаптационная политика и портфельное проектирование биоэкономики по типу территории. Наиболее «акклиматизированными» являются такие инструменты среднего уровня, как гранты и проектное финансирование НИОКР, пилот-кластеры биопереработки и биопрепаратов, цифровизация агропроизводства, кооперация и подготовка кадров. Предложенная рамка адаптации и набор KPI-индикаторов позволяют связать биоэкономику с измеримым ростом инновационного потенциала, устойчивости и конкурентоспособности аграрных регионов России.

Список источников

1. Росконгресс. (2024). Стратегия развития биоэкономики России: анализ и перспективы. http://roscongress.org/materials/strategiya-razvitiya-bioekonomiki-rossii-analiz-i-perspektivy-2024/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.kz%2F (дата обращения: 11.01.2026).
2. OECD (2025). Biotechnology update. <http://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/topics/policy-sub-issues/biosafety-novel-food-and-feed-safety/biotech-update-issue-47-june-2025.pdf> (accessed 15 January 2026).
3. Институт исследований мировых рынков (ИИМР). (2025). Биоэкономика. Трансформация глобальной экономической системы и опора национальной безопасности <http://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1777357025&tld=ru&lang=ru&name=Bioekonomika.pdf> (дата обращения: 15.01.2026).
4. Gatto, F., & Re, I. (2021). Circular Bioeconomy Business Models to Overcome the Valley of Death. A Systematic Statistical Analysis of Studies and Projects in Emerging Bio-Based Technologies and Trends Linked to the SME Instrument Support. *Sustainability*, Vol. 13, no. 4, p. 1899. <http://doi.org/10.3390/su13041899> (accessed 20 January 2026).
5. Пьянкова С.Г., Ергунова О.Т., Хуан Цзе. (2025). Искусственный интеллект как драйвер агротехнологий России и Китая: государственная аграрная политика, институциональное партнерство, проекты и стратегии // *Экономика региона*, № 3. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-kak-drayver-agrotehnologii-rossii-i-kitaya-gosudarstvennaya-agrarnaya-politika-institutsionalnoe> (дата обращения: 22.01.2026).
6. Гомонов К.Г. (2021). Анализ среды обеспечения циркулярной экономики в странах Латинской Америки и Карибского бассейна // *Вопросы инновационной экономики*, № 4. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/analiz-sredy-funktsionirovaniya-tsirkulyarnoy-ekonomiki-v-stranah-latinskoy-ameriki-i-karibskogo-basseyna> (дата обращения: 22.01.2026).
7. South Korea Smart Farming Robotics Market. (2024). <http://www.kenresearch.com/south-korea-smart-farming-robotics-market> (accessed 22 January 2026).
8. National Research Strategy BioEconomy 2030. (2025). http://www.pflanzenforschung.de/application/files/4415/7355/9025/German_bioeconomy_Strategy_2030.pdf (accessed 26 January 2026).
9. Sustainability Governance of Canada's Agriculture-based Bioeconomy. (2020). *IEA Bioenergy*. <http://www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2020/10/Sustainability-Governance-of-Canada-Agriculture-based-Bioeconomy-full-copy-Final-Oct-26-2020.pdf> (accessed 26 January 2026).
10. Косоногова Е.С., Яковлев П.О., Сливинский Д.В. (2021). Инновации в межотраслевой цепочке поставок: исследовательские тренды биоэкономики замкнутого цикла // *IACI*, № 6. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/innovatsii-v-mezhotraslevoy-tsepoche-postavok-issledovatelkie-trendy-bioekonomiki-zamknutogo-tsikla> (дата обращения: 28.01.2026).





Таблица 9. Пример применения рамки к пилотному региону (кратко)
Table 9. An example of applying the framework to a pilot region (briefly)

Группа инструментов	Конкретные меры	Целевой эффект
НИОКР и внедрение	конкурсы прикладных проектов; гранты на прототипы; ваучеры на испытания; доступ к лабораториям	рост инновационной активности и числа внедрений
Кластеризация и кооперация	агроблокстеры; кооперационные платформы; центры компетенций; сервисные компании	снижение транзакционных издержек, ускорение диффузии инноваций
Инвестиции и инфраструктура	льготные кредиты; ГЧП; субсидии на переработку; индустриальные парки	рост глубокой переработки и выпуск биопродуктов
Регулирование и стандарты	сертификация биопродуктов; стандарты устойчивости; «зелёные» закупки	формирование рынка и доверия потребителей
Кадры	программы подготовки биотех/ агроинженеров; дуальное обучение; стажировки	закрывание кадрового дефицита, повышение производительности
Цифровизация	точное земледелие; мониторинг ИИ; цифровые паспорта биосырья; платформы кооперации	ресурсосбережение и рост управляемости цепочек

*разработано авторами

11. 中国农业生产数字化研究报告. The Research on Digital Transformation of Agricultural Production. (2021). http://pdf.dfcfw.com/pdf/H3_AP202110251524836921_1.pdf?1635169158000.pdf (accessed 02 February 2026).
12. French Organic Farming in 2040: a foresight exercise. (2025). <http://agriculture.gouv.fr/french-organic-farming-2040-foresight-exercise> (accessed 02 February 2026).
13. Биоэкономика БРИКС 2025: национальные стратегии и промышленные инициативы. http://roscongress.ru/materials/bioekonomika-briks-2025-natsionalnye-strategii-i-promyshlennye-initsiativy/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F (дата обращения: 18.01.2026).
14. The Bioeconomy 500 for 2025 — Outstanding Leaders of the Bioeconomy's Development and Deployment. (2025). <http://advancedbiofuelsusa.info/the-bioeconomy-500-for-2025-outstanding-leaders-of-the-bioeconomy-s-development-and-deployment> (accessed 06 February 2026).
15. Dürr, J., & Sili, M. (2022). New or Traditional Approaches in Argentina's Bioeconomy? Biomass and Biotechnology Use, Local Embeddedness, and Sustainability Outcomes of Bioeconomic Ventures. *Sustainability*, vol. 14, no. 21, p. 14491. <http://doi.org/10.3390/su142114491> (accessed 06 February 2026).
16. Byomkesh, Talukder & Hipel, Keith & Vanloon, Gary. (2018). Using multi-criteria decision analysis for assessing sustainability of agricultural systems. *Sustainable Development*, vol. 26. <http://doi.org/10.1002/sd.1848> (accessed 08 February 2026).

References

1. Roskongress. (2024). *Strategiya razvitiya bioekonomiki Rossii: analiz i perspektivy* [Russia's Bioeconomy Development Strategy: Analysis and Prospects] <http://roscongress.org/>

- materials/strategiya-razvitiya-bioekonomiki-rossii-analiz-i-perspektivy-2024/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.kz%2F (accessed 10 January 2026).
2. Biotechnology update. (2025). <http://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/topics/policy-sub-issues/bio-safety-novel-food-and-feed-safety/biotech-update-issue-47-june-2025.pdf> (accessed 15 January 2026).
3. Institut issledovaniy mirovykh rynkov (IIMR). (2025). *Bioekonomika. Transformatsiya global'noi ekonomicheskoy sistemy i opora natsional'noi bezopasnosti* [Bioeconomy. Transformation of the global economic system and the foundation of national security]. <http://docs.yandex.ru/docs/view?tm=177357025&id=ru&lang=ru&name=Bioekonomika.pdf> (accessed 15 January 2026).
4. Gatto, F., & Re, I. (2021). Circular Bioeconomy Business Models to Overcome the Valley of Death. A Systematic Statistical Analysis of Studies and Projects in Emerging Bio-Based Technologies and Trends Linked to the SME Instrument Support. *Sustainability*, vol. 13, no. 4, p. 1899. <http://doi.org/10.3390/su13041899> (accessed 20 January 2026).
5. P'yankova S.G., Ergunova O.T., Khuan Tsze. (2025). *Iskusstvennyy intellekt kak driver agrotekhnologii Rossii i Kitaya: gosudarstvennaya agrarnaya politika, institucional'noe partnerstvo, proekty i strategii* [Artificial Intelligence as a Driver of Agricultural Technologies in Russia and China: State Agricultural Policy, Institutional Partnerships, Projects, and Strategies]. *Regional economy*, no. 3. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-kak-drayver-agrotekhnologii-rossii-i-kitaya-gosudarstvennaya-agrarnaya-politika-institutsionalnoe> (accessed: 22 January 2026).
7. Gomonov K.G. (2021). *Analiz sredi obespecheniya tsirkulyarnoy ekonomiki v stranakh Latinskoj Ameriki i Kar-*

ibskogo basseina [Analysis of the environment for supporting the circular economy in the countries of Latin America and the Caribbean]. *Issues of Innovation Economics*, no. 4. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/analiz-sredy-funktsionirovaniya-tsirkulyarnoy-ekonomiki-v-stranah-latinskoy-ameriki-i-karibskogo-basseyna> (accessed 22 January 2026).

7. National Research Strategy BioEconomy 2030. (2025). http://www.pflanzenforschung.de/application/files/4415/7355/9025/German_bioeconomy_Strategy_2030.pdf (accessed 22 January 2026).

8. South Korea Smart Farming Robotics Market. (2024). <http://www.kenresearch.com/south-korea-smart-farming-robotics-market> (accessed 26 January 2026).

9. Sustainability Governance of Canada's Agriculture-based Bioeconomy. (2020). *IEA Bioenergy*. <http://www.iea-bioenergy.com/wp-content/uploads/2020/10/Sustainability-Governance-of-Canada-Agriculture-based-Bioeconomy-full-copy-Final-Oct-26-2020.pdf> (accessed 26 January 2026).

10. Kosonogova E.S., Yakovlev P.O., Slivinsky D.V. (2021). Innovations in the inter-industry supply chain: research trends in the circular Bioeconomy [Innovation in the Cross-Industry Supply Chain: Research Trends in the Circular Bioeconomy]. *IACJ*, no. 6. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/innovatsii-v-mezhotraslevoy-tsepochnke-postavok-issledovatel'skie-trendy-bioekonomiki-zamknutogo-tsikla> (accessed 28 January 2026).

11. 中国农业生产数字化研究报告. The Research on Digital Transformation of Agricultural Production. (2021). http://pdf.dfcfw.com/pdf/H3_AP202110251524836921_1.pdf?1635169158000.pdf (accessed 02 February 2026).

12. French Organic Farming in 2040: a foresight exercise. (2025). <http://agriculture.gouv.fr/french-organic-farming-2040-foresight-exercise> (accessed 02 February 2026).

13. Bioekonomika BRIKS 2025: natsional'nye strategii i promyshlennye initsiativy [BRICS Bioeconomy 2025: National Strategies and Industrial Initiatives]. http://roscongress.ru/materials/bioekonomika-briks-2025-natsionalnye-strategii-i-promyshlennye-initsiativy/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F (accessed 18 January 2026).

14. The Bioeconomy 500 for 2025 — Outstanding Leaders of the Bioeconomy's Development and Deployment. (2025). <http://advancedbiofuelsusa.info/the-bioeconomy-500-for-2025-outstanding-leaders-of-the-bioeconomy-s-development-and-deployment> (accessed 06 February 2026).

15. Dürr, J., & Sili, M. (2022). New or Traditional Approaches in Argentina's Bioeconomy? Biomass and Biotechnology Use, Local Embeddedness, and Sustainability Outcomes of Bioeconomic Ventures. *Sustainability*, vol. 14, no. 21, p. 14491. <http://doi.org/10.3390/su142114491> (accessed 06 February 2026).

16. Byomkesh, Talukder & Hipel, Keith & Vanloon, Gary. (2018). Using multi-criteria decision analysis for assessing sustainability of agricultural systems. *Sustainable Development*, vol. 26. <http://doi.org/10.1002/sd.1848> (accessed 08 February 2026).

Информация об авторах:

Бадмаев Андрей Хобисхалович, старший преподаватель кафедры экономика и организация АПК, Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7524-9888>, 5913-0566, Badmaev.ah@yandex.ru

Багинова Виктория Матвеевна, профессор, доктор экономических наук, профессор кафедры бухгалтерский учет и аудит, Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, ORCID: <http://orcid.org/0009-0004-6497-0361>, Scopus ID: 57203419073, SPIN-код: 6779-8201, baginova_v@mail.ru

Рюмкин Сергей Владимирович, доктор экономических наук, профессор кафедры управления и отраслевой экономики, Сибирский государственный университет инженерии и биотехнологий, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2427-8029>, Scopus ID: 57209072716, Researcher ID: AAB-8463-2021, SPIN-код: 4795-9793, sergeyryumkin@gmail.com

Рюмкина Инга Николаевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры экология, Сибирский государственный университет инженерии и биотехнологий, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7410-6479>, Scopus ID: 57214130410, Researcher ID: AAE-5100-2021, SPIN-код: 8283-9861, ingaryumkina@gmail.com

Мангутов Александр Александрович, аспирант экономического факультета, Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, mangut03@mail.ru

Information about the authors:

Andrey K. Badmaev, senior lecturer, department of economics and organization of the agro-industrial complex, Buryat state agricultural academy named after V.R. Filippov, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7524-9888>, 5913-0566, Badmaev.ah@yandex.ru

Victoria M. Baginova, professor, doctor of economics, department of accounting and audit, Buryat state agricultural academy named after V.R. Filippov, ORCID: <http://orcid.org/0009-0004-6497-0361>, Scopus ID: 57203419073, SPIN: 6779-8201, baginova_v@mail.ru

Sergey V. Ryumkin, doctor of economics, department of management and industrial economics, Siberian state university of engineering and biotechnology, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2427-8029>, Scopus ID: 57209072716, Researcher ID: AAB-8463-2021, SPIN: 4795-9793, sergeyryumkin@gmail.com

Inga N. Ryumkina, candidate of economic sciences, associate Professor, Department of Ecology, Siberian state university of engineering and biotechnology, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7410-6479>, Scopus ID: 57214130410, Researcher ID: AAE-5100-2021, SPIN-code: 8283-9861, ingaryumkina@gmail.com

Aleksandr A. Mangutov, graduate student of the department faculty of economics, Buryat state agricultural academy named after V.R. Filippov, mangut03@mail.ru



Научная статья

УДК 338.1

doi: 10.55186/25876740_2026_69_3_379

ТРАНСФОРМАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЕКТОРА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ В НОВЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ РЕАЛИЯХ

И.А. Бугаков, М.Б. Поляков

Государственный университет управления, Москва, Россия

Аннотация. В статье представлена комплексная оценка состояния агропромышленного комплекса Краснодарского края в период проведения специальной военной операции. Актуальность исследования обусловлена необходимостью адаптации регионального аграрного сектора к новым геополитическим реалиям и санкционным ограничениям. Методология работы базируется на анализе официальной статистики, результатов социологического опроса и финансово-экономических показателей государственных программ. Особое внимание уделено оценке эффективности мер государственной поддержки с учетом фактора накопительной инфляции, что позволяет выявить реальную стоимость реализуемых проектов. Результаты исследования свидетельствуют об умеренном снижении доли сельскохозяйственного производства в валовом региональном продукте, однако сектор сохраняет высокую инвестиционную привлекательность. Обоснована необходимость пересмотра подходов к финансированию отраслевых программ для минимизации инфляционных рисков и обеспечения продовольственной безопасности.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, государственная поддержка, накопительная инфляция, инвестиционная привлекательность, региональная экономика

Благодарности: исследование проведено авторским коллективом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Государственный университет управления» при поддержке Российского научного фонда в рамках реализации научного проекта № 24-18-00722 на выполнение научно-исследовательской работы на тему: «Социально-экономическая и политико-административная трансформация современного Юга России. «Новые» и «старые» регионы: сравнительный исторический анализ и перспективы развития».

Original article

TRANSFORMATION OF THE AGRICULTURAL SECTOR OF THE KRASNODAR TERRITORY IN THE NEW ECONOMIC REALITIES

I.A. Bugakov, M.B. Polyakov

State University of Management, Moscow, Russia

Abstract. The article presents a comprehensive assessment of the state of the agro-industrial complex of the Krasnodar Territory during the special military operation. The relevance of the study is due to the need for adaptation of the regional agricultural sector to new geopolitical realities and sanction restrictions. The methodology is based on the analysis of official statistics, results of a sociological survey, and financial indicators of state programs. Special attention is paid to assessing the effectiveness of state support measures taking into account the factor of cumulative inflation, which makes it possible to identify the real cost of implemented projects. The results indicate a moderate decrease in the share of agricultural production in the gross regional product, however, the sector maintains high investment attractiveness. The necessity of revising approaches to financing industry programs is substantiated to minimize inflationary risks and ensure food security.

Keywords: agro-industrial complex, state support, cumulative inflation, investment attractiveness, regional economy

Acknowledgments: the research was conducted by the team of authors of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «State University of Management» with the support of the Russian Science Foundation as part of the scientific project No. 24-18-00722 to carry out research work on the topic: «Socio-economic, political and administrative transformation of the modern South of Russia. «New» and «old» regions: comparative historical analysis and development prospects».

Введение. События февраля 2022 года стали точкой бифуркации в современной геополитической архитектуре, повлекшей за собой существенную трансформацию системы международных экономических отношений. Эскалация напряженности между Российской Федерацией и рядом иностранных государств привела к введению масштабных ограничительных мер, охвативших ключевые сектора национальной экономики. Ключевыми последствиями сложившейся ситуации являются: а) снижение инвестиционной привлекательности российского экономического пространства вследствие возросших внешних рисков; б) реализация комплексных санкционных режимов, ограничивающих доступ к финансовым инструментам и передовым технологиям; в) пролонгация конфликтной фазы, создающая условия макроэкономической неопределенности для социально-экономического прогнозирования.

В контексте агропромышленного комплекса Краснодарского края актуальность данного исследования обусловлена необходимостью оценки адаптационного потенциала регионального

аграрного сектора в условиях геополитической турбулентности. Приоритетным направлением анализа выступает влияние санкционного давления на экспортные потоки и производственные цепочки, что требует переосмысления подходов к развитию отечественного производства в целях обеспечения экономической и продовольственной безопасности региона и страны в целом.

Целью настоящего исследования является комплексная оценка устойчивости и адаптационного потенциала агропромышленного комплекса Краснодарского края в условиях геополитической турбулентности и санкционного давления. Работа направлена на анализ динамики ключевых социально-экономических показателей сектора, оценку эффективности механизмов государственной поддержки с учетом фактора накопительной инфляции, а также определение уровня инвестиционной привлекательности региона в текущих экономических реалиях.

Эмпирическую основу исследования составили массивы официальных статистических данных и нормативно-правовых актов, опубли-

кованных федеральными и региональными органами власти. В числе ключевых источников были задействованы материалы Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральной службы государственной статистики, а также данные национальных проектов. Дополнительно был проведен анализ специализированных информационных ресурсов, агрегирующих сведения о реализации мер государственной поддержки аграрного сектора. Важным элементом методологии стали первичные данные социологического мониторинга, проведенного авторским коллективом в октябре-ноябре 2024 года.

Постановка проблемы. Проблематика функционирования и развития агропромышленного комплекса Краснодарского края в условиях трансформации внешнеэкономической конъюнктуры находит отражение в работах отечественных исследователей. Научный дискурс по данному направлению можно структурировать по нескольким ключевым векторам.

1. Вопросы государственной поддержки и институционального развития. Значительный



вклад в изучение механизмов стимулирования малых форм хозяйствования внесла И.В. Застрожникова, (Застрожникова, И.В. Комплексная поддержка малых форм аграрного хозяйствования в России: от грантов до снижения аграрных рисков // Первый экономический журнал. 2025. № 9(363). С. 25-31.) систематизировавшая инструменты грантовой поддержки, льготного кредитования и агрострахования в контексте цифровизации аграрного сектора. Проблематика продовольственной безопасности и самообеспечения регионов раскрыта в исследованиях А.Б. Мельникова с соавторами (Приоритетные направления устойчивого развития АПК в контексте самообеспечения продовольственной продукцией Краснодарского края / А.Б. Мельников, В.И. Козьев, А.Н. Новицкий, О.Ф. Шахов // Экономика и управление: проблемы, решения. 2025. Т. 13, № 12(165). С. 250-259), где обоснованы стратегические приоритеты развития АПК в условиях необходимости импортозамещения.

2. Методологические аспекты оценки инвестиционной привлекательности. Вопросы совершенствования подходов к анализу инвестиционного потенциала регионального АПК рассматриваются в работе А.А. Халяпина и др., где предложена адаптация стоимостных методов оценки к российским реалиям (Совершенствование методов оценки инвестиционной привлекательности АПК Краснодарского края / А.А. Халяпин, Е.В. Селина, Т.О. Колмыченко, М.Б. Дышева // Экономика и управление: проблемы, решения. 2026. Т. 2, № 1(166). С. 201-214). Высокий инвестиционный потенциал Краснодарского края, обусловленный природно-климатическими факторами и мерами господдержки, подтверждается в исследовании И.А. Дикаревой и К.К. Токарева (Дикарева, И.А. Инвестиционная привлекательность АПК Краснодарского края / И.А. Дикарева, К.К. Токарев // Естественно-гуманитарные исследования. 2023. № 1(45). С. 338-341).

3. Структурные и интеграционные процессы в региональном АПК. Организационные формы межотраслевого взаимодействия, кластерные инициативы и кооперационные модели проанализированы Т.Г. Гурнович с соавторами (Гурнович, Т.Г. Современное состояние АПК Краснодарского края и перспективы его развития на основе организации взаимодействия предприятий / Т.Г. Гурнович, Э.С. Сахацкая, Д.М. Малхасян // Вестник Академии знаний. 2024. № 6(65). С. 304-308). Вопросы вертикальной интеграции и формирования агропродовольственных цепочек в условиях геоэкономических вызовов освещены в работе А.А. Мокрушина и др., где выявлены как преимущества консолидации ресурсов, так и риски монополизации (Интеграционные процессы в АПК Краснодарского края: риски и возможности развития / А.А. Мокрушин, Т.Г. Гурнович, А.С. Мостовая, Д.В. Царькова // Естественно-гуманитарные исследования. 2025. № 6(62). С. 567-572).

4. Ресурсное обеспечение и технологическая модернизация. Диагностика состояния материально-технической базы и приоритеты инновационного развития представлены в исследовании Т.Г. Гурнович, К.Б. Карсанова и др. (Диагностика состояния и приоритеты развития материально-технической базы АПК Краснодарского края / Т.Г. Гурнович, К.Б. Карсанов, А.В. Пономаренко, Д.В. Тараненко // Естественно-гуманитарные исследования. 2022). Особую актуальность в пост-2022 период приобрели

работы, посвященные адаптации ресурсного потенциала АПК к санкционным ограничениям: А.Б. Мельников и соавторы идентифицировали ключевые вызовы, связанные с логистикой, кадровым обеспечением и технологической зависимостью (Мельников, А. Б. Тенденции развития ресурсного потенциала АПК Краснодарского края в условиях экономических санкций недружественных стран / А.Б. Мельников, Е.М. Белецкая, В.А. Яворская // Естественно-гуманитарные исследования. 2025. № 2(58). С. 306-313).

Несмотря на значительный объем публикаций, посвященных отдельным аспектам развития АПК Краснодарского края, в научной литературе недостаточно комплексных работ, сочетающих: 1) оценку динамики социально-экономических показателей сектора с учетом фактора накопительной инфляции; 2) анализ эффективности государственных программ в условиях геополитической турбулентности; 3) интегральную оценку инвестиционной привлекательности с учетом санкционных рисков. Настоящая статья направлена на восполнение указанного пробела посредством синтеза статистического, финансового и социологического анализа.

В условиях интенсификации санкционного давления и структурной трансформации системы международных экономических отношений возрастает необходимость комплексного переосмысления экзогенных и эндогенных рисков, влияющих на траекторию развития агропромышленного комплекса. Ключевыми вызовами для регионального аграрного сектора выступают: реструктуризация внешнеторговых связей, обусловленная ограничительными мерами в отношении экспортно-ориентированных отраслей; существенный рост логистических издержек вследствие разрыва традиционных транспортно-логистических цепочек; необходимость ускоренной переориентации производственных мощностей на внутренние рынки и партнеров из «дружественных» юрисдикций.

Данные факторы формируют новую макроэкономическую реальность, в которой устойчивость аграрного сектора обеспечивается не столько сохранением достигнутых показателей, сколько способностью к институциональной и технологической адаптации. При этом оценка текущей ситуации требует сбалансированного подхода: геополитическая турбулентность, с одной стороны, актуализирует риски снижения инвестиционной активности и доступа к критическим технологиям, с другой — стимулирует активизацию механизмов государственной поддержки, усиление приоритета продовольственной безопасности и создание преференций для отечественных производителей.

В этом контексте особую научную и практическую значимость приобретает задача объективной оценки эффективности реализуемых мер поддержки с учетом фактора накопительной инфляции, а также разработка гибких управленческих решений, направленных на минимизацию санкционных рисков и раскрытие адаптационного потенциала АПК Краснодарского края.

1. *Анализ показателей сельскохозяйственного сектора в Краснодарском крае.* Краснодарский край представляет собой один из ключевых регионов на юге Российской Федерации как в геостратегическом, так и в социально-экономическом аспектах. Суммарная протяженность его границ составляет порядка 1540 км, а численность населения превышает 5,8 млн человек,

что делает его одним из самых густонаселенных субъектов России за пределами Центрального федерального округа.

Благоприятные климатические условия региона — в среднем около 230 солнечных дней в году, мягкая зима и продолжительный вегетационный период — создают уникальные предпосылки для развития сельского хозяйства. Площадь сельскохозяйственных угодий достигает 7,5 млн га, при этом более половины из них — около 3,9 млн га — составляют пашни. Такое сочетание природных факторов и ресурсной базы превращает Краснодарский край в мощный продовольственный центр страны, способный обеспечивать не только внутренние потребности, но и экспортные поставки.

Географическое положение края, омываемого сразу двумя морями — Азовским и Черным, — придает региону особое значение в транспортной логистике и международной торговле. Приморский статус укрепляет его позиции как транзитного узла и способствует развитию портовой инфраструктуры, что в свою очередь, влияет на стоимость и доступность логистических услуг для производителей сельхозпродукции. Это обстоятельство делает край не просто локальным аграрным лидером, но и важным участником внешнеэкономических процессов.

Согласно официальной статистике, экономика Краснодарского края отличается многоотраслевой структурой. Наиболее динамично развиваются строительный, промышленный, топливно-энергетический и агропромышленный комплексы, более подробная информация будет рассмотрена далее, в частности будут затронуты такие показатели, как ВРП (общий и доля по регионам России) и доля по сельскохозяйственной продукции. Существенную роль играют также транспортный сектор, курортно-рекреационный и туристическая сферы. Такое распределение ресурсов и активности позволяет региону сохранять устойчивость даже в условиях внешнеполитической нестабильности, а также компенсировать возможные просадки в отдельных отраслях за счет других [1].

В контексте оценки состояния агропромышленного комплекса в период СВО и международного санкционного давления рассмотрение примера Краснодарского края особенно важно. Это обусловлено не только высокими экономическими показателями, но и тем, как регион реагирует на изменения внешней среды: перестраивает логистику, адаптирует производственные процессы, внедряет меры государственной поддержки, в том числе на уровне местного самоуправления. Его опыт может служить индикатором устойчивости всей отрасли в условиях системных вызовов и одновременно — площадкой для апробации новых моделей аграрного развития, ориентированных на внутреннюю продовольственную безопасность и снижение зависимости от внешних рынков, чтобы в дальнейшем интегрировать полученный опыт в развитие новых территорий Российской Федерации.

В целях дальнейшего рассмотрения сельскохозяйственных возможностей Краснодарского края, необходимо проанализировать три ключевых фактора: ВРП, долю по выпуску сельскохозяйственной продукции в разрезе субъектов Российской Федерации и количество участников отрасли, чтобы оценить популярность данного направления и рассчитать инвестиционную привлекательность.



Исходя из статистических данных, представленных на официальных сайтах Федеральной службы государственной статистики [2] и Центрального банка России [3] Краснодарский край занимает восьмое место по валовому региональному продукту среди других регионов России, достигая общего показателя 4 772,0 млн руб. или 2,9% долевого участия в формировании общегосударственного ВВП в 2023 году, прибавив 11,2% по отношению к предыдущему году.

Данные, представленные на рисунке 1, свидетельствуют о дифференцированной динамике отраслевых составляющих валового регионального продукта Краснодарского края в 2022–2023 гг. Преобладающая часть видов экономической деятельности продемонстрировала положительную динамику — от умеренного до опережающего роста. Исключение составил сектор «сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство», сократившийся на 0,88%, что в контексте настоящего исследования

интерпретируется как индикатор структурных сдвигов в региональной экономике под воздействием внешних ограничений.

Снижение вклада аграрного сектора в ВРП целесообразно рассматривать в контексте переориентации региональных экономических приоритетов в условиях трансформации внешнеполитической конъюнктуры. Активизация мобилизационных механизмов в смежных отраслях, направленных на обеспечение технологического суверенитета и поддержку оборонно-промышленного комплекса, способствовала перераспределению ресурсных потоков в пользу секторов, связанных с решением задач национальной безопасности.

Эмпирическим подтверждением данной гипотезы служат показатели таблицы 1, отражающие процентные изменения по базовым видам экономической деятельности. Наиболее выраженная положительная динамика зафиксирована в секторе добычи полезных ископа-

емых (+88,62%), что коррелирует с усилением спроса на сырьевые ресурсы для нужд оборонно-промышленного комплекса. Данный тренд согласуется с логикой адаптации региональной экономики к условиям санкционного давления и импортозамещения в критически значимых отраслях.

В группе видов деятельности с опережающим ростом (21–26%) наблюдается гетерогенная структура, сочетающая как взаимозависимые, так и относительно автономные направления. К числу синхронизированных секторов относятся: «деятельность гостиниц и предприятий общественного питания», «строительство» и «деятельность финансовая и страховая». Их взаимосвязь обусловлена комплексным воздействием макроэкономических факторов, включая ограничение внешнеэкономических альтернатив и переориентацию внутреннего потребительского спроса. В результате регион продемонстрировал рост инвестиций в развитие туристско-рекреационной инфраструктуры, сопровождаемый активизацией страховых механизмов для минимизации рисков, ассоциированных с новыми вызовами региональной безопасности, в том числе в сфере защиты критической инфраструктуры.

Для оценки позиции Краснодарского края в структуре национального агропромышленного комплекса целесообразно проанализировать динамику его доли в выпуске продукции сельского хозяйства за период 2019–2024 гг. (табл.2). Данные свидетельствуют о сохранении регионом лидирующих позиций в общероссийском рейтинге, однако с 2022 года фиксируется устойчивая нисходящая тенденция: показатель снизился с 7,04% до 6,73%, вернувшись к уровню 2020 года.

Интерпретация наблюдаемой динамики требует комплексного подхода, учитывающего совокупность экзогенных и эндогенных факторов. С одной стороны, снижение вклада региона в общероссийский выпуск может коррелировать с трансформацией внешнеэкономических условий и ограничительными мерами, повлиявшими на экспортно-ориентированные сегменты АПК. С другой стороны, нельзя исключать влияние климатических детерминант: за рассматриваемый период средняя годовая температура в регионе возросла на 2,5 °С, что в сочетании с неравномерным распределением осадков создает дополнительные риски для урожайности и требует адаптации агротехнологий. Таким образом, наблюдаемая динамика отражает наложение геоэкономических и природно-климатических вызовов, что обуславливает необходимость дифференцированной оценки факторов, детерминирующих развитие аграрного сектора региона.

Трансформация внешнеэкономической конъюнктуры в условиях санкционного давления оказала существенное воздействие на экспортно-ориентированные сегменты агропромышленного комплекса Краснодарского края. Ограничение доступа к традиционным рынкам сбыта и логистические барьеры стали ключевыми причинами отрицательной динамики в рассматриваемом секторе.

Наряду с экзогенными вызовами, отрасль столкнулась с рядом эндогенных проблем, усугубляющих ситуацию. К числу системных внутренних факторов относятся: рост количества процедур несостоятельности среди субъектов аграрного предпринимательства (табл. 3),



Рисунок 1. ВРП Краснодарского края за 2022 и 2023 гг.

Figure 1. GRP of Krasnodar Krai for 2022 and 2023

Источник: Составлено авторами на основании данных Росстата [4]

Таблица 1. Процентное изменение ВРП по базовым видам экономической деятельности

Table 1. Percentage change in GRP by basic types of economic activity

Источник: Составлено авторами на основании данных Росстата [4]

№	Виды экономической деятельности	Процентное изменение
1	деятельность по операциям с недвижимым имуществом	2,89%
2	торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов	16,82%
3	транспортировка и хранение	16,85%
4	сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	-0,88%
5	обрабатывающие производства	5,00%
6	строительство	21,21%
7	государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение	13,40%
8	деятельность в области здравоохранения и социальных услуг	13,20%
9	деятельность профессиональная, научная и техническая	26,22%
10	образование	10,01%
11	деятельность гостиниц и предприятий общественного питания	25,28%
12	деятельность в области информации и связи	16,12%
13	деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги	11,89%
14	деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений	25,42%
15	обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	14,35%
16	водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	19,07%
17	предоставление прочих видов услуг	17,02%
18	добыча полезных ископаемых	88,62%
19	деятельность финансовая и страховая	21,55%





дефицит трудовых ресурсов, а также сокращение производственных мощностей, переориентируемых в настоящее время на удовлетворение потребностей внутреннего рынка. Дополнительным ограничителем развития выступает ужесточение кредитно-денежной политики, проявляемой в высоких процентных ставках по заемным средствам, что снижает инвестиционную активность и затрудняет реализацию проектов модернизации отрасли [13].

Совокупное воздействие указанных факторов формирует комплексную картину структурной адаптации регионального АПК к новым экономическим реалиям, требующую дифференцированного подхода к разработке мер государственной поддержки.

Для углубленной диагностики восприятия структурных трансформаций аграрного сектора Краснодарского края в исследовательский инструментарий был включен блок социологического мониторинга. Эмпирическую базу составили данные опроса «Социально-экономическая и общественно-политическая трансформация регионов России: Краснодарский край», проведенного авторским коллективом в октябре-ноябре 2024 года. Репрезентативная выборка сформирована из 797 респондентов — жителей региона, что обеспечивает достаточную статистическую репрезентативность полученных результатов.

Первый этап анализа был сфокусирован на выявлении ретроспективных представлений населения об отраслевой структуре региональной экономики. Респондентам было предложено ответить на открытый вопрос: «Укажите наиболее результативные, эффективные отрасли советской экономики в вашем регионе» (рис.2). Данный вопрос направлен на реконструкцию коллективной памяти о доминирующих экономических активах региона в период планово-распределительной системы, что позволяет выявить устойчивые идентификационные маркеры аграрной специализации Краснодарского края.

В рамках единого методологического подхода, направленного на реконструкцию трансформаций отраслевой структуры региональной экономики, респондентам был предложен комплементарный вопрос, сфокусированный на оценке наиболее результативных видов экономической деятельности в современной России (рис.3). Формулировка вопроса («Укажите наиболее результативные, эффективные отрасли современной российской экономики в вашем регионе») была разработана с соблюдением принципа параллелизма по отношению к ретроспективному вопросу о советском периоде, что обеспечивает методологическую сопоставимость полученных данных.

Сравнительный анализ ответов на два взаимосвязанных вопроса позволяет выявить устойчивые и изменяющиеся идентификационные маркеры экономической специализации Краснодарского края в долгосрочной перспективе (1991–2024 гг.). Такой подход дает возможность не только зафиксировать структурные сдвиги в восприятии населением ключевых отраслей региональной экономики, но и оценить степень преемственности аграрной идентичности в условиях институциональных трансформаций постсоветского периода.

Результаты социологического опроса, визуализированные на рисунках 2 и 3, свидетельствуют о сохранении в общественном сознании жителей Краснодарского края устойчивой идентификации аграрного сектора как стра-

тегически значимого элемента региональной экономики. Сравнительный анализ ответов респондентов демонстрирует преемственность оценочных суждений: если в период функционирования планово-распределительной системы АПК характеризовался доминирующей позицией в отраслевой структуре, то и в современных условиях сельскохозяйственное про-

изводство сохраняет высокий уровень восприимчивости экономической значимости. Данное обстоятельство подтверждает наличие исторически обусловленного аграрного вектора в социально-экономическом развитии региона, что необходимо учитывать при формировании стратегий адаптации сектора к текущим геоэкономическим вызовам.

Таблица 2. Продукция сельского хозяйства, доля в %
Table 2. Agricultural production, share in %

Источник: Составлено авторами на основании данных Росстата [5]

Регион	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Краснодарский край	7,19	6,69	7,25	7,04	6,86	6,73
Ростовская область	4,92	5,11	5,32	5,27	5,43	4,27
Республика Татарстан	4,29	4,09	3,20	3,71	3,47	3,83
Воронежская область	3,83	4,06	4,16	3,99	3,85	3,80
Белгородская область	4,58	4,47	4,46	4,08	4,41	3,74
Ставропольский край	3,39	2,84	3,74	3,25	3,37	3,28
...						
г. Санкт-Петербург	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Таблица 3. Динамика количества ЮЛ и ИП, осуществляющих деятельность в области сельского хозяйства за период с 2021 по 2024 гг.

Table 3. Dynamics of the number of legal entities and individual entrepreneurs operating in the field of agriculture for the period 2021-2024

Источник: Составлено авторами на основании данных Росстата [4]

ОПФ	2021	2022	2023	2024	Изменение, ед.	Изменение, %
ИП	12 803	12 793	12 613	12 619	- 184	- 1,44%
ЮЛ	3 487	3 408	3 399	3 395	- 92	- 2,64%
Общий итог	16 290	16 201	16 012	16 014	- 276	- 1,69%



Рисунок 2. Результаты опроса по Открытому вопросу «Укажите наиболее результативные, эффективные отрасли советской экономики в вашем регионе»

Figure 2. Results of the survey on the open question «Indicate the most productive, efficient sectors of the Soviet economy in your region»

Источник: Составлено авторами

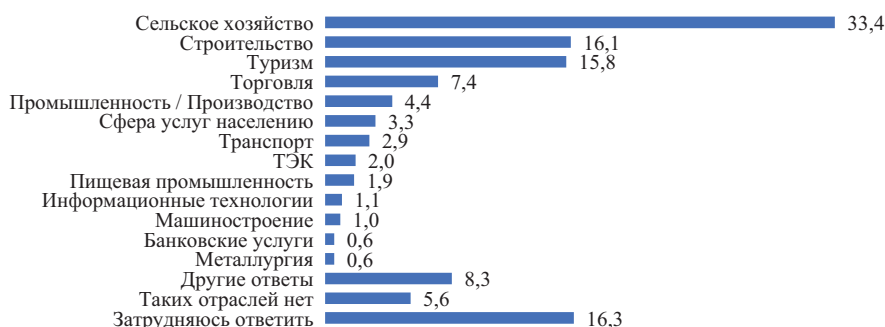


Рисунок 3. Результаты опроса по Открытому вопросу «Укажите наиболее результативные, эффективные отрасли современной российской экономики в вашем регионе»

Figure 3. Results of the survey on the question «Indicate the most productive, efficient sectors of the modern Russian economy in your region»

Источник: Составлено авторами на основании [6]



2. Анализ эффективности государственных программ Краснодарского края. В условиях макроэкономической дестабилизации, обусловленной введением комплексных ограничительных мер со стороны ряда иностранных государств, актуализируется задача совершенствования механизмов государственного регулирования аграрного сектора. Активизация национальных проектов и отраслевых программ выступает ключевым инструментом адаптации региональной экономики к трансформирующимся внешнеэкономическим условиям и обеспечения продовольственной безопасности.

В рамках настоящего исследования объектом анализа выбрана государственная программа Краснодарского края «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия», реализуемая в период 2016–2030 гг. [7]. Выбор данной программы обусловлен ее стратегической значимостью для региона, а также необходимостью оценки эффективности бюджетных инструментов в контексте санкционного давления и инфляционных процессов.

Целевые индикаторы программы включают:

- достижение индекса производства продукции сельского хозяйства (в сопоставимых ценах) на уровне 112,3% к 2030 г. относительно базового 2021 г.;
- повышение среднемесячной заработной платы работников отрасли (без учета субъектов МСП) до 60 298 руб. к 2030 г.;
- рост индекса производства пищевых продуктов до 118,3% в сопоставимых ценах;
- увеличение объема экспорта продукции АПК до 4,0102 млрд долл. США;
- вовлечение в оборот не менее 8,4 тыс. га земель сельскохозяйственного назначения.

Программа структурирована на два этапа реализации (2016–2023 гг. и 2024–2030 гг.), что обуславливает необходимость дифференцированного подхода к оценке промежуточных результатов.

Методологической особенностью настоящего исследования является учет инфляционной составляющей при анализе бюджетной эффективности. Авторы выделяют два аспекта: 1) годовую инфляцию, отражающую изменение покупательной способности денежной единицы в пределах календарного года; 2) накопительную (кумулятивную) инфляцию, характеризующую совокупное обесценение финансовых ресурсов за весь период реализации программы.

Игнорирование кумулятивного инфляционного эффекта приводит к искажению оценки реальной стоимости финансируемых мероприятий и снижению достоверности прогнозов достижения целевых показателей.

Финансирование программы осуществляется за счет многоканальной системы источников: федерального и краевого бюджетов, местных бюджетов и внебюджетных средств (табл. 4). Такая структура позволяет диверсифицировать финансовые риски и повысить устойчивость реализации программных мероприятий в условиях внешнеэкономической неопределенности. Однако, как демонстрируют данные таблиц 4–5, даже при номинальном сохранении объемов финансирования реальная стоимость ресурсов сокращается под воздействием накопительной инфляции, достигшей к 2024 г. значения 73,79% относительно базового 2016 г. Данный фактор требует корректировки подходов к планированию долгосрочных государственных программ с учетом макроэкономической волатильности.

Анализируя полученные данные, можно утверждать, что уже на 2-ой год реализации госпрограммы произошла асимметрия в совокупной ценности финансирования запланированных процессов. Подорожание производства и обесценивание денежных средств не способно в полной мере затмить влияние инфляционного воздействия. Исходя из этого, возникает две насущные проблемы: 1. деньги, заложенные в реализацию госпрограммы не способны в полной мере обеспечить запросы сектора; 2. рост издержек производства, отражающиеся на реальной стоимости товаров для конечного потребителя. В качестве примера, стоит учесть и тот факт, который был упомянут во второй проблеме, что продуктовые ритейлы дополнительно закладывают поверх налогов и инфляции и ту стоимость, по которой осуществляется покупка продуктов питания, что негативно сказывается на стоимости потребительской корзины [11].

Поэтому, в целях минимизации дополнительных издержек в стоимость конечного товара, необходимо более тщательно подходить к вопросу формирования общего фонда финансирования проектов. Ведь помимо снабжения предпринимательского сектора государству необходимо развивать надлежущую инфраструктуру, которая будет предусмотрена для каждого этапа производства благ. Например, образовательная и научная инфраструктура позволит получить высококвалифицированную рабочую силу,

а благодаря развитию логистической — оптимизировать дорожно-транспортные пути, в целях ускорения внутригосударственных процессов на пути доставки сырья из одного пункта в другой с наименьшими временными и денежными затратами [9,10].

Придерживаясь вопроса эффективности введения в реализацию госпрограмм инфляционного влияния, перейдем к анализу выполнения целевых показателей. Первым из показателей является индекс производства продукции сельского хозяйства (табл. 6), который должен достигнуть отметки 112,3% к 2030 году.

Исходя из данных, проиллюстрированных выше, можно отметить, что на данный момент времени с выполнением целевого показателя, не учитывая инфляцию, все протекает действительно хорошо, но, если учесть в анализе накопительную инфляцию, то общий индексный тренд имеет негативную динамику, причем они приходятся лишь на второй год проведения СВО, что означает лишь одно — невыполнение намеченной цели.

Вторым элементом для исследования выступит уровень среднемесячной начисленной заработной платы работников сельского хозяйства, показатель которого должен достигать 60298 руб. к 2030 году от уровня 2020 г.

Как показывает анализ, воздействию инфляционных процессов в значительной мере подвергся и фонд заработной платы, что подтвердило наши предварительные предположения, а именно его отсутствие от целевого ориентира сегодня стравляет почти двухкратную величину. Следует подчеркнуть, что зарплата выступает одним из ключевых стимулов трудовой активности, и именно через ее уровень формируется отношение работников к профессиональной деятельности [13]. Однако в нынешних условиях ее ценность утрачивает привлекательность, несмотря на то что рассматриваемый экономический сектор традиционно входит в число наиболее востребованных.

Таким образом, можно утверждать, что накопительный эффект инфляции оказывает системное и негативное воздействие на базовые показатели реализации государственной программы. Игнорирование этого фактора привело бы к искажению результатов оценки и, как следствие, снижению эффективности последующих управленческих решений. Напротив, включение инфляционной составляющей в систему критериев анализа позволит не только повысить

Таблица 4. Объем финансирования государственной программы, в разрезе источников финансирования и инфляционными изменениями, тыс. руб.

Table 4. The volume of funding for the state program, broken down by funding sources and inflation changes, thousand rubles

Источник: Составлено авторами на основании [7]

год	в разрезе источников финансирования				всего	всего с учетом инфляции	всего с накопительной инфляцией
	федеральный бюджет	краевой бюджет	местные бюджеты	внебюджетные источники			
2016	5779218,8	3515113,8	30163	1138271,8	10462767,4	10462767,4	10462767,4
2017	4885299,1	3092311,3	41823	763561,9	8782995,3	8566848,3	8129856,93
2018	4450845	4205804,8	18622,1	930398,4	9605670,3	9212393,7	8527323,56
2019	4122022,5	4173212,6	15492	896510,7	9207237,8	8935058,94	7931996,03
2020	4435035,7	3986437,5	25736,9	547133,8	8994343,9	8573188,46	7385765,23
2021	6542329,1	3902210,3	89326,5	257098,4	10790964,3	9955405,59	8174947,42
2022	6869050,9	4860251,9	73117,8	325844,7	12128265,3	10836274,14	8209272,95
2023	7816275,9	5576877,5	114020,8	928538,2	14435712,4	13438983,16	9096460,06
2024	6277368,7	4832833,1	24327,7	995810,3	12130339,8	11076555,98	6979735,14
2025	5104782,5	4509027,8	7751,6	61657,9	9683219,8	9427426,89	5424492,78
всего	56282228,2	42654080,6	440381,4	6844826,1	106221516,3	100484902,6	80322617,5





Таблица 5. Информация об уровне инфляции

Table 5. Information on the inflation rate

Источник: Составлено авторами на основании данных Росстата [4]

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
уровень инфляции	-	2,52	4,27	3,05	4,91	8,39	11,92	7,42	9,51	2,71*
уровень накопительной инфляции	5,38	8,03	12,65	16,08	21,78	32,00	47,74	58,70	73,79	78,51*

данные со значком «*» актуальны на момент 30.05.2025 г.

Таблица 6. Объем и индекс производства продукции сельского хозяйства, млрд. руб.

Table 6. Volume and index of agricultural production, billion rubles

Источник: Составлено авторами на основании [7]

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
без учета инфляции	382,5	417,2	433	556,2	602,9	584,8	545
индекс			100	128,45	139,24	135,06	125,87
с учетом инфляции	431,17	451,03	433	489,11	473,69	427,75	364,01
индекс			100	112,96	109,4	98,79	84,07

Таблица 7. Влияние накопительной инфляции на объем среднемесячной начисленной заработной платы работников сельского хозяйства, руб.

Table 7. The impact of cumulative inflation on the average monthly accrued wages of agricultural workers, rubles

Источник: Составлено авторами на основании [4, 7].

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
без учета инфляции	29855	31059	32279	33548	40503	42568	44739	47021
с учетом инфляции	33653,5	33577,3	32279	29501,1	31822,9	31136,1	29881,2	30575,8

Показатель	Расчетная формула
1. Доля основных фондов по каждой отрасли региона (k_i) в общероссийском объеме	$k_i = \text{ОФР}_i / \text{ОФК}$, ОФР _i — объем основных средств в i -й отрасли региона; ОФК — объем основных средств в i -й отрасли Казахстана
2. Нормативная величина инвестиций (НВИ) и нормативная величина зеленых инвестиций (НВЗИ) в данную отрасль изучаемого региона	$\text{НВИ}_i = k_i \cdot \text{ОИ}$, $\text{НВЗИ}_i = k_i \cdot \text{ОЗИ}$, ОИ (ОЗИ) — объем инвестиций (зеленых инвестиций) в i -ю отрасль в целом по Казахстану
3. Нормативная величина общих капиталовложений (НВИ _{общ}) и нормативная величина зеленых капиталовложений (НВЗИ _{общ}) в регион	$\text{НВИ}_{\text{общ}} = \sum_{i=1}^n \text{НВИ}_i$, $\text{НВЗИ}_{\text{общ}} = \sum_{i=1}^n \text{НВЗИ}_i$
4. Реальная величина общих капиталовложений (РВИ _{общ}) и реальная величина зеленых капиталовложений (РВЗИ _{общ}) в регион:	$\text{РВИ}_{\text{общ}} = \sum_{i=1}^n \text{РВИ}_i$, $\text{РВЗИ}_{\text{общ}} = \sum_{i=1}^n \text{РВЗИ}_i$
5. Простой индекс инвестиционной привлекательности ($I_{\text{ин}}$) и простой индекс зеленой инвестиционной привлекательности ($I_{\text{инз}}$)	$I_{\text{ин}} = \text{РВИ}_{\text{общ}} / \text{НВИ}_{\text{общ}}$, $I_{\text{инз}} = \text{РВЗИ}_{\text{общ}} / \text{НВЗИ}_{\text{общ}}$
6. Индекс объема капиталовложений ($I_{\text{ка}}$) и индекс объема зеленых капиталовложений ($I_{\text{каз}}$) региона	$I_{\text{ка}} = \text{РВИ}_{\text{общ}} / \text{КВ}_{\text{кр}}$, $I_{\text{каз}} = \text{РВЗИ}_{\text{общ}} / \text{ЗКВ}_{\text{кр}}$
7. Расширенный индекс инвестиционной привлекательности	$\text{РИ}_{\text{ин}} = \sqrt{I_{\text{ин}} \cdot I_{\text{ка}}} = \sqrt{\frac{\text{РВИ}_{\text{общ}}}{\text{НВИ}_{\text{общ}}} \cdot \frac{\text{РВИ}_{\text{общ}}}{\text{КВ}_{\text{кр}}}}$
8. Индекс декаплинга (DI)	$DI = \frac{TR}{TY}$, TR — относительное изменение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу за год в разрезе базовых отраслей; TY — относительное изменение показателя, отражающего динамику экономического развития за год (индекс физического объема производства, оказанных услуг, выполненных работ)
9. Расширенный индекс зеленой инвестиционной привлекательности ($\text{РИ}_{\text{инз}}$)	$\text{РИ}_{\text{инз}} = \frac{\sqrt{I_{\text{инз}} \cdot I_{\text{каз}}}}{DI}$

Рисунок 4. Методика расчета расширенного индекса инвестиционной привлекательности

Figure 4. Methodology for calculating the extended index of investment attractiveness

Источник: [8, с. 499]

Значение	Уровень значений				
	очень низкий	низкий	средний	высокий	очень высокий
$I_{\text{ин}}$ ($I_{\text{инз}}$)	до 0,8	0,8-0,9	0,9-1,0	1,0-1,2	более 1,2
$I_{\text{ка}}$ ($I_{\text{каз}}$)	до 0,3	0,3-0,6	0,6-1,0	1,0-2,0	более 2,0
$\text{РИ}_{\text{ин}}$ ($\text{РИ}_{\text{инз}}$)	до 0,5	0,5-0,75	0,75-1,0	1,0-1,5	более 1,5

Рисунок 5. Значения индексов инвестиционной привлекательности

Figure 5. Values of investment attractiveness indices

Источник: [8, с. 499]

достоверность оценки, но и создать основу для более рациональной и целенаправленной реализации государственных проектов и программ [14].

3. Анализ инвестиционной привлекательности сельскохозяйственного сектора Краснодарского края. Проблематика количественной оценки инвестиционной привлекательности отраслей региональной экономики занимает значимое место в современном научном дискурсе, что обусловлено необходимостью обоснования стратегических решений в условиях ресурсных ограничений и внешнеэкономической неопределенности. Интегральный индекс инвестиционной привлекательности выступает универсальным инструментом диагностики эффективности как государственных программ поддержки, так и рыночных механизмов функционирования экономического сектора.

В научной литературе представлено множество методических подходов к расчету данного показателя, различающихся по набору индикаторов, весовым коэффициентам и алгоритмам агрегирования данных. В рамках настоящего исследования авторы опираются на методику расчета расширенного индекса инвестиционной привлекательности, предложенную в работе [15], которая предусматривает комплексный учет следующих компонентов: 1) доли отраслевых основных фондов в общероссийском объеме; 2) нормативной величины капиталовложений; 3) фактического объема инвестиций в регион. Данный подход позволяет нивелировать субъективность оценки за счет использования верифицируемых статистических индикаторов и обеспечивает сопоставимость результатов в динамике.

Адаптация указанной методики к анализу сельскохозяйственного сектора Краснодарского края осуществлялась с учетом специфики аграрной экономики: сезонности производственного цикла, зависимости от природно-климатических факторов и высокой чувствительности к изменениям внешнеэкономической конъюнктуры. Такой методологический выбор обуславливает достоверность последующих расчетов и обоснованность выводов относительно инвестиционного потенциала регионального АПК в условиях санкционного давления.

Рисунки 4 и 5 необходимы для визуального понимания дальнейших расчетов, от которых будут отталкиваться авторы данной статьи.

Таблица 8. Расчет инвестиционной привлекательности сельскохозяйственного сектора Краснодарского края
Table 8. Calculation of investment attractiveness of the agricultural sector of Krasnodar Krai

Источник: Составлено авторами на основании [8].

Показатель	Расчет
1. Доля основных фондов по с/х отрасли Краснодарского края в общероссийском объеме	0,059
2. Нормативная величина инвестиций в с/х отрасль Краснодарского края)	30158,6
3. Нормативная величина общих капиталовложений в регион	446 238,30
4. Реальная величина общих капиталовложений в регион	869 790,00
5. Простой индекс инвестиционной привлекательности	1,95
6. Индекс объема капиталовложений	1,29
7. Расширенный индекс инвестиционной привлекательности	1,58



Исходя из полученных результатов и основываясь на индикаторы расчета инвестиционной привлекательности, можно утверждать, что сельскохозяйственный сектор Краснодарского края имеет очень высокий уровень экономического потенциала. Но, в момент сложной геополитической обстановки, необходимо понимать тот факт, что финансовая часть государства будет смещаться в сторону обеспечения социальных и военных нужд. Именно поэтому необходимо развивать необходимую инфраструктуру, которая бы имела бесперебойный цикл воспроизводства ресурсов.

Заключение/вывод. Подводя итог по всей исследовательской работе, можно сделать ряд выводов:

1. Экономический потенциал и адаптационные процессы. Краснодарский край обладает значительным агроэкономическим потенциалом, однако в период 2022–2024 гг. регион столкнулся с необходимостью структурной адаптации к новым геоэкономическим реалиям. Введение комплексных ограничительных мер со стороны ряда иностранных государств и переориентация внешнеторговых связей обусловили переход региональной экономики в фазу стабилизации. Вместе с тем, данные вызовы стимулируют развитие импортозамещения, повышение технологической самостоятельности и укрепление конкурентных позиций отечественных производителей на внутреннем рынке.

2. Методологические рекомендации по оценке государственных программ. Установлено, что игнорирование фактора накопительной (кумулятивной) инфляции при планировании и мониторинге долгосрочных государственных программ приводит к существенному искажению оценки их бюджетной эффективности. По результатам анализа государственной программы «Развитие сельского хозяйства» Краснодарского края, реальная стоимость финансирования с учетом накопительной инфляции за период 2016–2024 гг. сократилась на 24,4% относительно номинальных значений. В связи с этим рекомендуется внедрение инфляционно-корректированных индикаторов в систему оценки результативности государственных программ с горизонтом планирования свыше трех лет.

3. Инвестиционная привлекательность аграрного сектора. Расчет расширенного индекса инвестиционной привлекательности (значение 1,58) подтверждает высокий потенциал сельскохозяйственного сектора Краснодарского края, несмотря на внешнеэкономические ограничения. Данный показатель может служить основанием для разработки дополнительных стимулирующих мер, направленных на привлечение частных инвестиций в развитие производственной и логистической инфраструктуры, а также на поддержку интеграционных процессов между малыми и крупными формами хозяйствования в рамках обеспечения региональной продовольственной безопасности.

Информация об авторах:

Бугаков Илья Алексеевич, преподаватель кафедры рекламы и связей с общественностью, ORCID: <http://orcid.org/0009-0009-2955-7842>, ilya.bugakov01@gmail.com
Поляков Михаил Борисович, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры государственного и муниципального управления, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8907-7298>, polyakov-mb@mail.ru

Information about the authors:

Ilya A. Bugakov, lecturer of the department of advertising and public relations, ORCID: <http://orcid.org/0009-0009-2955-7842>, ilya.bugakov01@gmail.com
Mikhail B. Polyakov, candidate of economic sciences, associate professor, associate professor of the department of public and municipal administration, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8907-7298>, polyakov-mb@mail.ru

Список источников

1. Визитка Краснодарского края: офиц. сайт Губернатора Краснодарского края. URL: <http://admkrasnodar.ru/content/1140>.
2. Официальный интернет-портал Управления Федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю и Республике Адыгея. URL: <http://23.rosstat.gov.ru/VRP>.
3. Официальный интернет-портал Центрального банка России. URL: http://cbr.ru/krasnodar/ekonom_profil_kras_kr.
4. Росстат по Краснодарскому краю. URL: <http://23.rosstat.gov.ru/VRPIO>.
5. Южное главное управление Банка России. URL: http://cbr.ru/krasnodar/ekonom_profil_kras_kr.
6. Интерфакс / Компании Краснодарского края. URL: <http://spark-interfax.ru/statistics/region/03000000000>.
7. Гос. программа «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» 2025 — 2027 гг. URL: <http://msh.krasnodar.ru/activity/gospodderzhka/gosudarstvennyy-programmy/319932>.
8. Варавин, Е.В., Козлова, М.В., Куур, О.В., Пестунова, Г.Б. (2023). Оценка инвестиционной привлекательности отраслей региона в контексте «зеленого» развития. Экономика региона, 19(2), 494–510. <http://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-15>.
9. Аландаров Р.А., Тархановский К.О. Оценка эффективности бюджетных расходов на реализацию государственных сельскохозяйственных программ (на примере Краснодарского края) // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2016. № 9 (291). URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-effektivnosti-byudzhethnyh-rashodov-na-realizatsiyu-gosudarstvennyh-selskohozyaystvennyh-programm-na-primere-krasnodarskogo>.
10. Сапунова Т.А., Маглюк А.В. Прогнозирование эффективности реализации государственных программ поддержки малого и среднего предпринимательства в Краснодарском крае // Форум молодых ученых. 2018. № 4 (20). URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/prognostirovanie-effektivnosti-realizatsii-gosudarstvennyh-programm-podderzhki-malogo-i-srednego-predprinimatelstva-v-krasnodarskom>.
11. Сидоренко Б.М. Анализ инфраструктуры поддержки предпринимательства в Краснодарском крае // Экономика и бизнес: теория и практика. 2018. № 7. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/analiz-infrastruktury-podderzhki-predprinimatelstva-v-krasnodarskom-krae>.
12. Колесник В.С., Майоров С.А., Нерсисян М.Н., Погожая С.С. Сравнительная оценка формирования финансовых результатов аграрных организаций Краснодарского края // Вестник Академии знаний. 2024. № 1 (60). URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/sravnitel'naya-otsenka-formirovaniya-finansovykh-rezultatov-agrarnykh-organizatsiy-krasnodarskogo-kрая>.
13. Васильев В.П., Лыкова А.О., Петерсон А.Д. Анализ динамики численности и состава работников сельскохозяйственных организаций // ЕГЛ. 2023. № 4 (48). URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/analiz-dinamiki-chislennosti-i-sostava-rabotnikov-selskohozyaystvennykh-organizatsiy>.
14. Birnleiner, H. Attractiveness of Countries for Foreign Direct Investments from the Macroeconomic Perspective. Proceedings of FIKUSZ '14 Symposium for Young Researchers. Austria, 2014. 33 p.
15. Snieska, V. City attractiveness for investment: characteristics and underlying factors // V. Snieska, I. Zykiene // Procedia. Social and Behavioral Sciences. 2015. № 213. 49 p.

References

1. Administration of Krasnodar Krai (n.d.). *Vizitka Krasnodarskogo kraia* [Fact Sheet of Krasnodar Krai]. Available at: <http://admkrasnodar.ru/content/1140> (accessed 28.04.2026).
2. Federal State Statistics Service for Krasnodar Krai and Republic of Adygea (n.d.). *Official/nyj internet-portal Upravleniya Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Krasnodarskomu kraju i Respublike Adygeya* [Official Internet Portal of the Federal State Statistics Service for Krasnodar Krai and the

Republic of Adygea]. Available at: <https://23.rosstat.gov.ru/VRP> (accessed 28.04.2026).

3. Central Bank of Russia (n.d.). Official Internet Portal of the Central Bank of Russia]. Available at: http://cbr.ru/krasnodar/ekonom_profil_kras_kr/ (accessed 28.04.2026).
4. Rosstat for Krasnodar District. URL: <http://23.rosstat.gov.ru/VRP>.
5. Southern Main Administration of the Bank of Russia. URL: http://cbr.ru/krasnodar/ekonom_profil_kras_kr.
6. Interfax (n.d.). *Kompanii Krasnodarskogo kraia* [Companies of Krasnodar Krai]. Available at: <http://spark-interfax.ru/statistics/region/03000000000> (accessed 28.04.2026).
7. Ministry of Agriculture of Krasnodar Krai (2025). *Gosudarstvennaya programma "Razvitie selskogo khozyajstva i regulirovanie rynkov selskokozyajstvennoj produkcii, syr'ya i prodovol'stviya" 2025–2027 gg.* [State Program "Development of Agriculture and Regulation of Markets for Agricultural Products, Raw Materials and Food" 2025–2027]. Available at: <http://msh.krasnodar.ru/activity/gospodderzhka/gosudarstvennyy-programmy/319932> (accessed 28.04.2026).
8. Varavin, E.V., Kozlova, M.V., Kuur, O.V., Pestunova, G.B. (2023). *Otsenka investitsionnoj privlekatel'nosti otraslej regiona v kontekste «zelenogo» razvitiya* [Assessing Investment Attractiveness of Regional Industries in the Context of "Green" Development]. *Ekonomika regiona*, vol. 19, no. 2, pp. 494–510. DOI: 10.17059/ekon.reg.2023-2-15.
9. Alandarov, R.A., Tarkhanovskij, K.O. (2016). *Otsenka effektivnosti byudzhethnykh rashodov na realizatsiyu gosudarstvennykh selskokozyajstvennykh programm (na primere Krasnodarskogo kraia)* [Evaluating the Effectiveness of Budget Expenditures on Implementation of State Agricultural Programs: Case Study of Krasnodar Krai]. *Finansovaya analitika: problemy i resheniya*, no. 9 (291). Available at: <http://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-effektivnosti-byudzhethnyh-rashodov-na-realizatsiyu-gosudarstvennyh-selskokozyajstvennyh-programm-na-primere-krasnodarskogo> (accessed 28.04.2026).
10. Sapunova, T.A., Maglyuk, A.V. (2018). *Prognostirovanie effektivnosti realizatsii gosudarstvennykh programm podderzhki malogo i srednego predprinimatel'stva v Krasnodarskom krae* [Forecasting the Effectiveness of State Support Programs for Small and Medium Enterprises in Krasnodar Krai]. *Forum molodykh uchennykh*, no. 4 (20). Available at: <http://cyberleninka.ru/article/n/prognostirovanie-effektivnosti-realizatsii-gosudarstvennyh-programm-podderzhki-malogo-i-srednego-predprinimatelstva-v-krasnodarskom-krae> (accessed 28.04.2026).
11. Sidorenko, B.M. (2018). *Analiz infrastruktury podderzhki predprinimatel'stva v Krasnodarskom krae* [Analysis of Entrepreneurship Support Infrastructure in Krasnodar Krai]. *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika*, no. 7. Available at: <http://cyberleninka.ru/article/n/analiz-infrastruktury-podderzhki-predprinimatelstva-v-krasnodarskom-krae> (accessed 28.04.2026).
12. Kolesnik, V.S., Mayorov, S.A., Nersesyan, M.N., Pogozhaya, S. S. (2024). *Sravnitel'naya otsenka formirovaniya finansovykh rezul'tatov agrarnykh organizatsij Krasnodarskogo kraia* [Comparative Assessment of Financial Results Formation in Agricultural Organizations of Krasnodar Krai]. *Vestnik Akademii znaniy*, no. 1 (60). Available at: <http://cyberleninka.ru/article/n/sravnitel'naya-otsenka-formirovaniya-finansovykh-rezultatov-agrarnykh-organizatsiy-krasnodarskogo-kрая> (accessed 28.04.2026).
13. Vasil'ev, V.P., Lykova, A.O., Petersons, A.D. (2023). *Analiz dinamiki chislennosti i sostava rabotnikov selskokozyajstvennykh organizatsij* [Analysis of Dynamics of Number and Composition of Employees in Agricultural Organizations]. *EGl*, no. 4 (48). Available at: <http://cyberleninka.ru/article/n/analiz-dinamiki-chislennosti-i-sostava-rabotnikov-selskokozyajstvennykh-organizatsiy> (accessed 28.04.2026).
14. Birnleiner, H. (2014). Attractiveness of Countries for Foreign Direct Investments from the Macroeconomic Perspective. Paper presented at the FIKUSZ '14 Symposium for Young Researchers, Austria, 2014.
15. Snieska, V., Zykiene, I. (2015). City attractiveness for investment: characteristics and underlying factors. *Procedia. Social and Behavioral Sciences*, vol. 213, pp. 48–54.





МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОБОСНОВАНИЮ И ВЫЯВЛЕНИЮ СПЕЦИФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОМПЛЕКСНОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АПК (НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРО-КАВКАЗСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА)

А.С. Магомадов¹, О.В. Торчинова^{1,2}, З.П. Оказова^{1,3}

¹Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова, Грозный, Россия

²Северо-Кавказский горно-металлургический институт, Владикавказ, Россия

³Чеченский государственный педагогический университет, Грозный, Россия

Аннотация. Исследование обусловлено необходимостью решения проблемы комплексного диагностирования развития АПК в СКФО, с точки зрения наибольшей эффективности. Необходимость учета специфических показателей отрасли АПК и их оценка обоснована спецификой территорий СКФО. В работе обосновывается и описывается локализация национальных целей развития РФ до регионального и отраслевого уровня. Анализ АПК СКФО выявил ряд закономерностей, которые необходимо учитывать: аграрный сектор экономики сохраняет критическую зависимость от средств производства аграрной продукции; дотационные субъекты СКФО имеют благоприятные условия для развития АПК, однако естественные преимущества остаются не до конца реализованными; низкие инновационные индексы АПК в субъектах СКФО. Структурная асимметрия продукции животноводства по категориям хозяйств связана, прежде всего, преобладанием малых форм хозяйствования (домашние хозяйства) с ограниченным залоговым потенциалом, дефицитом банковского присутствия; горными районами, что обуславливают удаленность от рынков сбыта, логистические издержки, снижение рентабельности инновационных инвестпроектов и др. Действующие показатели, хотя и дают оценку развития АПК СКФО, но не позволяют выявить барьеры аграрного сектора на территории СКФО и предусмотреть соответствующие меры поддержки. Необходимы дополнительные специфические показатели, учитывающие не только специфику деятельности АПК, но и специфику территорий, где ведется сельскохозяйственная деятельность. Эти показатели могут стать информационной основой для принятия решений в области реализации политики устойчивого развития АПК на территориях с вертикальной зональностью.

Ключевые слова: структурная асимметрия, вертикальная зональность, комплексное диагностирование развития АПК, уровни развития территорий, метод кластерного анализа, цели устойчивого развития

Original article

METHODOLOGICAL APPROACHES TO SUBSTANTIATING AND IDENTIFYING SPECIFIC INDICATORS OF INTEGRATED DIAGNOSTICS OF SUSTAINABLE AGRICULTURAL DEVELOPMENT (USING THE EXAMPLE OF THE NORTH CAUCASUS FEDERAL DISTRICT)

A.S. Magomadov¹, O.V. Torchinova^{1,2}, Z.P. Okazova^{1,3}

¹Chechen State University named after A.A. Kadyrov, Grozny, Russia

²North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy, Vladikavkaz, Russia

³Chechen State Pedagogical University, Grozny, Russia

Abstract. The study is based on the need to solve the problem of comprehensive diagnostics of the development of the agro-industrial complex in the North Caucasus Federal District, from the point of view of the greatest efficiency. The need to take into account the specific indicators of the agro-industrial complex and their assessment is justified by the specific features of the territories of the North Caucasus Federal District. The paper substantiates and describes the localization of the national development goals of the Russian Federation to the regional and sectoral level. The analysis of the North Caucasus Federal District's agro-industrial complex has revealed a number of patterns that need to be taken into account: the agricultural sector of the economy remains critically dependent on the means of producing agricultural products; the subsidized regions of the North Caucasus Federal District have favorable conditions for the development of the agro-industrial complex, but their natural advantages remain unfulfilled; and the agro-industrial complex in the regions of the North Caucasus Federal District has low innovation indices. The structural asymmetry of livestock products by farm category is primarily due to the predominance of small farms (households) with limited collateral potential and a lack of banking presence, as well as the presence of mountainous regions, which result in remoteness from markets, logistical costs, reduced profitability of innovative investment projects, and more. Although these indicators provide an assessment of the development of the North Caucasus Federal District's agricultural sector, they do not identify the barriers faced by the agricultural sector in the region or provide appropriate support measures. Additional specific indicators are needed that take into account not only the specifics of agricultural activities, but also the specifics of the territories where agricultural activities are carried out. These indicators can serve as an information basis for making decisions on the implementation of sustainable agricultural development policies in territories with vertical zoning.

Keywords: structural asymmetry, vertical zoning, comprehensive diagnostics of the agro-industrial complex development, levels of territory development, cluster analysis method, goals of sustainable development

Введение. В условиях санкций потенциал традиционной агропромышленной политики еще больше скован, так как для отечественного АПК характерен научно-технический потенциал, сформированный еще в советские времена и являющийся основой для решения множества

проблем одновременного устойчивого развития социальной, экономической и экологической сфер.

Устойчивое развитие АПК предполагает вертикальную интеграцию между уровнями управления и горизонтальную координацию

между отраслями экономики региона. С этой позиции территориальные органы власти находятся в уникальном положении, позволяющем объективно выявлять потребности и проблемы в области развития конкретной отрасли, своевременно реагировать на них, а также



нести социальную ответственность за решения, связанных с развитием отрасли на данной территории.

Для решения проблемы комплексного диагностирования развития отрасли АПК, с точки зрения наибольшей эффективности, необходима методика, учитывающая не только специфику деятельности в АПК, но и специфику территорий, где ведется сельскохозяйственная деятельность. Это обосновано спецификой жизни и ведения хозяйственной деятельности в горных территориях.

Ключевыми показателями в рамках комплексного диагностирования устойчивого развития АПК СКФО должны стать специфические показатели, связанные с ведением хозяйственной деятельности на горных территориях и соблюдением экологических норм в качестве регулятора развития.

Исследование включает анализ существующих методик оценок устойчивого развития АПК в рамках устойчивого развития региона, выявление их ограничений и возможностей адаптации к специфике региона.

Целью исследования является обоснование и разработка методологического подхода к выделению специфических показателей, позволяющих оценить уровень достижения целей устойчивого развития АПК на территориях с вертикальной зональностью на примере субъектов СКФО, выявление барьеров, определение уровней предоставления данных.

Методы проведения исследования. Решение задачи достижения высоких показателей устойчивого развития на международном уровне, обеспечение технологической независимости на национальном уровне и устойчиво-инновационное развитие отраслей экономики на региональном и местном уровнях, позволил выделить ряд наиболее популярных методических подходов в этих направлениях. В первую очередь, это методические положения, разработанные специалистами ООН для анализа целей устойчивого развития на национальном уровне [2, 4].

В исследовании анализ и проблемы локализации национальных целей устойчивого развития в регионах основаны на концептуальном документе ООН «Дорожная карта локализации ЦУР: реализация и мониторинг на субнациональном уровне».

При проведении исследования были использованы результаты ранжирования (ranking) регионов РФ за 2021-2023 годы, подготовленные

исследователями МГИМО на основании официальной национальной статистики, где регионы были разделены на аналитические кластеры, исходя из однотипности решаемых задач по достижению целей устойчивого развития по группам: экономические, экологические, социальные, институциональные.

При проведении исследования источником информации послужили официальные статистические показатели базы данных ЕМИСС, статистическая информация, предоставленная территориальными органами федеральной службы государственной статистики отдельно по субъектам СКФО.

Результаты исследования. Достижение национальных целей устойчивого развития во многом зависит от конкретных результатов отраслей экономики, полученных на региональном и местном уровнях.

Локализация целей устойчивого развития является информационной основой для принятия решений в области реализации политики устойчивого развития отрасли. Как отмечают исследователи «система измерения, базирующаяся на показателях, является полезным инструментом в разработке политики, основанной на фактах» [4].

Во-первых, это вертикальная интеграция между уровнями управления и сбалансированности устойчивого развития — показатели: экономические, экологические, социальные, институциональные.

Во-вторых, это вертикальная и горизонтальная интеграция между уровнями развития отраслей — показатели: условия деятельности, производственные показатели, ресурсное обеспечение, инновационная деятельность;

В-третьих, вертикальная и горизонтальная интеграция между уровнями развития территорий — показатели: экономические, экологические, социальные, институциональные, учитывающие специфику территорий [8].

Процесс учета представленных показателей, начиная с формулировки целей и задач и заканчивая определением инструментов реализации и применением индикаторов для оценки и мониторинга устойчивого развития отраслевой системы, сталкивается с рядом серьезных проблем, обусловленных недостаточностью данных и возможностей для проведения субнационального, регионального и отраслевого мониторинга.

Локализация целей устойчивого развития как процесса учета субнационального контек-

ста на уровне регионов представлены многими учеными и научными школами: Алфёрова Т.В., Сысоева О.В. и др., ранжирование регионов РФ исследователями школы МГИМО, рейтинговые оценки оригинальной системы количественных и качественных показателей инновационного развития регионов ИСИЭЗ НИУ ВШЭ и др.

Метод кластерного анализа, основанного на данных ранжирования регионов РФ исследователями МГИМО (2) для субъектов СКФО показал слабые позиции субъектов СКФО (табл. 1).

В таблице регионы классифицируются по группам на основе достижения показателей целей устойчивого развития и формируют три кластера: 1) субъекты с минимальными значениями достижения целей устойчивого развития (отстающие); 2) субъекты, имеющие средние значения целей устойчивого развития (пограничные); 3) субъекты с максимальными значениями достижения целей устойчивого развития (лидеры).

Можно сделать вывод, что на региональном уровне необходимо ставить задачи по выполнению и в дальнейшем повышению и укреплению значений экономических показателей субъектов СКФО, поскольку по своей природе они доминантны и отражают интегральное развитие экономики региона.

Анализ регионального агропромышленного комплекса СКФО позволил выявить ряд общих закономерностей, которые необходимо учитывать: аграрный сектор экономики по РФ, занимая ведущие позиции по природным ресурсам, по его экспорту сельхозпродукции, сохраняет критическую зависимость от средств производства аграрной продукции; дотационные регионы (например, субъекты СКФО) как экономические районы имеют благоприятные условия для развития агропромышленного комплекса, однако до сих пор естественные преимущества остаются не до конца реализованными; низкие инновационные индексы АПК в субъектах СКФО (табл. 2); структурная асимметрия продукции сельского хозяйства по категориям хозяйств, связанная с особенностями территорий СКФО.

Еще одной причиной неустойчивого развития АПК является структурная асимметрия категорий хозяйств в животноводстве и растениеводстве: в животноводстве преобладают домашние хозяйства, а сельскохозяйственные предприятия и КФХ представлены меньшим удельным весом.

Таблица 1. Классификация субъектов СКФО по значениям показателей целей устойчивого развития согласно ранжированию 2021-2023 гг.

Table 1. Classification of the North Caucasus Federal District regions by the values of the Sustainable Development Goals indicators according to the 2021-2023 ranking

Субъекты СКФО	экономические показатели			экологические показатели			социальные показатели			институциональные показатели		
	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023
Республика Дагестан	1	1	2	1	1	1	3	2	2	1	2	2
Республика Ингушетия	3	3	2	3	3	2	1	2	2	1	1	2
Кабардино-Балкарская Республика	2	2	2	2	2	1	1	2	2	3	2	2
Карачаево-Черкесская Республика	3	2	2	3	3	2	1	1	2	3	2	2
Республика Северная Осетия — Алания	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	3
Чеченская Республика	3	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	2
Ставропольский край	1	2	3	3	2	1	3	2	2	1	2	3





Анализ структур продукции животноводства по категориям хозяйств по РФ и субъекту СКФО (Чеченская Республика) позволил сделать следующие выводы: структура продукции животноводства по категориям хозяйств по субъекту СКФО и по РФ разительно отличается; по категории «крупный рогатый скот» — в большей степени по субъекту СКФО присутствуют домашние хозяйства — 71%, сельскохозяйственные организации составляют всего — 4%, КФХ — 24,8%; в среднем по РФ

сельскохозяйственные организации составляют почти 46% от всех видов хозяйств; по субъекту СКФО наблюдается тренд к снижению удельного веса домашних хозяйств в общей структуре; по категории «овцы, козы» — структура продукции по категориям хозяйств по субъекту СКФО и по РФ показывает, что в ЧР удельный вес сельскохозяйственных организаций почти в четыре раза меньше чем по РФ; по категории «лошади» — удельный вес сельскохозяйственных организаций в субъекте

СКФО почти в десять раз меньше чем по РФ; КФХ, однако, составляют 47,7% в 2023 году, по РФ — 16,9%.

Данная структурная асимметрия продукции животноводства по категориям хозяйств связана со следующими положениями: в аграрно-специализированных субъектах преобладают малые формы хозяйствования с ограниченным залоговым потенциалом; дефицит банковского присутствия; горные районы обуславливают удаленность от рынков сбыта и увеличивают логистические издержки, снижая рентабельность инновационных инвестпроектов.

Региональный инновационный индекс АПК СКФО, основанный на применении интегральной оценки инновационного потенциала АПК (Ефимов, 2025 год), расчетах рейтинга инновационного развития субъектов Российской Федерации, предложенный ВШЭ, позволил оценить каждый субъект СКФО по факторам инновационного прогресса в АПК, выявить отстающие и лидирующие позиции каждого субъекта.

Анализ динамики индексов субъектов СКФО за 2000 — 2023 гг. позволяет выявить ключевые тенденции и факторы, повлиявшие на их формирование (субиндексы) [7].

Значения ниже 0,5 во всех категориях свидетельствуют о системных вызовах, требующих адресных мер.

Субиндекс «Производство» демонстрировал постепенный рост с 2000 года до 2022 года, однако в 2023 году показатели снизились почти во всех субъектах СКФО. Экономика России столкнулась с санкциями, за счет чего были сокращены инвестиции в модернизацию сельхозтехники, что снизило производительность. Происходит частичное восстановление за счет импортозамещения, однако недостаток технологий ограничил рост. Слабое место — низкая механизация труда.

Субиндекс «Ресурсное обеспечение» имеет устойчивый тренд со снижением в РСО-Алания, Республике Ингушетия, Чеченской Республике, Республике Дагестан. Причины труднодоступности энергоресурсов в некоторых горных районах субъектов СКФО. В РСО-Алания, Республике Ингушетия, Чеченской Республике данный субиндекс в 2023 году составил 0,2, что является самым низким показателем с 2000 года. В Ставропольском крае данный показатель вырос в 2023 году до 0,7.

По субиндексу «Инновационная деятельность» происходили заметные изменения: с 2000 года до 2015 года очень низкие показатели во всех субъектах. Период 2000 — 2015 гг. характеризуется минимальными затратами на НИОКР, отсутствие устойчивой системы коммерциализации разработок: 80% проектов остаются на экспериментальной стадии и не включаются в производство, из-за чего могут падать техническое оснащение и производительность труда. СКФО Анализ пространственного распределения федеральных и региональных субсидий в контексте инновационного развития АПК России выявляет глубокие структурные дисбалансы, ограничивающие формирование сбалансированной инновационной системы в агропромышленном комплексе СКФО — регион занимает последнее место среди федеральных округов по доле федерального финансирования АПК: в 2023 году она составила 11, 8%, в 2000 году — 1,5%.

Таблица 2. Инновационные индексы АПК СКФО (2020-2023гг.)

Table 2. Innovative indices of the North Caucasus Federal District (2020-2023)

Показатели	Факторы	Регион/Год Субиндекс	2020	2023
Условия деятельности	1.1.Рентабельность продукции АПК 1.2.Площадь сельхозугодий, тысяч гектаров 1.3.Урожайность — Зерновые и зернобобовые культуры (в расчете на убранную площадь), центнеров с гектара 1.4.Объем средств государственной поддержки в рамках программ и мероприятий по развитию сельского хозяйства	Среднее по: РФ	0.48	0.51
		Республика Дагестан	0.6	0.58
		РСО-Алания	0.43	0.42
		Республика Ингушетия	0.26	0.36
		Ставропольский край	0.54	0.59
		Чеченская Республика	0.37	0.47
		Карачаево-Черкесская Республика	0.4	0.31
		Кабардино-Балкарская Республика	0.55	0.57
Производство	2.1.Среднесписочная численность работников (АПК) ВРП в расчете на одного занятого в экономике региона, тыс. руб 2.2.Доля организаций АПК 2.3.Выпуск продукции АПК на душу населения, тыс руб.	Среднее по: РФ	0.39	0.29
		Республика Дагестан	0.44	0.36
		РСО-Алания	0.43	0.41
		Республика Ингушетия	0.31	0.33
		Ставропольский край	0.49	0.49
		Чеченская Республика	0.38	0.33
		Карачаево-Черкесская Республика	0.39	0.33
		Кабардино-Балкарская Республика	0.4	0.37
Ресурсное обеспечение	3.1.Доля работников АПК в трудовом населении 3.2.Финансовый результат АПК к общему финансовому результату по региону 3.3.Наличие энергетических мощностей в сельскохозяйственных организациях 3.4.Продуктивность работников АПК (продукция АПК на 1 работника)	Среднее по: РФ	0.47	0.4
		Республика Дагестан	0.31	0.31
		РСО-Алания	0.29	0.2
		Республика Ингушетия	0.37	0.22
		Ставропольский край	0.62	0.7
		Чеченская Республика	0.37	0.25
		Карачаево-Черкесская Республика	0.45	0.57
		Кабардино-Балкарская Республика	0.3	0.49
Инновационная деятельность	4.1.Внутренние затраты на исследования и разработки в процентах к ВРП 4.2.Внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки 4.3.Рентабельность инвестиций в АПК	Среднее по: РФ	0.6	0.52
		Республика Дагестан	0.5	0.45
		РСО-Алания	0.52	0.44
		Республика Ингушетия	0.36	0.38
		Ставропольский край	0.52	0.45
		Чеченская Республика	0.34	0.46
		Карачаево-Черкесская Республика	0.45	0.32
		Кабардино-Балкарская Республика	0.49	0.44



Таблица 3. Формирование специфических показателей для оценки устойчивого развития АПК в зависимости от уровня вертикальной зональности
Table 3. Formation of specific indicators for assessing the sustainable development of the agro-industrial complex, depending on the level of vertical zoning

Недостающие показатели	Факторы, влияющие на формируемые показатели	Уровень постановки целей и задач для формируемого показателя	Уровни формирования данных по предоставляемому показателю	Формируемые целевые показатели для расчета
Ранжирование территорий: равнинные, горные, предгорные;	равнинные территории, горные территории, предгорные территории;	Федеральный, региональный	Федеральный, региональный	Классификация видов и типы горных территорий
Ранжирование площадей сельскохозяйственных угодий по типам вертикальной зональности	агроземли, в зависимости от уровня вертикальной зональности: 1 тип — равнина 2 тип — 400-1000 м 3 тип — 1000-2000 м 4 тип — 2000-3000 м 5 тип — 3000-4000 м	Региональный, местный, отраслевой	Федеральный, региональный, местный, отраслевой	Обеспечение координации взаимодействия различных организаций и ведомств, а также обеспечение соответствующими нормативными документами всех уровней: макро, мезо, микро
Затраты, связанные с развитием АПК по типам вертикальной и горизонтальной зональности;	затраты, связанные с агропроизводством, при вертикальной зональности выше чем при горизонтальной (при прочих равных условиях)	Региональный, местный, отраслевой	Отраслевой	Урожайность зерновых культур в зависимости от уровня вертикальной зональности, кг/га Доля постоянных культур, % Добавленная стоимость сельского хозяйства на одного занятого в зависимости от уровня вертикальной зональности, руб/чел Добавленная стоимость сельского хозяйства на гектар в зависимости от уровня вертикальной зональности, руб/га Плотность средств механизации (на 100 га пашни) шт./100 га Потребление удобрений на гектар пашни по типам агроземель, кг/га Доля орошаемых земель в сельхозугодьях по типам агроземель % Годовое количество осадков в зависимости от уровня вертикальной зональности, мм/год Доля сельхозугодий в общей площади % Доля сельхозугодий по типам вертикальной и горизонтальной зональности, % Доля пахотных земель по типам вертикальной и горизонтальной зональности, %
Экологические издержки, связанные с развитием АПК по типам вертикальной зональности	чем выше зональность, тем выше экологические издержки	Федеральный, региональный, отраслевой	Федеральный, региональный, отраслевой	Удельный вес экологических затрат в АПК, % Удельный вес экологических затрат в АПК, по типам вертикальной и горизонтальной зональности, %

Региональное финансирование характеризуется критичным сокращением доли АПК СКФО (с 5,7% в 2000 году до 2,9% в 2023 году), хотя данный округ является ключевой зоной производства плодовоовощной продукции и элитного зерна. Доля регионального финансирования составила в 2000 году — 5,7%, в 2023 году — 2,5%. Такая асимметрия создает перекося в инновационной инфраструктуре АПК для аграрно-специализированных территорий.

Все выше перечисленные методики и показатели, хотя и дают оценку развития АПК СКФО, но не позволяют выявить барьеры потенциала аграрного сектора на территории СКФО и предложить соответствующие меры поддержки.

Для оценки проблемы комплексного диагностирования развития отрасли АПК СКФО, с точки зрения наибольшей эффективности, необходимы дополнительные специфические показатели в рамках представленной выше методики, учитывающие не только специфику деятельности в АПК, но и специфику территорий, где ведется сельскохозяйственная деятельность.

Устойчивое развитие отрасли на определенной территории, в этом случае, обеспечивается, если есть возможность поддерживать приемлемые значения заранее задаваемых критериальных показателей.

Одним из основных индикаторов пространственного планирования в целях устойчивого развития сельскохозяйственной отрасли в СКФО — сельскохозяйственные угодья в горных районах по отношению ко всей площади

субъектов и, связанные с данным индикатором, показатели [8].

Однако статистические данные по ранжированию территорий на равнинные, горные, предгорные и т.д., типизация сельскохозяйственных земель по уровням вертикальной зональности и др. специфические показатели отсутствуют, хотя процент горных районов по отношению ко всей площади субъектов СКФО в соответствии данными Росстата РФ составляет около 50%.

Статистические данные приводятся только по общим площадям (рис. 5). При этом развитие сельского хозяйства на равнинной части, в предгорьях и горной местности и затраты, связанные с этим развитием, разительно отличаются [11].

Для оценки развития агропромышленного комплекса необходима методика, учитывающая не только специфику деятельности АПК, но и специфику деятельности АПК в рамках специфики развития конкретной территории.

Горные районы создают уникальные условия для развития АПК, однако они связаны с рядом определенных трудностей: производственных, инфраструктурных, экологических.

Как указывает Авакян Г.Е. горные территории это «...пространство, на котором все количественные и качественные изменения происходят по вертикальным поясам, где профиль, характер и условия сельскохозяйственного производства, и особенно производительность совокупного общественного труда резко отличается от равнины и особенно низинных областей» [10].

Унифицированный подход к развитию АПК для территорий субъектов СКФО должен предусматривать следующие показатели:

- 1) ранжирование территорий: равнинные, горные, предгорные;
- 2) ранжирование площадей сельскохозяйственных угодий по типам вертикальной зональности;
- 3) соотношение высоты гор и долей производимой сельхозпродукции;
- 4) затраты, связанные с развитием АПК по типам вертикальной и горизонтальной зональности;
- 5) экологические издержки, связанные с развитием АПК по типам вертикальной зональности.

Расчет данных специфических показателей в рамках комплексного диагностирования АПК региона позволит выявить барьеры инвестиционного и инновационного потенциала аграрного сектора на территории СКФО и предусмотреть соответствующие меры поддержки (табл.3). появлению новых исследований, повышает качество аргументов для дебатов и т.д.

По каждому индикатору в ходе ранжирования, обычно определяется целевое значение. Для многих показателей развития АПК они установлены национальными приоритетами развития РФ, некоторые определены целевыми федеральными проектами и программами. Целевые значения для показателей «затраты, связанные с развитием АПК по типам вертикальной и горизонтальной зональности», «экологические



издержки, связанные с развитием APK по типам вертикальной зональности» необходимо устанавливать по каждому типу агроземли.

Индекс устойчивого развития аграрной продуктивности на территориях с вертикальной зональностью рассчитывается как среднее арифметическое минимальных нормализованных значений индикаторов.

Стандартизация относительно целевого значения при комплексном диагностировании устойчивого развития APK в регионах с вертикальной зональностью можно производить по методике минимальных нормализованных значений индикаторов (Третьякова, Осипова, 2016; Алферова, 2022,) отдельно для каждого уровня вертикальной зональности.

Опираясь на принцип соблюдения соразмерности потенциала горных территорий и масштаба поставленных стратегических задач, формируемого при продуцировании особых издержек, возникающих при ведении хозяйственной деятельности на территориях с вертикальной зональностью, предлагаются следующие критерии для оценки текущего уровня достижения целей устойчивого развития APK: групповые индексы развития APK по разным уровням зональности; интегральные индексы APK по региону.

Это позволит: производить сравнительную оценку достижений по каждому типу вертикальной зональности, вовлеченной в сельскохозяйственный оборот и, интегрированной в развитие отрасли, региона; оценить динамику за исследуемый период по каждому типу агроземель, путем сопоставления; выявить позитивные и негативные тенденции по одинаковым типам агроземель, что будет служить основой для корректировки управленческих решений в области реализации политики устойчивого развития отрасли.

Выводы. Таким образом, предложенные показатели позволят проводить сравнительную оценку достижения целей развития APK на разных, с точки зрения вертикальной зональности, сельскохозяйственных землях, определять прогнозные значения индексов, выявлять позитивные и негативные тенденции с целью их корректировки.

Список источников

1. Сысоева О.В., Васина А.В., Киселева О.Н., Горячева Т.В. Кластеризация регионов по уровню достижения целей устойчивого развития при укреплении технологического суверенитета страны // *Ars Administrandi (Искусство управления)*. 2025. Т. 17, № 2. С. 374-402. <http://doi.org/10.17072/2218-9173-2025-2-374-402>.

Информация об авторе (авторах):

Магомадов Анди Султанович, доктор сельскохозяйственных наук, директор, Агротехнологический институт Чеченского государственного университета им. А.А. Кадырова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3614-0673>, magomadov-andi@mail.ru

Торчинова Оксана Владимировна, доктор экономических наук, профессор кафедры организации производства и экономики промышленности, Северо-Кавказский горно-металлургический институт (Государственный технологический университет), Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3657-9352>, tor-oksana@inbox.ru

Оказова Зарина Петровна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности, Чеченский государственный педагогический университет, Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4405-7725>, okazarina73@mail.ru

Information about the authors:

Andi S. Magomadov, doctor of agricultural sciences, director of the Agrotechnological Institute of the Chechen State University named after A.A. Kadyrov, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3614-0673>, magomadov-andi@mail.ru

Oksana V. Torchinova, doctor of economic sciences, professor of the department of production organization and industrial economics, North Caucasus mining and metallurgical Institute (State Technological University), Chechen state university named after A.A. Kadyrov, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3657-9352>, tor-oksana@inbox.ru

Zarina P. Okazova, doctor of agricultural sciences, professor of the department of ecology and life safety, Chechen State Pedagogical University, Chechen State University named after A.A. Kadyrov, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4405-7725>, okazarina73@mail.ru

2. Отчет по проекту «Ренкинг регионов РФ в достижении целей устойчивого развития в соответствии с показателями ЦУР ООН». 270 с. [Электронный ресурс] URL: <http://mgimo.ru/upload/2022/11/ranking-regionov-rf.pdf> (дата обращения: 02.05.2024).

3. Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации. Выпуск 8 / В.Л. Абашкин, Г.И. Абдрахманова, С.В. Бредихин и др. М.: ИСИЗ ВШЭ, 2023. 260 с.

4. Алферова Т.В. Локализация целей устойчивого развития на примере регионов Приволжского и Уральского федеральных округов // *ЭКО*. 2022. № 10. С. 148-167. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2022-10-148-167.

5. Мисаков А.В., Сабанчиев А.Х. Методические подходы комплексного диагностирования устойчивого развития региональных высокотехнологических кластеров APK // *Вестник академии знаний*. 2020. № 38 (3). С. 180-183.

6. Уткин А.И. Прогнозные параметры развития инновационно-территориальных кластеров в APK Тамбовской области // *Инновации и инвестиции*. 2025. № 11. С. 255-259.

7. Ефимов И.П., Наумкина Е.И. Оценка эффективности механизмов влияния государства на повышение инновационной активности в региональном APK // *Экономика устойчивого развития*. 2025. № 63. С. 68-71.

8. Торчинова О.В., Магомадов А.С., Оказова З.П., Титова Л.А. Методология экономического районирования горных территорий (на примере СКФО) // *Устойчивое развитие горных территорий*. 2025. Т. 17, № 4(66). С. 1823-1840. DOI: 10.21177/1998-4502-2025-17-4-1823-1840. EDN JQFHCR.

9. Третьякова Е.А., Осипова М.Ю. Сочетание статического и динамического подходов в оценке устойчивого развития региональных социально-экономических систем // *Вестник Пермского университета. Сер. «Экономика»*. 2016. № 2(29). С. 79-92. DOI: 10.17072/1994-9960-2016-2-79-92.

10. Авакян Г.Е. Подходы к определению горных территорий // *Проблемы горного хозяйства и расселения*. М., 1988. С. 11-14.

11. Криворотов В.В., Калина А.В., Эриашвили Н.Д. Экономическая безопасность государства и регионов. М.: ЮНИТА-ДАНА, 2015. 351 с.

References

1. Sysoeva, O.V., Vasina, A.V., Kiseleva, O.N. & Goryacheva, T.V. (2025). *Klasterizatsiya regionov po urovnyu dostizheniya tselei ustoychivogo razvitiya pri ukreplenii tekhnologicheskogo suvereniteta strany* [Clustering of regions based on their level of achievement of sustainable development goals while strengthening the country's technological sovereignty]. *Ars Administrandi (Iskusstvo upravleniya)*, vol. 17, no. 2, pp. 374-402. DOI: 10.17072/2218917320252374402.

2. MGIMO (2022). *Otchet po proektu «Renking regionov RF v dostizhenii tselei ustoychivogo razvitiya v sootvetstvii s pokazatelyami CUR OON»* [Report on the project "Ranking

of Russian Regions in Achieving Sustainable Development Goals in Accordance with the UN SDG Indicators"], Moscow, MGIMOPubl.

3. Abashkin, V. L., Abdrahmanova, G. I., Bredihin, S.V. i dr. (2023). *Rejting innovatsionnogo razvitiya sub"ektov Rossijskoj Federacii* [Russian Regional Innovation Scoreboard], Moscow, HSE University.

4. Alferova, T. V. (2022). *Lokalizatsiya tselej ustoychivogo razvitiya na primere regionov Privolzhskogo i Ural'skogo federal'nyh okrugov* [Localization of Sustainable Development Goals: The Case of the Regions of the Volga and Ural Federal Districts]. *EHKO* [ECO], no. 10, pp. 148-167. DOI: 10.30680/ECO01317652202210148167.

5. Misakov, A.V. & Sabanchiev, A.H. (2020). *Metodicheskie podhody kompleksnogo diagnostirovaniya ustoychivogo razvitiya regional'nyh vysokotekhnologichnykh klasterov APK* [Methodological approaches to comprehensive diagnostics of sustainable development of regional high-tech agricultural clusters]. *Vestnik akademii znaniy* [Bulletin of the Academy of Knowledge], no. 38 (3), pp. 180-183.

6. Utkin, A.I. (2025). *Prognoznye parametry razvitiya innovatsionno-territorial'nykh klasterov v APK Tambovskoy oblasti* [Forecast Parameters of the Development of Innovative Territorial Clusters in the Agro-Industrial Complex of the Tambov Region]. *Innovacii i investicii* [Innovations and Investments], no. 11, pp. 255-259.

7. Efimov, I.P. & Naumkina, E.I. (2025). *Ocenka effektivnosti mekhanizmov vliyaniya gosudarstva na povyshenie innovatsionnoy aktivnosti v regional'nom APK* [Evaluation of the Effectiveness of State Influence Mechanisms on Increasing Innovative Activity in the Regional Agro-Industrial Complex]. *Ekonomika ustoychivogo razvitiya* [Economics of Sustainable Development], no. 63, pp. 68 — 71.

8. Torchinova, O.V., Magomadov, A.S., Okazova, Z.P. & Titova L.A. (2025). *Metodologiya ekonomicheskogo rajonirovaniya gornyykh territorij (na primere SKFO)* [Methodology of Economic Zoning of Mountainous Territories (on the Example of the North Caucasus Federal District)]. *Ustoychivoe razvitie gornyykh territorij* [Sustainable Development of Mountainous Territories], vol. 17, no. 4(66), pp. 1823-1840. DOI: 10.21177/19984502202517418231840.

9. Tret'yakova, E.A. & Osipova M.Yu. (2016). *Sochetaniye staticheskogo i dinamicheskogo podhodov v ocenke ustoychivogo razvitiya regional'nykh social'no-ekonomicheskikh sistem* [A combination of static and dynamic approaches in assessing the sustainable development of regional socio-economic systems]. *Vestnik Permskogo universiteta. Ser. «Ekonomika»*, no. 2(29), pp. 79-92. DOI: 10.17072/19949960201627992.

10. Avakyan, G.E. (1988). *Podhody k opredeleniyu gornyykh territorij* [Approaches to Defining Mountainous Territories]. *Problemy gornogo hozyajstva i rasseleniya* [Problems of Mountain Economy and Settlement], Moscow, pp. 11-14.

11. Krivorotov, V.V., Kalina, A.V. & Ehriashvili N.D. (2015). *Ehkonicheskaya bezopasnost' gosudarstva i regionov* [Economic Security of the State and Regions], Moscow, UNITI-DANA, 351 p.



Научная статья

УДК 631.6

doi: 10.55186/25876740_2026_69_3_391

ОБОСНОВАНИЕ АГРОТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РИСА В РЕСПУБЛИКЕ ГАНА

Д. Нартей, И.А. Приходько, Л.М. Болдырева, В.Е. Клименко

Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина,
Краснодар, Россия

Аннотация. Низкая урожайность риса, которая при периодичности уборки урожая 2 раза в год в среднем составляет около 3 т/га, является ключевым ограничением для достижения продовольственной безопасности Республики Гана. Среднегодовое производство риса составляет порядка 1 млн т, что составляет только 40% от собственных потребностей страны. Это связано с рядом проблем, основными из которых являются нехватка водных ресурсов, несоблюдение или отсутствие технологии возделывания риса, вредители и болезни, а также деградация почв. Решение данных проблем является важнейшей для страны задачей, что подтверждается государственными программами поддержки рисовой отрасли, такими как Feed Ghana Programme (FGP), проект K-Rice Belt (RiceSPIA), проект REWARD. Поэтому целью проведенных нами исследований являлся поиск новых технологий возделывания риса через выполнение двухфакторного полевого опыта в 2025 г., в котором были исследованы 2 режима орошения — режим непрерывного затопления (CI) и режим чередования увлажнения-осушения (AWD) — в сочетании с оптимизацией азотного питания ($N_{30}-N_{150}$ кг/га). Исследование выполнено в условиях региона Вольта, который является одним из 16 областей Республики Гана и расположен к юго-востоку от озера Вольта. По результатам работы определена универсальная оптимальная доза азота N_{120} кг/га для обоих режимов орошения. Установлено, что CI режим орошения является наиболее продуктивным, но более водозатратным, в то время как AWD режим орошения представляет собой эффективный ресурсосберегающий компромисс, позволяющий существенно повысить урожайность и устойчивость производства. Для крупных ирригационных систем рекомендуются модернизация и применение CI режима орошения, тогда как для большей части фермерских хозяйств стратегически более предпочтительным является внедрение AWD режима орошения как технологии, адаптированной к дефициту водных ресурсов.

Ключевые слова: рис, Республика Гана, орошение, чередование увлажнения и осушения (AWD), азотные удобрения, урожайность, водосбережение, экономическая эффективность

Original article

RATIONALE FOR AGROTECHNOLOGIES AND FARMING SYSTEMS IN RICE CULTIVATION IN THE REPUBLIC OF GHANA

D. Nartey, I.A. Prikhodko, L.M. Boldyreva, V.E. Klimenko

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

Abstract. Low rice yield, which, with a harvest frequency of 2 times a year, averages about 3 t/ha over two annual harvests, are a key constraint to achieving food security in Republic of Ghana. Average annual rice production is approximately 1 million tons, which accounts for only 40% of the country's domestic needs. This is due to a number of challenges, the main ones being water shortages, poor or absent rice cultivation practices, pests and diseases, and soil degradation. Addressing these challenges is a critical task for the country, as evidenced by government programs supporting the rice industry, such as the Feed Ghana Programme (FGP), the K-Rice Belt project (RiceSPIA), and the REWARD project. Therefore, the objective of our research was to identify new rice cultivation technologies by conducting a two-factor field trial in 2025. This trial examined two irrigation regimes — continuous inundation (CI) and alternate wetting-drying (AWD) — in combination with optimized nitrogen fertilization ($N_{30}-N_{150}$ kg/ha). The study was conducted in the Volta region, one of the 16 regions of the Republic of Ghana, located southeast of lake Volta. Based on the results, a universal optimal nitrogen dose of N_{120} kg/ha was determined for both irrigation regimes. It was found that the CI irrigation regime is the most productive but more water-intensive, while the AWD irrigation regime represents an effective resource-saving compromise that significantly increases crop yields and improves production sustainability. For large irrigation systems, modernization and implementation of the CI irrigation regime are recommended, while for most farms, the implementation of the AWD irrigation regime is strategically preferable as a technology adapted to water scarcity.

Keywords: rice, Republic of Ghana, irrigation, alternate wetting and drying (AWD), nitrogen fertilizers, yield, water conservation, economic efficiency

Введение. Рис является важной культурой для продовольственной безопасности Республики Гана. Однако, несмотря на растущее потребление (с 22,6 до 43,5 кг/чел./год), внутреннее производство имеет низкие показатели производительности и, как следствие, дефицит (~0,67 млн т/год). Основная причина — экстремально низкая средняя урожайность, которая составляет во влажный сезон до 4-5 т/га, а в сухой — 1-2 т/га [1-5].

Согласно научным исследованиям, проведенным в Гане [6-9], недостаточное орошение и нерациональное управление водными

ресурсами привели к деградации почвы, вредителям и болезням, а также неэффективному использованию агресурсов, что в совокупности способствует низким урожаям риса в Гане. Кроме того, по данным, полученным исследователем Andrews Danso Ofori из Сичуаньского сельскохозяйственного университета Китая в рамках проводимого в январе 2026 г. семинара «Китай-Гана», нерациональные методы ведения сельского хозяйства, такие как необоснованная вспашка, монокультура, вырубка лесов и т.д., также способствовали низким урожаям в Гане [8, 9].

В Национальной стратегии развития растениеводства Министерства сельского хозяйства Ганы представлены основные проблемные аспекты, такие как ограниченная ирригационная инфраструктура, плохое управление водными ресурсами, низкое плодородие почвы, нехватка качественных семян и т.д., которые способствуют получению низкого урожая риса в Гане.

С 1957 г. по настоящее время в Гане разработано в общей сложности 190 ирригационных систем, использующих самотечную или напорную систему, с общей площадью посевов

229,108 тыс. га. Около 80% ирригационных систем предназначены для выращивания риса, а оставшаяся часть — для овощеводства. В 1959 г. был начат проект Государственной фермерской корпорацией State Farms Corporation по производству овощей для Аккры, в результате реализации которого Гана разработала свою первую самотечную ирригационную систему Dawhenya Irrigation Scheme объемом 1,5 млн м³, способную орошать около 4500 га. Однако потенциал орошения в Гане по-прежнему остается на низком уровне и составляет около 1,9 млн га. Так, в сравнении с российской моделью производства риса с использованием рисовых оросительных систем, средняя урожайность риса в Краснодарском крае в 2025 г. составила 7,3 т/га при средней оросительной норме 20 тыс. м³/га, что существенно превышает урожайность в Гане, и использование российской модели производства риса может лечь в основу новой методологии производства риса в Гане [10, 11].

В связи с этим целью проведенных нами исследований была разработка новой технологии орошения, базирующейся на российской модели производства риса, которая будет легко внедряться в фермерские рисоводческие хозяйства и позволит увеличить урожайность риса со средних 3 т/га до 5-6 т/га и более, сэкономит воду не менее чем на 30-35% за счет внедрения водосберегающих технологий и использования рисовых оросительных систем, а также снизит дозы вносимых удобрений примерно на 5% за счет снижения фильтрационного оттока оросительной воды с рисового чека.

Материалы и методы. Исследование проводилось в 2025 г. в Республике Гана на землях левого берега реки Кпонг, расположенного в районе Северный Тонгу региона Вольта. Данный регион является одним из ключевых производителей риса в стране и обеспечивает около 40% от общего объема производства. Территория относится к зоне прибрежной саванны, для которой характерны высокие температуры, повышенная относительная влажность и умеренное количество осадков (среднегодовая норма — 1075 мм) с бимодальным характером распределения (основной пик в мае-июне, меньший — в сентябре-октябре).

Исходные данные для проведения двухфакторного эксперимента были получены на опытном участке путем сочетания анализа существующих материалов и полевых исследований. Средние минимальные суточные температуры на опытном участке варьируются от 21,0°C в январе до 24,2°C в апреле. Средние максимальные суточные температуры варьируются от 30,4°C в июле до 35,5°C в феврале. Полевые исследования включали двухфакторный эксперимент, который был организован по схеме рандомизированных полных блоков с тремя повторениями. Было рассмотрено 5 доз азота (N₃₀, N₆₀, N₉₀, N₁₂₀ и N₁₅₀). Были применены 2 типа технологии орошения (непрерывное и прерывистое орошение). Исследование было разделено на 2 участка (поля). Поле 1: 5 уровней азота + непрерывное орошение (CI) (глубина воды 5-10 см); поле 2: 5 уровней азота + прерывистое орошение (AWD) (глубина воды 0-10 см); размеры участков составляли 2x3 м.

В результате выполненных аналитических и теоретических исследований были проанализированы такие показатели, как:

- возделывания риса в Республике Гана с учетом исторических сведений;
- современное состояние отрасли (особенно с учетом современных технологий возделывания и их критических недостатков);
- анализ ключевых факторов низкой урожайности и возможных способов ее увеличения.

Согласно графику, представленному на рисунке 1, можно констатировать, что увеличение посевных площадей напрямую коррелирует с ростом производства риса. По результатам анализа периода с 2008 по 2022 гг. можно проследить устойчивую тенденцию к значительному увеличению всех ключевых показателей. Посевная площадь (Area) увеличилась почти в 3 раза — с 1,33 до 3,82 тыс. га (+187%). Урожай риса-сырца (Paddy rice) вырос более чем в 4 раза — с 256 до 1087 тыс. т (+325%). Производство обрубленного риса (Milled rice) выросло почти в 4,5 раза — с 153 до 685 тыс. т (+348%). Таким образом, можно сделать вывод, что рост производства обгоняет рост площадей. Среднегодовой темп прироста ~ 6,1%, темп роста за 14 лет составляет 120%. Такие показатели

подтверждают повышение урожайности (выхода с 1 га). Отклонением рассматриваемого периода стал 2015 г., когда при увеличении посевных площадей производство риса-сырца снизилось на 31% (с 543 до 375 тыс. т). Такой показатель напрямую указывает на кризисный год, вероятными причинами которого являются:

- экстремальные погодные условия (засуха, наводнение);
- активация болезней (вредителей);
- экономические проблемы (акцент на прямую зависимость отрасли от погодных и рыночных рисков).

В период с 2016 по 2022 гг. отмечается восстановление и ускоренный рост производства риса. Особенно резкий рост заметен в 2021-2022 гг. За эти 3 года объемы производства риса-сырца увеличились с 783 до 1087 тыс. т. Скорее всего это связано сразу с несколькими внешними причинами: активным внесением удобрений, расширением засеваемых площадей, переходом на высокоурожайные сорта и применением более интенсивных методов возделывания. В то же время нельзя забывать, что в реальности на урожаи сильно влияют погодные условия и экономическая ситуация — они тоже вносят свои коррективы.

Что касается полевых опытов, то они дали следующие результаты. Самый высокий урожай, близкий к рекомендованному по данным почвенного анализа, получился при непрерывном орошении (6100 м³/га) вместе с внесением азота в дозе 120 кг/га (рис. 2 и 3). Прерывистый полив тоже показал неплохой результат — 5,4 т/га, но это примерно в 2 раза меньше, чем при постоянном орошении.

Результаты и обсуждение. В ходе работы был предложен метод постоянного орошения. Он позволяет расширить посевные площади под рис и поднять урожайность в среднем с 3 до 5,8 т/га. Правда, у этого метода есть существенный недостаток: он требует очень много воды, хотя и дает максимальную урожайность. Поэтому мы предлагаем альтернативу — технологию прерывистого орошения (AWD). Это эффективный и экономный компромисс: при урожайности 5,4 т/га (а это более чем на 80% выше средних показателей по Гане) удастся сберечь до 35% оросительной воды. Мы считаем такой подход главным для устойчивого роста производства риса в стране.

И еще один важный момент: полевые опыты проводились всего один сезон — в 2025 г., в агроэкологической зоне области Вольта. Надо понимать, что оптимальные настройки технологии придется корректировать с учетом местных почв и климата в других рисоводческих регионах Ганы, например, в Ашанти или на севере. Кроме того, чтобы получить надежные выводы, нужны многолетние исследования — чтобы оценить долгосрочное влияние режима AWD на плодородие почв, засоление и выбросы парниковых газов (особенно метана) по сравнению с постоянным затоплением (CI). Полное решение проблемы низкой урожайности риса в Республике Гана, составляющей в среднем 2-3 т/га, требует регулирования водного и азотного баланса. Проведенное исследование демонстрирует эффективность такого подхода для условий региона Вольта. Эффективное решение при переходе от традиционного, часто нерегулярного полива к контролируемым системам орошения приведет к кратному увеличению продуктивности.

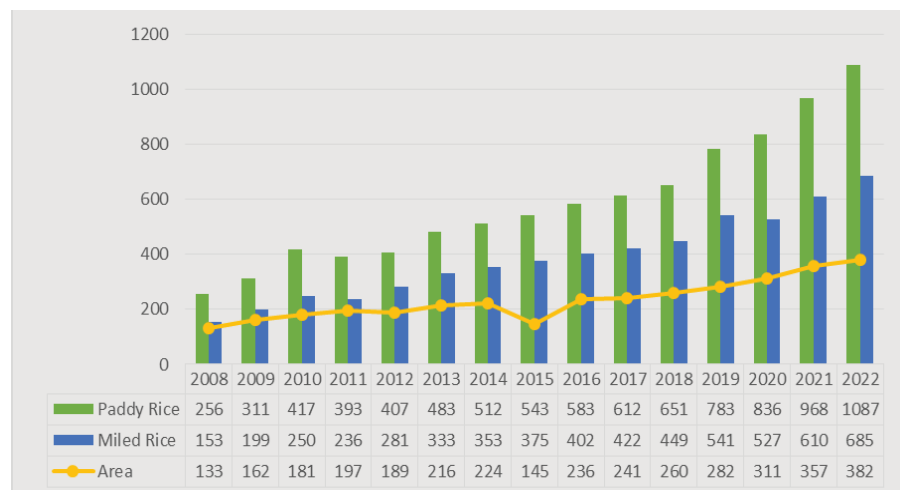


Рисунок 1. Тенденция производства риса (2008-2022 гг.)
Figure 1. Rice production trend (2008-2022)



Урожайность в 5,4-5,8 т/га, достигнутая в эксперименте, более чем в 4 раза превышает средний национальный показатель, что напрямую подтверждено выводами ученых Ганы, что недостаточное и неэффективное орошение является фундаментальной причиной низких урожаев, деградации почв и распространения болезней риса (рис. 3).

Научно обоснованные подходы к управлению водным и питательным режимами почвы позволят в ближайшей перспективе достичь целевого показателя урожайности (5 т/га), предусмотренного национальными программами развития.

На основе проведенных экспериментов мы предлагаем практически проверенные способы решения задачи оптимизации азотного питания.

Один из ключевых агрономических итогов — выявленная универсальная доза азота, равная 120 кг/га. Она оказалась оптимальной для всех испытанных режимов орошения. График зависимости урожайности от повышения доз удобрений представляет собой классическую кривую, иллюстрирующую закон убывающей доходности. Видно, что максимум отдачи приходится именно на N_{120} . Как только дозу повышают до 150 кг/га, продуктивность начинает падать, скорее всего из-за нарушения баланса элементов питания, токсического эффекта, либо повышенной восприимчивости растений к болезням (рис. 2). Этот вывод очень ценен на практике, поскольку задает четкий и экономически оправданный предел внесения дорогостоящих азотных удобрений, не допуская их перерасхода.

Стоит отдельно подчеркнуть, что сравнение двух типов орошения выявило принципиальный технологический и стратегический компромисс. Сплошное затопление (CI) дало максимальную продуктивность — абсолютный рекорд в 5,8 т/га (рис. 3). Такой подход, аналогичный применяемому в рисоводческих хозяйствах России (например, в Краснодарском крае), создает для растений стабильные условия, хорошо подавляет сорняки и снижает уровень стресса. Но у него есть серьезный минус: высокая норма орошения — 6100 м³/га. Из-за этого режим CI практически не подходит для регионов с дефицитом или нестабильным водоснабжением. В противовес ему, технология чередования увлажнения и просушки (AWD) показала себя как эффективная водосберегающая альтернатива. Да, при AWD урожайность на 7% ниже, чем при CI (5,4 т/га против 5,8 т/га), зато экономия поливной воды достигает 35%, и именно это делает технологию очень привлекательной для местных аграриев.

Причем такой подход не только снижает нагрузку на источники воды, но и помогает выполнять задачи национальных программ по расширению орошаемых земель: сэкономленную воду можно направить на полив дополнительных участков.

Отсюда простой вывод: если CI — это технология, нацеленная на максимальный урожай на ограниченной, но хорошо обеспеченной водой площади, то AWD — это водосберегающий вариант, который позволяет оптимизировать производство риса на ландшафтном уровне в условиях, когда воды не хватает.

На основе полученных данных можно дать дифференцированные рекомендации. Для существующих крупных ирригационных систем, где инфраструктура позволяет надежно управлять водоподачей, приоритетом должна стать модернизация и переход на контролируемый режим постоянного затопления (CI) с обязательным внесением оптимальной дозы азота — 120 кг/га. Такой путь обеспечит быстрое наращивание валового сбора. Для подавляющего большинства мелких и средних фермерских хозяйств, а также для всех новых ирригационных проектов, стратегически наиболее целесообразным и устойчивым является внедрение режима орошения AWD в сочетании с дозой N_{120} кг/га. В совокупности такой комплекс мер позволяет значительно повысить урожайность, снизив при этом зависимость от погодных явлений и сэкономив критически важный ресурс. Обязательным элементом любой программы внедрения должна стать образовательная кампания по правилам проведения AWD (контроль уровня грунтовых вод, сроки осушения) и точному расчету доз удобрений.

Выводы. В рамках выполненных исследований по решению задачи повышения производства риса в Республике Гана был проведен критический анализ существующих технологий выращивания риса, выявлены их эффективные и менее эффективные показатели. По результатам работы была предложена усовершенствованная технология возделывания риса и режимы орошения, которые обеспечат гарантированную урожайность, в том числе в засушливый период. В качестве аналога для разработки водосберегающих режимов орошения риса были использованы сельскохозяйственные технологии и система орошения риса в Краснодарском крае (Россия).



Рисунок 2. Изменение урожайности в зависимости от внесения дозы азотных удобрений
Figure 2. Effect of nitrogen fertilizer dosage on crop yields

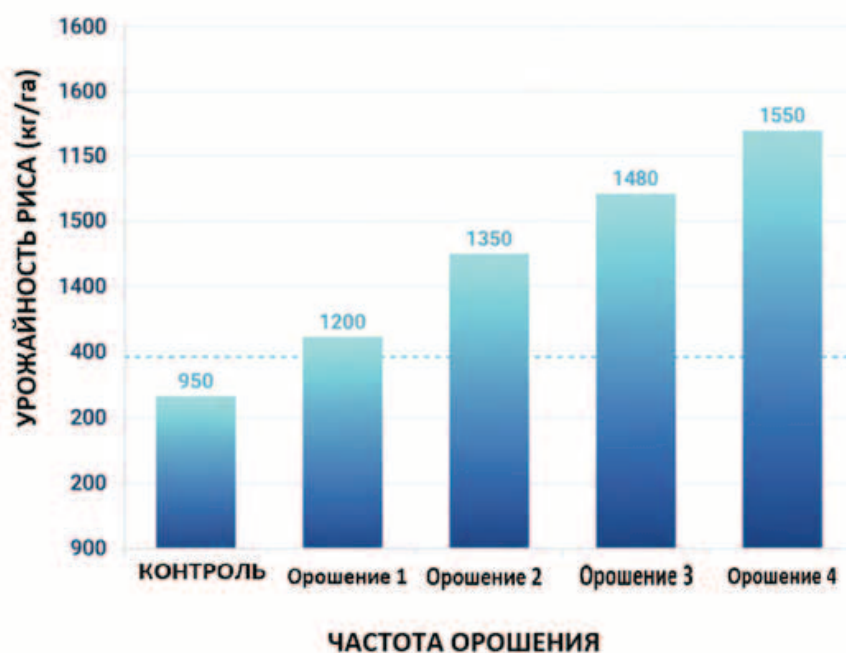


Рисунок 3. Зависимость урожайности от орошения риса
Figure 3. Effect of irrigation on rice yield



Предлагаемая технология обеспечит увеличение урожайности риса в Гане за счет использования режима орошения непрерывного орошения (затопления) CI, широко применяемого в России, а также режима орошения чередования увлажнения и высушивания AWD. Результаты исследования позволяют определить, какие из этих методов орошения способны увеличить урожайность фермеров и снизить себестоимость производства.

На основании полевого эксперимента подтверждена критическая важность контролируемого орошения и сбалансированного азотного питания для преодоления низкой урожайности риса в Гане. Режим непрерывного затопления (CI) с дозой внесения азотных удобрений N_{120} кг/га является оптимальным для технологии возделывания риса в Гане, которая обеспечивает максимальную урожайность (5,8 т/га), и может быть рекомендован для районов с гарантированным водоснабжением.

Режим чередования увлажнения и осушения (AWD) с дозой внесения азотных удобрений N_{120} кг/га представляет собой стратегически важную альтернативу, позволяющую достичь высокой урожайности (5,4 т/га) при сокращении водопотребления на 35%, что является ключевым фактором для устойчивой интенсификации в условиях дефицита воды.

Полученные результаты дают научно обоснованный инструментарий для реализации Национальной стратегии развития рисоводства и достижения целевого показателя урожайности в 5 т/га.

Список источников

1. Nikolaisen, M., Cornulier, T., Hillier, J. et al. (2023). Methane emissions from rice paddies globally: A quantitative statistical review of controlling variables and modeling of emission factors. *Journal of Cleaner Production*, vol. 409, p. 137245. doi: 10.1016/j.jclepro.2023.137245. EDN VIOOMY
2. Safronova, T. Vladimirov, S., Prihodko, I. (2020). Probabilistic assessment of the role of the soil degradation main factors in Kuban rice fields. E3S Web of Conferences: 13th International Scientific and Practical Conference on State and Prospects for the Development of Agribusiness, INTERAGROMASH 2020, Rostov-on-Don, February 26-28, 2020 year. *EDP Sciences: EDP Sciences*, p. 09011. doi: 10.1051/e3sconf/202017509011

Информация об авторах:

Нартей Джозеф, аспирант кафедры строительства и эксплуатации водохозяйственных объектов, факультет гидромелиорации, ORCID: <http://orcid.org/0009-0005-0226-8937>, narteyjoseph64@gmail.com

Приходько Игорь Александрович, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой строительства и эксплуатации водохозяйственных объектов, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4855-0434>, Scopus ID: 57214098822, Researcher ID: AAH-1647-2021, SPIN-код: 4011-7185, prihodkoigor2012@yandex.ru

Болдырева Леся Михайловна, кандидат технических наук, доцент кафедры строительства и эксплуатации водохозяйственных объектов, ORCID: <http://orcid.org/0009-0002-0869-9859>, Scopus ID: 60214676600, Researcher ID: I-5300-2013, SPIN-код: 3928-3196, lesenka27@mail.ru

Клименко Валерия Евгеньевна, заведующая лабораторией кафедры строительства и эксплуатации водохозяйственных объектов, ORCID: <http://orcid.org/0009-0002-9141-4921>, valeria.klimenko007@mail.ru

Information about the authors:

Joseph Nartey, postgraduate student of the department of construction and operation of water facilities, faculty of hydromelioration, ORCID: <http://orcid.org/0009-0005-0226-8937>, narteyjoseph64@gmail.com

Igor A. Prihodko, candidate of technical sciences, associate professor, head of the department of construction and operation of water facilities, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4855-0434>, Scopus ID: 57214098822, Researcher ID: AAH-1647-2021, SPIN-code: 4011-7185, prihodkoigor2012@yandex.ru

Lesya M. Boldyreva, candidate of technical sciences, associate professor of the department of construction and operation of water facilities, ORCID: <http://orcid.org/0009-0002-0869-9859>, Scopus ID: 60214676600, Researcher ID: I-5300-2013, SPIN-code: 3928-3196, lesenka27@mail.ru

Valeria E. Klimenko, head of the laboratory of the department of construction and operation of water facilities, ORCID: <http://orcid.org/0009-0002-9141-4921>, valeria.klimenko007@mail.ru

3. Guo, X., Yin, Ju., Li, K. et al. (2023). Fine classification of rice paddy using multitemporal compact polarimetric SAR C-band data based on machine learning methods. *Frontiers of Earth Science*. doi: 10.1007/s11707-022-1011-4

4. Болдырева Л.М., Печников В.К., Шелапов Р.С. Аprobация информационной модели уровневого режима распределительного оросительного канала // Мелиорация и гидротехника. 2025. Т. 15 № 3. С. 91-114. doi: 10.31774/2712-9357-2025-15-3-91-114

5. Zelensky, G.L., Zhilina, M.V., Tkachenko, M.A. (2022). On assessment of rice varieties in productivity breeding. *Polythematic Online Scientific Journal of Kuban State Agrarian University*, no. 180, pp. 52-60. doi: 10.21515/1990-4665-180-006

6. Исаева С.Д., Раткович Е.Л. Аспекты оптимизации факторов, влияющих на продуктивность риса в Краснодарском крае // Природообустройство. 2025. № 3. С. 21-29. doi: 10.26897/1997-6011-2025-3-21-29

7. Какунзе А.Ш., Жилина М.В., Зеленский Г.Л. Качество семян и продуктивность разнотипных сортов риса в зависимости от режима затопления // Рисоводство. 2022. № 2 (55). С. 28-33. doi: 10.33775/1684-2464-2022-55-2-28-33

8. Ahmed, F., Rafii, M.Y., Ismail, M.R., Juraimi, A.S., Rahim, H.A., Latif, M.A., Hasan, M.M., Tanweer, F.A. (2016). The addition of submergence-tolerant Sub1 gene into high yielding MR219 rice variety and analysis of its BC2F3 population in terms of yield and yield contributing characters to select advance lines as a variety. *Biotechnology & Biotechnological Atique-ur-Rehman, N., Sarwar N., Ahmad S., Khan M.A., Hasanuzzaman M. (2022). World Rice Production: An Overview. Modern techniques of rice crop production. Springer, Singapore*, vol. 1, pp. 3-11. doi: 10.1007/978-981-16-4955-4_1

9. Есаулова Л.В., Ковалев В.С., Оглы А.М., Вахрушева Н.И. Продуктивность сортосмесей риса в зависимости от генотипа сорта и условий выращивания // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2024. № 113. С. 129-133. doi: 10.21515/1999-1703-113-129-133

11. Остапенко В.А., Нестерчук С.Л., Буга С.В. Основы экологии: учебное пособие. М., 2022. 136 с.

References

1. Nikolaisen, M., Cornulier, T., Hillier, J. et al. (2023). Methane emissions from rice paddies globally: A quantitative statistical review of controlling variables and modeling of emission factors. *Journal of Cleaner Production*, vol. 409, p. 137245. doi: 10.1016/j.jclepro.2023.137245. EDN VIOOMY
2. Safronova, T. Vladimirov, S., Prihodko, I. (2020). Probabilistic assessment of the role of the soil degradation main factors in Kuban rice fields. E3S Web of Conferences: 13th International Scientific and Practical Conference on State and Prospects for the Development of Agribusiness,

INTERAGROMASH 2020, Rostov-on-Don, February 26-28, 2020 year. *EDP Sciences: EDP Sciences*, p. 09011. doi: 10.1051/e3sconf/202017509011

3. Guo, X., Yin, Ju., Li, K. et al. (2023). Fine classification of rice paddy using multitemporal compact polarimetric SAR C-band data based on machine learning methods. *Frontiers of Earth Science*. doi: 10.1007/s11707-022-1011-4

4. Boldyreva, L.M., Pechnikov, V.K., Shelamov, R.S. (2025). Aprobatsiya informatsionnoi modeli urovennogo rezhima raspredelitel'nogo orositel'nogo kanala [Testing an information model of the water level regime of a distribution irrigation canal]. *Melioratsiya i gidrotekhnika* [Land reclamation and hydraulic engineering], vol. 15, no. 3. pp. 91-114. doi: 10.31774/2712-9357-2025-15-3-91-114

5. Zelensky, G.L., Zhilina, M.V., Tkachenko, M.A. (2022). On assessment of rice varieties in productivity breeding. *Polythematic Online Scientific Journal of Kuban State Agrarian University*, no. 180, pp. 52-60. doi: 10.21515/1990-4665-180-006

6. Isaeva, S.D., Ratkovich, E.L. (2025). Aspekty optimizatsii faktorov, vliyayushchikh na produktivnost' risa v Krasnodarskom krae [Aspects of optimization of factors influencing rice productivity in Krasnodar Krai]. *Prirodobustroystvo* [Environmental engineering], no. 3, pp. 21-29. doi: 10.26897/1997-6011-2025-3-21-29

7. Какунзе А.Ш., Жилина М.В., Зеленский Г.Л. (2022). Качество семян и продуктивность разнотипных сортов риса в зависимости от режима затопления [Seed quality and productivity of different types of rice varieties depending on the flooding regime]. *Risovodstvo* [Rice growing], no. 2 (55), pp. 28-33. doi: 10.33775/1684-2464-2022-55-2-28-33

8. Ahmed, F., Rafii, M.Y., Ismail, M.R., Juraimi, A.S., Rahim, H.A., Latif, M.A., Hasan, M.M., Tanweer, F.A. (2016). The addition of submergence-tolerant Sub1 gene into high yielding MR219 rice variety and analysis of its BC2F3 population in terms of yield and yield contributing characters to select advance lines as a variety. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, vol. 30:5, pp. 853-863. doi: 10.1080/1310-2818.2016.1192959

9. Atique-ur-Rehman, N., Sarwar N., Ahmad S., Khan M.A., Hasanuzzaman M. (2022). World Rice Production: An Overview. *Modern techniques of rice crop production. Springer, Singapore*, vol. 1, pp. 3-11. doi: 10.1007/978-981-16-4955-4_1

10. Esaulova, L.V., Kovalev, V.S., Ogly, A.M., Vakhrushева, N.I. (2024). Produktivnost' sortosmesei risa v zavisimosti ot genotipa sorta i uslovii vyirashchivaniya [Productivity of rice variety mixtures depending on the genotype of the variety and growing conditions]. *Tруды Кубанского государственного аграрного университета* [Proceedings of the Kuban State Agrarian University], no. 113, pp. 129-133. doi: 10.21515/1999-1703-113-129-133

11. Остапенко В.А., Нестерчук С.Л., Буга С.В. (2022). Основы экологии: учебное пособие [Fundamentals of Ecology: study guide]. Moscow, 136 p.



Научная статья
УДК 339.54.012
doi: 10.55186/25876740_2026_69_3_395

МИРОВОЙ РЫНОК СОИ: ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

И.А. Аксенов, Г.А. Трунин, М.С. Фабриков,
Н.В. Хрусталева, К.В. Названова, И.Н. Рошин

Владимирский государственный университет, Владимир, Россия

Аннотация. В статье представлен комплексный анализ современного состояния и тенденций развития мирового рынка соевых бобов с акцентом на оценку экспортного потенциала Российской Федерации. Рассматриваются долгосрочные изменения объемов производства сои, трансформация структуры стран-лидеров, а также динамика убранных площадей в глобальном и национальном разрезе. Особое внимание уделяется факторам, определяющим устойчивый рост спроса на сою, включая развитие животноводства, расширение пищевого и промышленного использования соевых продуктов, а также влияние климатических и геополитических условий. В работе анализируются структурные изменения в российской соевой отрасли, включая региональную специализацию производства, внедрение современных агротехнологий, рост доли отечественной селекции и развитие перерабатывающих мощностей. Отдельный блок исследования посвящён внешнеэкономическим аспектам: географии мирового экспорта и импорта соевых бобов, позициям ключевых стран-экспортёров, особенностям международной конкуренции и роли торгово-экономических соглашений. В статье также оцениваются потребительские тенденции на глобальных рынках, включая спрос со стороны кормовой, пищевой и биоэнергетической отраслей, а также рост сегмента не-ГМО и органической продукции. На основе проведённого анализа формулируются выводы о текущем положении России на мировом рынке сои и обосновываются направления повышения её экспортной конкурентоспособности в условиях санкционных ограничений и меняющейся мировой конъюнктуры.

Ключевые слова: соевые бобы, экспортный потенциал, сельское хозяйство, внешнеэкономическая деятельность, агропромышленный комплекс, международная торговля

Благодарности: работа подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет средств федерального бюджета по государственному заданию, наименование темы научного исследования «Разработка и реализация стратегии развития внешнеэкономических связей сельского хозяйства и агропромышленного комплекса Российской Федерации с учетом санкционных ограничений и новых приоритетов экономического сотрудничества с зарубежными странами», код научной темы, присвоенной учредителем — FZUN-2024-0007.

Original article

GLOBAL SOYBEAN MARKET: PRODUCTION TRANSFORMATION AND FOREIGN ECONOMIC PROSPECTS OF THE RUSSIAN FEDERATION

I.A. Aksyonov, G.A. Trunin, M.S. Fabrikov,
N.V. Khrustaleva, K.V. Nazvanova, I.N. Roshchin

Vladimir State University, Vladimir, Russia

Abstract. This article presents a comprehensive analysis of the current state and development trends of the global soybean market, with a focus on assessing the export potential of the Russian Federation. It examines long-term changes in soybean production volumes, the transformation of the structure of leading countries, and the dynamics of harvested acreage at global and national levels. Particular attention is paid to the factors determining the sustainable growth of soybean demand, including the development of livestock farming, the expansion of food and industrial use of soybean products, and the impact of climatic and geopolitical conditions. The paper analyzes structural changes in the Russian soybean industry, including regional production specialization, the introduction of modern agricultural technologies, the growing share of domestic breeding, and the development of processing capacities. A separate section of the study is devoted to foreign economic aspects: the geography of global soybean exports and imports, the positions of key exporting countries, the characteristics of international competition, and the role of trade and economic agreements. The article also assesses consumer trends in global markets, including demand from the feed, food, and bioenergy industries, as well as the growth of non-GMO and organic products. Based on this analysis, conclusions are drawn regarding Russia's current position in the global soybean market and ways to improve its export competitiveness in the face of sanctions and a changing global environment.

Keywords: soybeans, export potential, agriculture, foreign economic activity, agro-industrial complex, international trade

Acknowledgments: This work was prepared based on the results of research carried out at the expense of the federal budget under a state assignment, the title of the research topic is «Development and implementation of a strategy for the development of foreign economic relations of agriculture and the agro-industrial complex of the Russian Federation taking into account sanctions restrictions and new priorities for economic cooperation with foreign countries», the code of the research topic assigned by the founder is FZUN-2024-0007.

Введение. Целью данного исследования является анализ современного состояния мирового рынка соевых бобов и оценка экспортных возможностей Российской Федерации с учётом глобальных тенденций производства, переработки и международной торговли.

Объектом исследования выступает мировой и российский рынок соевых бобов как элемент глобального агропромышленного комплекса и системы внешнеэкономических связей.

Исследование охватывает период с 1961 по 2024 годы, с углублённым анализом динамики производства, площадей и экспорта сои в 1992–2024 гг.

Материалы и методы исследования. Информационную и эмпирическую основу исследования составили официальные статистические данные международных и национальных организаций, характеризующие производство, потребление и внешнюю торговлю соевыми

бобами. В частности, использовались материалы Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединённых Наций, данные Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации и Министерства сельского хозяйства РФ. Дополнительно были проанализированы аналитические обзоры профильных исследовательских центров и отраслевые отчёты, отражающие состояние и перспективы развития соевого рынка.

Временные рамки исследования позволили проследить долгосрочные тенденции формирования мирового рынка сои и выявить структурные сдвиги в географии производства и экспорта. Для более детального анализа процессов, происходящих в Российской Федерации, был выделен подинтервал 2010–2024 годов, характеризующийся активным ростом посевных площадей и модернизацией соевой отрасли. Использование протяжённого временного ряда обеспечило репрезентативность результатов и возможность выявления устойчивых закономерностей.

Методологическую основу исследования составил комплекс общенаучных и специальных методов экономического анализа. В работе применялись методы анализа и синтеза, индукции и дедукции, а также системный подход, позволивший рассматривать мировой рынок сои как совокупность взаимосвязанных производственных, торговых и институциональных элементов. Для оценки динамики использовались методы анализа временных рядов, включая расчёт абсолютных и относительных показателей, средних годовых темпов роста и коэффициентов структурных изменений.

Для интерпретации результатов использовались методы графического и табличного представления данных, обеспечивающие наглядность и сопоставимость показателей. Обработка статистической информации проводилась с применением стандартных инструментов экономического анализа, что позволило минимизировать искажения и повысить достоверность полученных выводов. Совокупность использованных методов обеспечила комплексный характер исследования и позволила обосновать выводы о перспективах развития производства и экспорта соевых бобов в Российской Федерации в контексте глобальных аграрных рынков.

Результаты исследования. Анализ динамики мирового производства соевых бобов свидетельствует о его устойчивом и долгосрочном росте, что подтверждает стратегическое значение данной культуры для глобального агропромышленного комплекса. За период с начала 1960-х годов по начало 2020-х годов объёмы мирового производства сои увеличились более чем в одиннадцать раз, что отражает структурные изменения в системе продовольственного обеспечения и кормопроизводства. Если в 1960 году валовой сбор сои составлял около 30 млн тонн, то к 2020 году данный показатель приблизился к 360 млн тонн, а в последующие годы превысил 380 млн тонн (рис. 1).

Выявленная динамика позволяет выделить два этапа развития мирового производства сои. Первый этап охватывает период с 1960 по 1990 годы и характеризуется умеренным, но стабильным ростом. В течение этих трёх десятилетий объёмы производства увеличились примерно с 30 до 110 млн тонн, а среднегодовой темп прироста составил около 3,8%. Данный рост был обусловлен расширением посевных площадей, внедрением базовых агротехнологий и постепенным ростом спроса со стороны животноводства.

Второй этап, охватывающий период с 1990 по 2020 годы, отличается ускоренным и масштабным увеличением производства. За этот период валовой сбор сои вырос более чем в 3,5 раза — с 100 до 350 млн тонн, при среднегодовом темпе роста около 4,3%. Указанная динамика связана

с активным развитием индустриального животноводства, расширением использования соевого масла в пищевой и энергетической промышленности, а также с глобализацией аграрных рынков.

Следует отметить высокую устойчивость мирового производства сои к внешним шокам. За анализируемый шестидесятилетний период не зафиксировано продолжительных спадов, даже в условиях климатических аномалий, экономических кризисов и геополитической нестабильности. Производственный сектор демонстрировал способность к быстрой адаптации, что подтверждает наличие стабильного и долгосрочного спроса на соевые бобы [3].

Наряду с ростом совокупных объёмов производства, мировой рынок сои претерпел существенные географические изменения. Анализ распределения долей между ведущими странами-производителями показывает значительную трансформацию структуры лидерства за последние три десятилетия (табл. 1).

В начале 1990-х годов доминирующее положение на мировом рынке занимали Соединённые Штаты Америки, обеспечивавшие более половины мирового производства сои. Значительные доли также принадлежали Бразилии, Китаю и Аргентине, тогда как ряд стран, включая Российскую Федерацию, не входили в число ведущих производителей. В 2000 году США сохранили лидерство, однако их доля начала постепенно снижаться на фоне ускоренного роста производства в странах Южной Америки [5].

К 2010 году наблюдалось дальнейшее усиление позиций Бразилии и Аргентины, сопровождавшееся сокращением относительной доли США до 35%. При этом пятёрка крупнейших производителей оставалась стабильной, включающей США, Бразилию, Аргентину, Китай и Индию. Данные изменения свидетельствуют о перераспределении производственного потенциала в пользу стран с благоприятными агроклиматическими условиями и возможностями масштабного расширения посевных площадей [12].

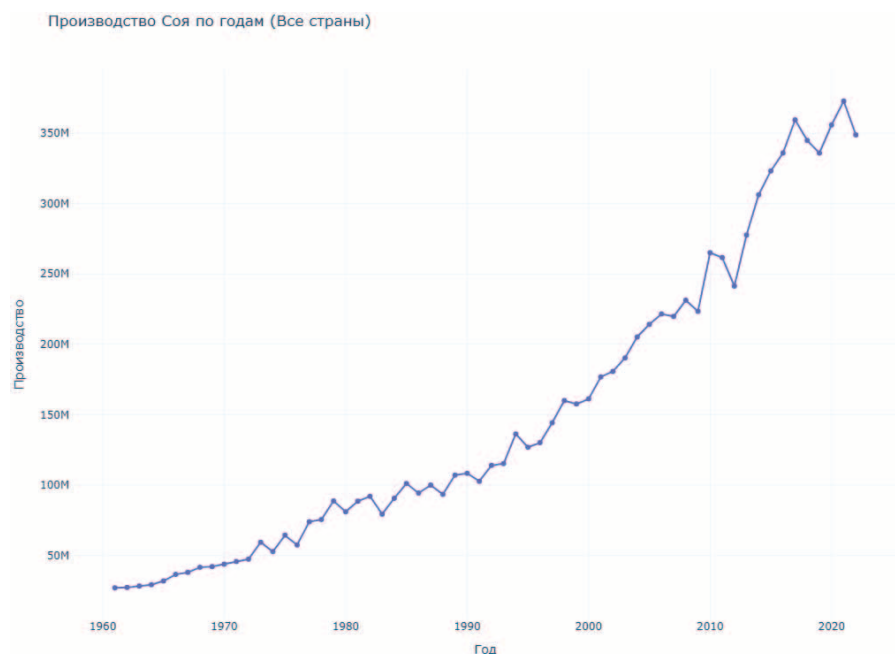


Рисунок 1. Данные по мировому объёму производства сои

(Источник: Составлено авторами на основе статистических данных ФАО ООН [13])

Figure 1. Data on global soybean production

(Source: Compiled by the authors based on FAO statistics [13])

Таблица 1. Объёмы производства стран-лидеров

Table 1. Production volumes of leading countries

Основные страны	Объём производства, тонн.			
	1992	2000	2010	2022
США	52416000	75055290	90663290	116377000
Бразилия	19897804	32820826	68756343	120701031
Китай	11008140	15409295	15083504	20285000
Аргентина	10700000	20135800	52675464	43861066
Индия	2601500	5275800	12736000	12986720
Парагвай	1794618	2980058	7460435	4532103
Италия	1750500	903490	552500	943400
Индонезия	1487433	1017634	907031	301000
Канада	1262000	2703000	4444600	6543158
Мексика	575366	102314	167665	241371
Боливия	232743	1197251	1693048	3457143

(Источник: Составлено авторами на основе статистических данных ФАО ООН [13])



К 2022 году произошло окончательное смещение центра мирового производства сои в Южную Америку. Бразилия вышла на первое место в мире, превзойдя США по абсолютным объемам производства и доле на мировом рынке. Существенным результатом данного периода стало вхождение Российской Федерации в десятку крупнейших производителей сои, где она заняла седьмое место с долей около 1,8% мирового производства. Этот факт отражает качественные изменения в структуре отечественного сельского хозяйства и формирование производственной базы для дальнейшего экспортного развития [11].

Сравнение абсолютных объемов производства сои в странах-лидерах показывает различия в темпах роста и устойчивости отрасли. Бразилия продемонстрировала наиболее высокие темпы расширения производства: за период с начала 1990-х годов по 2022 год объёмы выросли более чем в шесть раз, что позволило стране занять лидирующие позиции на мировом рынке. Рост был обеспечен как расширением посевных площадей, так и повышением урожайности за счёт внедрения интенсивных технологий.

Производство сои в США характеризуется более умеренной, но стабильной динамикой. Несмотря на сокращение относительной доли, абсолютные объёмы производства увеличились более чем в два раза, что позволяет стране сохранять статус одного из ключевых игроков мирового рынка. Аргентина продемонстрировала значительный рост в 2000-е годы, однако последующая волатильность производства указывает на зависимость отрасли от макроэкономических факторов и климатических условий [2].

В Российской Федерации в период с 2010 по 2024 годы объёмы валового сбора соевых бобов увеличились более чем в шесть раз — с уровня около 1,1 млн тонн до рекордных 7,04 млн тонн. Указанный рост существенно опережает среднемировые темпы расширения производства сои, что отражает активизацию инвестиционных и технологических процессов в отрасли.

Динамика производства носила неоднородный характер и зависела от агроклиматических условий отдельных лет. Так, в 2020 году неблагоприятные погодные факторы, включая аномально высокие температуры в Поволжье, привели к снижению урожайности и временной стабилизации валового сбора. Аналогичные риски проявились в 2024 году, когда засушливые условия в южных регионах, в частности в Краснодарском крае, обусловили существенное сокращение урожайности. Несмотря на эти колебания, среднегодовой темп прироста производства сои в России в 2015–2024 гг. составил более 9%, что вдвое превышает глобальный показатель.

Рост производства сои в России был обеспечен прежде всего расширением посевных площадей. За анализируемый период они увеличились с 1,2 млн га до 4,5 млн га, что соответствует росту более чем в 3,5 раза. Наибольшая концентрация посевов традиционно наблюдается в Дальневосточном федеральном округе, на который приходится около двух третей площадей, что связано с экспортной ориентацией региона и его близостью к азиатским рынкам [8].

Одновременно с этим отмечается смещение географии выращивания сои в сторону центральных и западных регионов страны. Центральный федеральный округ за последние

годы существенно увеличил свою долю в общероссийском производстве за счёт внедрения засухоустойчивых сортов и адаптации агротехнологий к умеренно-континентальным условиям [1]. В результате к 2024 году на данный округ приходилось около 30% национального валового сбора сои.

Повышение урожайности также сыграло важную роль в росте производства. Средние показатели по стране выросли с 9,5 ц/га в 2010 году до более чем 16 ц/га в отдельных регионах Центральной России к 2024 году. Это стало возможным благодаря технологической модернизации, применению элементов точного земледелия и совершенствованию сортовой политики.

Современная структура соевого производства в России характеризуется выраженной региональной специализацией. По итогам 2024 года около 83% валового сбора приходилось на Центральный и Дальневосточный федеральные округа, доли которых были сопоставимы. В Центральной части страны ведущими регионами по объёму производства стали Курская и Белгородская области, обеспечивающие значительную часть общероссийского урожая [9].

Дальневосточный федеральный округ, несмотря на сокращение посевных площадей в отдельных субъектах, сохраняет лидерство благодаря высоким валовым сборам в Амурской области. Агроклиматические условия региона, характеризующиеся муссонным климатом и достаточным уровнем осадков, создают благоприятную среду для возделывания сои, однако требуют развития мелиоративной инфраструктуры.

Наряду с традиционными зонами выращивания, наблюдается расширение производства в регионах Сибири и Нечерноземья. Адаптация культуры к более суровым климатическим условиям стала возможной за счёт селекции холодоустойчивых сортов и оптимизации сроков вегетации, что повышает устойчивость отрасли к климатическим рискам [6].

Российский рынок сои характеризуется сочетанием крупных агрохолдингов и малых форм хозяйствования. Крупные вертикально интегрированные компании формируют значительную часть валового сбора за счёт концентрации ресурсов, наличия собственных селекционных центров и перерабатывающих мощностей.

Перерабатывающая отрасль, ориентированная на использование соевых бобов, в последние годы демонстрирует устойчивый рост, однако сохраняет выраженную территориальную неравномерность. Основные перерабатывающие мощности сосредоточены в Центральном и Дальневосточном федеральных округах, что соответствует структуре сырьевой базы. При этом в отдельных регионах, прежде всего на Дальнем Востоке, значительная часть произведённой сои продолжает экспортироваться в необработанном виде [10].

Развитие глубокой переработки рассматривается как ключевое направление повышения добавленной стоимости и снижения зависимости от внешних рынков. Ввод новых мощностей по производству соевых изолятов и концентратов позволил частично заместить импорт специализированной продукции и повысить уровень самообеспеченности внутреннего рынка. Вместе с тем сохраняется дефицит технологий ферментативной переработки, необходимых

для расширения присутствия отечественной продукции в пищевой промышленности.

Анализ структуры мирового экспорта соевых бобов показывает высокий уровень концентрации предложения, что является определяющей характеристикой данного рынка. Основной объём международных поставок формируется ограниченным числом стран, обладающих масштабным производственным потенциалом и развитой логистической инфраструктурой. Ведущую роль в мировом экспорте играют Бразилия и Соединённые Штаты Америки, которые в совокупности обеспечивают подавляющую часть глобальных поставок сои (рис. 2).

Такое распределение экспортных потоков усиливает зависимость стран-импортёров от урожайности и экспортной политики данных государств, а также повышает ценовую волатильность на мировом рынке. Остальные экспортеры, включая Аргентину, Канаду и ряд стран Южной Америки, занимают значительно меньшие доли, что указывает на наличие высоких барьеров входа на рынок и жёсткую конкуренцию в сегменте сырьевых поставок.

Мировая торговля соевыми бобами характеризуется доминированием стран Американского континента. Бразилия и США не только лидируют по объёмам производства, но и обладают устойчивыми экспортными каналами, ориентированными прежде всего на азиатские рынки. Аргентина и Парагвай формируют вторую группу экспортёров, однако их вклад в мировую торговлю существенно ниже по сравнению с лидерами [4].

Европейские и азиатские страны в основном выступают в роли чистых импортёров сои, что обусловлено ограниченностью посевных площадей и экологическими ограничениями. Российская Федерация на данном фоне занимает относительно скромную позицию, контролируя менее одного процента мирового экспорта, при этом основные поставки ориентированы на сопредельные и азиатские рынки.

За последнее десятилетие Россия существенно укрепила свои позиции в мировом производстве соевых бобов, войдя в десятку крупнейших производителей. Однако рост производства не сопровождался пропорциональным увеличением экспортной доли. Это объясняется как развитием внутренней переработки, так и введением регулирующих мер, направленных на сдерживание экспорта сырья и обеспечение внутреннего рынка кормами и продуктами переработки.

Экспорт соевых бобов из России характеризуется высокой зависимостью от одного ключевого направления. Китай на протяжении ряда лет оставался основным рынком сбыта, на который приходилась большая часть поставок. Введение экспортных пошлин и ужесточение фитосанитарных требований привели к сокращению объёмов экспорта и стимулировали переориентацию части продукции на внутреннюю переработку [7].

Динамика экспорта сои из России носит нестабильный характер. В отдельные годы наблюдался резкий рост объёмов поставок, обусловленный благоприятной ценовой конъюнктурой и высоким урожаем. В то же время последующие периоды характеризовались значительным снижением экспорта, что отражает влияние регуляторных мер и изменения внешних условий торговли.



Экспорт "Соевые бобы" по Странах (2022)

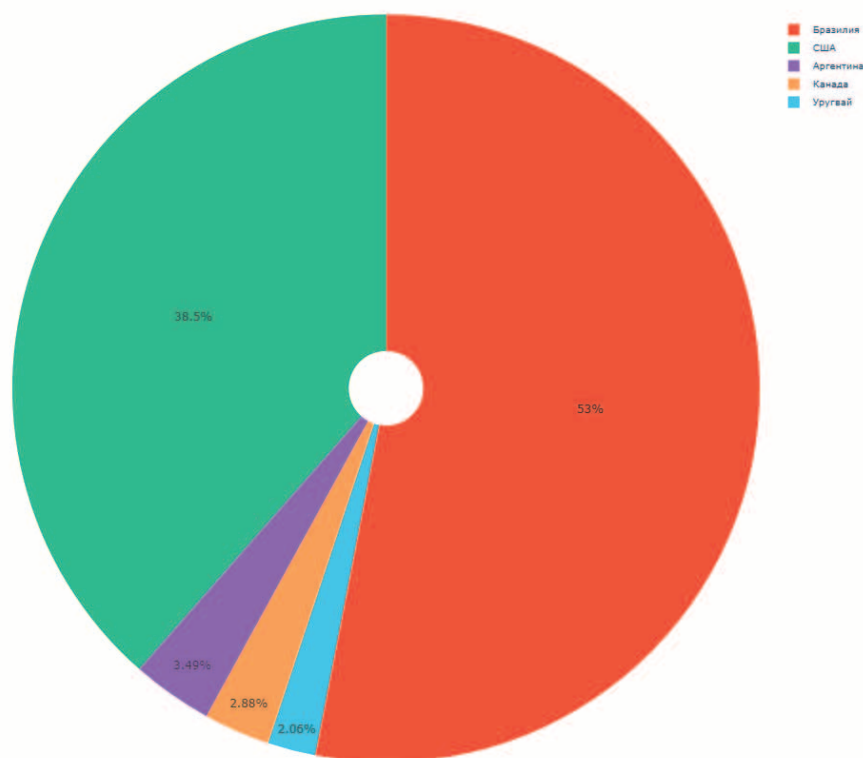


Рисунок 2. Основные экспортеры (поставщики) соевых бобов на глобальный рынок в 2022 году

(Источник: Составлено авторами на основе статистических данных ФАО ООН [13])

Figure 2. Major exporters (suppliers) of soybeans to the global market in 2022

(Source: Compiled by the authors based on FAO statistics [13])

Структура экспорта остаётся географически ограниченной. Помимо Китая, значительную роль начали играть страны Евразийского экономического союза, в частности Казахстан и Беларусь, где действует режим беспошлинной торговли. Формируются новые направления экспорта в государства Юго-Восточной Азии, однако их вклад пока не способен компенсировать сокращение поставок на традиционные рынки.

Ключевым конкурентным преимуществом российской сои является преобладание не-ГМО сортов, что соответствует растущему спросу на экологически ориентированную продукцию. Высокое содержание белка и возможность быстрой доставки в страны Азиатско-Тихоокеанского региона создают предпосылки для развития нишевых сегментов рынка.

Вместе с тем сохраняются существенные ограничения конкурентоспособности. К ним относятся высокая доля логистических издержек в экспортной цене, недостаточная глубина переработки, а также ограниченность географии поставок. Конкуренция с ведущими экспортёрами, обладающими более низкой себестоимостью и устойчивыми торговыми связями, сдерживает рост экспортной маржи российской продукции.

Обсуждение. Результаты проведённого исследования подтверждают, что мировой рынок соевых бобов характеризуется устойчивым ростом производства и потребления, высокой степенью концентрации и жёсткой конкуренцией между ключевыми странами-экспортёрами. Доминирование Бразилии и Соединённых

Штатов Америки формирует структуру рынка, при которой большая часть глобальных торговых потоков контролируется ограниченным числом участников. Такая модель усиливает ценовую волатильность и создаёт риски для стран-импортёров, одновременно повышая требования к новым экспортёрам, стремящимся занять собственные ниши.

На фоне указанных тенденций позиция Российской Федерации выглядит противоречивой. С одной стороны, страна демонстрирует высокие темпы роста производства сои, расширение посевных площадей и прогресс в технологическом оснащении отрасли. Вхождение России в десятку крупнейших мировых производителей свидетельствует о формировании значительного производственного потенциала. С другой стороны, экспортная составляющая остаётся ограниченной как по объёму, так и по географии, что указывает на незавершённость процесса интеграции в глобальные товарные цепочки.

Отдельного внимания заслуживает влияние государственной аграрной и внешнеторговой политики на развитие отрасли. Введение экспортных пошлин и стимулирование внутренней переработки способствовали росту производства соевого шрота и снижению зависимости животноводства от импорта белковых кормов. Вместе с тем данные меры снизили привлекательность экспорта сырья, особенно для производителей дальневосточных регионов, где логистические издержки остаются высокими. Это указывает на необходимость дифференцированного подхода к регулированию экспорта с учётом региональной специфики.

С точки зрения конкурентоспособности, ключевым стратегическим преимуществом России является ориентация на производство не-ГМО сои, что соответствует глобальным трендам экологизации и устойчивого развития. Однако для реализации данного преимущества требуется развитие систем сертификации, прослеживаемости и гармонизация национальных стандартов качества с международными требованиями. Без решения этих задач доступ на премиальные рынки, прежде всего Европейского союза и отдельных стран Азии, будет оставаться ограниченным.

Заключение. Проведённое исследование позволило всесторонне проанализировать современные тенденции развития мирового рынка соевых бобов и определить место Российской Федерации в системе глобального агропродовольственного производства и внешней торговли. Установлено, что соя на протяжении последних десятилетий сохраняет статус одной из наиболее динамично развивающихся сельскохозяйственных культур, что обусловлено устойчивым ростом мирового спроса на растительный белок, расширением индустриального животноводства и многофункциональностью использования соевых продуктов в пищевой, кормовой и промышленной сферах.

Анализ динамики мирового производства показал, что за период с 1960-х годов объёмы производства сои увеличились более чем в десять раз, при этом структура рынка претерпела существенные географические изменения. Центр мирового производства сместился в страны Южной Америки, прежде всего в Бразилию, которая в настоящее время занимает лидирующие позиции как по объёму валового сбора, так и по экспорту соевых бобов. Несмотря на сохранение значимой роли Соединённых Штатов Америки, их относительная доля в мировом производстве снизилась, что отражает усиление конкуренции и диверсификацию источников предложения на глобальном рынке.

Российская Федерация в условиях структурной трансформации аграрного сектора продемонстрировала высокие темпы роста производства сои, что позволило стране войти в число крупнейших мировых производителей. Расширение посевных площадей, повышение урожайности и активное внедрение современных агротехнологий способствовали формированию устойчивой производственной базы. Одновременно развитие перерабатывающих мощностей позволило частично снизить зависимость внутреннего рынка от импорта белковых кормов и повысить уровень продовольственной безопасности.

В то же время результаты исследования свидетельствуют о том, что экспортный потенциал соевой отрасли Российской Федерации реализуется не в полной мере. Ограниченная география поставок, высокая концентрация экспорта на отдельных рынках, а также значительные логистические издержки сдерживают расширение внешнеэкономической активности. Существенное влияние на динамику экспорта оказывают государственные регуляторные меры, направленные на стимулирование внутренней переработки, которые, с одной стороны, повышают добавленную стоимость продукции, а с другой — снижают экономическую мотивацию экспорта сырьевых соевых бобов.



Особое значение для повышения конкурентоспособности российской сои имеет ориентация на сегмент не-ГМО продукции, соответствующий современным мировым трендам устойчивого и экологически ориентированного развития сельского хозяйства.

Список источников

- Аварский Н.Д. Мировые рынки органической масложировой продукции, ориентированные на устойчивое развитие / В.В. Таран, Ж.Е. Соколова, Е.А. Силко // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2017. № 7. С. 55-63.
- Бельшикина М.Е. Анализ и перспективы производства сои в России и мире // Кормопроизводство. 2013. № 7. С. 3-7.
- Бельшикина М.Е. Современное состояние и перспективы мирового и российского рынков сои // Аграрная Россия. 2013. № 6. С. 7-11. EDN TMVMVT.
- Векленко В.И. Прогнозирование мирового и российского экспорта сои / В.И. Векленко, О.В. Еременко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 9. С. 222-228.
- Дорохов А.С. Обзор мирового рынка сои / А.С. Дорохов, О.В. Евдокимова, К.К. Большова // Инновации в сельском хозяйстве. 2018. № 4(29). С. 237-246.
- Дорохов А.С. Производство сои в Российской Федерации: основные тенденции и перспективы развития / А.С. Дорохов, М.Е. Бельшикина, К.К. Большова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 3(47). С. 25-33. DOI: 10.18286/1816-4501-2019-3-25-33.
- Жутяева М. Экспорт сои: каковы перспективы России // АгроФорум. 2020. № 5. С. 41-44.
- Клычова Г.С. Перспективы развития рынка сои и его значимость для Российской экономики / Г.С. Клычова, А.П. Цыпин, А.Р. Валиев // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2021. Т. 16, № 3(63). С. 128-134.
- Козлова Е.И. Региональные аспекты развития рынка сои на современном этапе / Е.И. Козлова, М.А. Новак, В.В. Яндо // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2023. Т. 16, № 1(76). С. 213-220. DOI: 10.53914/issn2071-2243_2023_1_213.
- Линников П.И. Российский рынок сои: тенденции, перспективы развития // Аграрный научный журнал. 2018. № 10. С. 81-86. DOI: 10.28983/asj.v0i10.595.
- Нидерле П. Концепция продовольственных режимов как модель объяснения стратегий аграрного развития (на примере России и Бразилии) / А.А. Куракин, А.М. Никулин, С. Шнайдер // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Социология. 2019. Т. 19, № 2. С. 261-276. DOI: 10.22363/2313-2272-2019-19-2-261-276.
- Острецова А.В. Мировой рынок сои: тенденции развития международной торговли / А.В. Острецова, Т.В. Девяткина, Р.Р. Зыбинская // Экономика и предпринимательство. 2020. № 11(124). С. 74-79. DOI: 10.34925/EIP.2020.124.11.011.
- FAO. (2022). FAO publications catalogue 2022 [Catalogue publikatsiy FAO 2022]. Rome. Retrieved from <https://www.fao.org/faostat/en/#home> (Accessed: 10.12.2025).
- Dorokhov A.S., Belyshkina M.E., Bol'sheva K.K. (2019). Proizvodstvo soi v Rossiyskoy Federatsii: osnovnye tendentsii i perspektivy razvitiya [Soybean production in the Russian Federation: main trends and development prospects]. *Vestnik Ul'yanovskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii*, no. 3(47), pp. 25-33. DOI: 10.18286/1816-4501-2019-3-25-33.
- Zhutyayeva M. (2020). *Eksport soi: kakovy perspektivy Rossii* [Soy exports: what are Russia's prospects]. *AgroForum*, no. 5, pp. 41-44.
- Klychova G.S., Tsypin A.P., Valiev A.R. (2021). *Perspektivy razvitiya rynka soi i ego znachimost' dlya Rossiyskoy ekonomiki* [Prospects for the development of the soybean market and its significance for the Russian economy]. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, Vol. 16, no. 3(63), pp. 128-134.
- Kozlova E.I., Novak M.A., Yand'yo V.V. (2023). *Regional'nye aspekty razvitiya rynka soi na sovremennom etape* [Regional aspects of soybean market development at the present stage]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, vol. 16, no. 1(76). pp. 213-220. DOI: 10.53914/issn2071-2243_2023_1_213.
- Linnikov P.I. (2018). *Rossiyskiy rynek soi: tendentsii, perspektivy razvitiya* [The Russian soybean market: trends, development prospects]. *Agrarnyy nauchnyy zhurnal*, no. 10, pp. 81-86. DOI: 10.28983/asj.v0i10.595.
- Niderle P., Kurakin A.A., Nikulin A.M., Shnyder S. (2019). *Kontseptsiya prodovol'stvennykh rezhimov kak model' ob'yasneniya strategiy agrarnogo razvitiya (na primere Rossii i Brazili)* [The concept of food regimes as a model for explaining agrarian development strategies (the case of Russia and Brazil)]. *Vestnik Rossiyskogo universiteta druzhby narodov, seriya: sotsiologiya*, vol. 19, no. 2. pp. 261-276. DOI: 10.22363/2313-2272-2019-19-2-261-276.
- Ostretsova A.V., Devyatkina T.V., Zybinskaya R.R. (2020). *Mirovoy rynek soi: tendentsii razvitiya mezhdunarodnoy trgovli* [The world soybean market: trends in the development of international trade]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo*, no. 11(124), pp. 74-79. DOI: 10.34925/EIP.2020.124.11.011.
- FAO. (2022). FAO publications catalogue 2022 [Catalogue publikatsiy FAO 2022]. Rome. Retrieved from <https://www.fao.org/faostat/en/#home> (accessed: 20.12.2025).

References

- Avarskiy N.D., Taran V.V., Sokolyeva Zh.E., Sil'ko E.A. (2017). *Mirovye rynki organicheskoy maslozhirvoy produkt-sii, orientirovannyye na ustoichivoe razvitiye* [World markets for organic oil and fat products focused on sustainable development]. *Ekonomika sel'skokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatiy*, no. 7, pp. 55-63.
- Belyshkina M.E. (2013). *Analiz i perspektivy proizvodstva soi v Rossii i mire* [Analysis and prospects of soybean production in Russia and the world]. *Kormoproizvodstvo*, no. 7, pp. 3-7.
- Belyshkina M.E. (2013). *Sovremennoe sostoyaniye i perspektivy mirovogo i rossiyskogo rynkov soi* [Current state and prospects of the world and Russian soybean markets]. *Agrarnaya Rossiya*, no. 6, pp. 7-11. EDN TMVMVT.
- Veklenko V.I., Eremenko O.V. (2023). *Prognostirovaniye mirovogo i rossiyskogo eksporta soi* [Forecasting global and Russian soybean exports]. *Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii*, no. 9, pp. 222-228.
- Dorokhov A.S., Evdokimova O.V., Bol'sheva K.K. (2018). *Obzor mirovogo rynka soi* [Review of the world soybean market]. *Innovatsii v sel'skom khozyaystve*, no. 4(29), pp. 237-246.

Информация об авторах:

Аксенов Илья Антонович, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры государственного права и управления таможенной деятельностью, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0541-327X>, il_aks@mail.ru
Трунин Григорий Александрович, кандидат экономических наук, доцент кафедры финансового права и таможенной деятельности, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0035-0903>, Trunin_gr@mail.ru
Фабриков Максим Сергеевич, кандидат педагогических наук, доцент, проректор по экономике и развитию инфраструктуры, заведующий кафедрой технологического и экономического образования, ORCID: <http://orcid.org/0009-0009-7063-7529>, fabrikoff@mail.ru
Хрусталева Надежда Владимировна, старший преподаватель кафедры технологического и экономического образования, ORCID: <http://orcid.org/0009-0004-6147-5429>, Anadia2010@mail.ru
Названова Карина Владимировна, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры менеджмента и маркетинга, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2782-1859>, kalateya_flower@mail.ru
Рощин Иван Николаевич, кандидат экономических наук, доцент кафедры технологического и экономического образования Владимирский государственный университет, roshin_ivan@mail.ru

Information about the authors:

Ilya I. Aksenov, candidate of economic sciences, associate professor, associate professor of the department of state law and customs management, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0541-327X>, il_aks@mail.ru
Grigory A. Trunin, candidate of economic sciences, associate professor of the department of financial law and customs activities, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0035-0903>, trunin_gr@mail.ru
Maxim S. Fabrikov, candidate of pedagogical sciences, associate professor, vice-rector for economics and infrastructure development, head of the department of technological and economic education, ORCID: <http://orcid.org/0009-0009-7063-7529>, fabrikoff@mail.ru
Nadezhda V. Khrustaleva, senior lecturer at the department of technological and economic education, ORCID: <http://orcid.org/0009-0004-6147-5429>, Anadia2010@mail.ru
Karina V. Nazvanova, candidate of economic sciences, associate professor, associate professor of the department of management and marketing, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2782-1859>, kalateya_flower@mail.ru
Ivan N. Roshchin, candidate of economic sciences, associate professor of the department of technological and economic education, roshin_ivan@mail.ru





АГРАРНАЯ РЕФОРМА И ФОРМЫ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

Научная статья

УДК 338.43

doi: 10.55186/25876740_2026_69_3_400

КОНЦЕПЦИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО МОНИТОРИНГА ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

В.Г. Ткаченко¹, Е.Н. Чеботарева¹, Н.В. Гришко², И.А. Ладыш¹,
В.Г. Григулецкий³, И.В. Ариничев⁴

¹Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова, Луганск, Россия

²Донбасский государственный технический университет, Алчевск, Россия

³Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина Краснодар, Россия

⁴Кубанский государственный университет, Краснодар, Россия

Аннотация. Статья посвящена разработке и научному обоснованию концепции организации интеллектуального мониторинга зернового производства в условиях цифровизации агропромышленного комплекса. Цель исследования заключается в формировании целостного подхода к организации мониторинга, обеспечивающего информационную поддержку управленческих решений на различных уровнях управления и повышение устойчивости зернового сектора в условиях возрастающей неопределённости. Методологическую основу исследования составляют системный и институциональный подходы, положения теории технологических укладов и цифровой экономики; в работе использованы монографический, абстрактно-логический, экономико-статистический методы, а также метод экспертных оценок и расчётно-конструктивный подход. В результате исследования сформулированы базовые принципы организации интеллектуального мониторинга зернового производства, разработана концептуальная модель его функционирования, обоснована роль ключевых институтов — подготовки данных, информационно-консультационного сопровождения и цифровой платформы. Показано, что интеграция мониторинговых функций в единый управленческий контур позволяет преодолеть фрагментарность цифровых инициатив, снизить транзакционные издержки и обеспечить масштабирование интеллектуальных технологий в зерновом производстве. Практическая значимость результатов заключается в возможности их использования при разработке программ цифровизации АПК и проектировании систем мониторинга и поддержки управленческих решений.

Ключевые слова: интеллектуальный мониторинг, цифровизация АПК, зерновое производство, концепция организации мониторинга

Original article

CONCEPT FOR ORGANIZING INTELLIGENT MONITORING OF GRAIN PRODUCTION

V.G. Tkachenko¹, E.N. Chebotareva¹, N.V. Grishko², I.A. Ladysh¹,
V.G. Griguleckij³, I.V. Arinichev⁴

¹Lugansk State Agrarian University named after K.E. Voroshilov, Lugansk, Russia

²Donbass State Technical University, Alchevsk, Russia

³Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

⁴Kuban State University, Krasnodar, Russia

Abstract. The paper is devoted to the development and scientific substantiation of a concept for organizing intelligent monitoring of grain production in the context of digitalization of the agro-industrial complex. The purpose of the study is to form an integrated approach to monitoring organization that ensures information support for managerial decision-making at various levels of governance and enhances the resilience of the grain sector under conditions of increasing uncertainty. The methodological framework of the research is based on systemic and institutional approaches, as well as the provisions of the theory of technological paradigms and the digital economy. The study employs monographic, abstract-logical, economic-statistical methods, expert assessment, and a computational-constructive approach. As a result, the fundamental principles of organizing intelligent monitoring of grain production are formulated, a conceptual model of its functioning is developed, and the role of key institutions—data preparation, information and advisory support, and a digital platform—is substantiated. It is demonstrated that integrating monitoring functions into a unified management framework makes it possible to overcome the fragmentation of digital initiatives, reduce transaction costs, and ensure the scaling of intelligent technologies in grain production. The practical significance of the results lies in their applicability to the development of digitalization programs for the agro-industrial complex and the design of monitoring and decision-support systems.

Keywords: intelligent monitoring, digitalization of the agro-industrial complex, grain production, monitoring organization concept

Введение. Зерновое производство является крупнейшим и системообразующим элементом агропромышленного комплекса, выступающим ключевым фактором устойчивости продовольственной системы страны и воспроизводства ресурсной базы сельского хозяйства. Высокая доля зерновых культур в структуре посевных площадей (более 58%), их определяющее значение для формирования кормовой базы животноводства, экспортного потенциала и ценовой стабильности на продовольственных рынках

обуславливают стратегическую роль зернового сектора в обеспечении национальной продовольственной безопасности [1,2].

В то же время современное зерновое хозяйство функционирует в условиях возрастающей неопределённости и серьезных вызовов. Для эффективного развития зернового рынка требуется преодоление либо смягчение различных групп рисков, включая природно-климатические, макроэкономические, технико-технологические, экономические, социальные, внешнеторговые,

совокупное воздействие которых существенно усложняет ведение зернового производства, снижает надёжность хлебофуражного обеспечения страны и сдерживает наращивание экспортного потенциала отрасли [3].

В этих условиях особое значение приобретает развитие системы мониторинга зернового производства, ориентированной на своевременное выявление отклонений в состоянии производственных процессов, оценку динамики ключевых показателей и информационную



поддержку управленческих решений на различных уровнях управления [4,5]. Традиционные методы наблюдения и контроля, основанные преимущественно на периодической отчетности и фрагментарных обследованиях, не обеспечивают необходимой оперативности, полноты и достоверности информации.

Цифровизация аграрного сектора и развитие интеллектуальных технологий открывают новые возможности для мониторинга зернового производства на принципиально ином уровне. Использование дистанционного зондирования Земли, беспилотных летательных аппаратов, геоинформационных систем, технологий анализа больших данных и искусственного интеллекта позволяет перейти от ретроспективной оценки состояния зернового хозяйства к проактивному управлению, основанному на прогнозировании и раннем выявлении рисков [6,7].

Однако внедрение и распространение цифровых инструментов наблюдения и контроля не должно носить фрагментарный характер, а должно массово и равномерно проникать в хозяйственную практику на различных уровнях принятия управленческих решений. Не вызывает сомнений, что для достижения данной стратегической цели в первую очередь должна быть сформирована целостная концепция организации интеллектуального мониторинга, объединяющая совокупность мер, принципов и организационно-методических способов, направленных на массовое освоение цифровых технологий в системе управления зерновым сектором.

Разработка и научное обоснование данной концепции и определяют цель настоящей работы.

Материалы и методы. В исследовании применялись следующие методы: монографический, абстрактно-логический, экономико-статистический, метод экспертных оценок, расчетно-конструктивный. Монографический метод использовался для анализа эволюции подходов к организации мониторинга в аграрном секторе и выявления ключевых закономерностей развития цифровых технологий в зерновом производстве. Абстрактно-логический метод позволил сформировать теоретические обобщения, раскрыть сущность интеллектуального мониторинга, определить систему его принципов и разработать модель организации интеллектуального мониторинга зернового производства, включая её структурные элементы, функциональные связи и направления институционального обеспечения. Метод экспертных оценок

применялся при формировании концептуальных положений организации интеллектуального мониторинга, а также при выделении ключевых институциональных элементов и механизмов их взаимодействия.

Результаты и обсуждение. Экономическая система АПК переживает сегодня становление начальной фазы нового технологического уклада, базис которого составляют инновации, основанные на цифровых технологиях. Это подтверждается и теоретическими концепциями ведущих ученых-экономистов, и объективными статистическими исследованиями, и появлением новых цифровых моделей ведения бизнеса [8, 9]. На наших глазах прежние объективные экономические законы, лежащие в основе развития хозяйственной жизни индустриального общества, отходят на второй план, уступая место новым законам, формирующим новый облик цифровой экономики.

Анализ таблицы 1, в которой представлена периодизация технологических укладов в сельском хозяйстве, позволяет понять, что цифровые технологии выступают естественным этапом эволюции аграрных преобразований, закономерным продолжением исторической последовательности системообразующих технологических парадигм, каждая из которых коренным образом меняла подходы к организации производства, управления ресурсами и мониторинга в отрасли. Поэтому цифровизация в АПК не является случайным или конъюнктурным явлением, а представляет собой объективный процесс, обусловленный накоплением технологических, организационных и институциональных предпосылок развития аграрного производства.

Согласно объективному экономическому закону, действующему во всех общественных формациях, уровень производственных отношений определяется характером и уровнем развития производительных сил. С появлением цифровых технологий динамика хозяйственной активности во многом определяется их уровнем и функциональными возможностями. Если предыдущие технологические эпохи обеспечивали значительное приращение производительности труда, то активное внедрение цифровых технологий пока не приводит к аналогичному росту. Это явление в контексте информатизации и компьютеризации отмечалось западными экономистами ещё в 1980-х гг., а наиболее ёмко его сформулировал Р. Солу: «Вы можете видеть компьютерный век где угодно, кроме статистики производительности». Несмотря на отсутствие прорывного роста

производительности, цифровизация трансформирует саму природу производства, изменяя его техническое, технологическое и кадровое обеспечение. В этом контексте современные цифровые инновации направлены прежде всего не на прямое повышение производительности труда, а на изменение организационного и технологического облика товарного производства.

Таким образом, несмотря на активное проникновение цифровых решений, их внедрение пока не привело к прорывному повышению производительности труда и экономической эффективности зернового производства. Причина этого, на наш взгляд, заключается в том, что новые технологии в большинстве случаев используются точно и не встроены в целостную систему управления агробизнесом, которая в современных условиях сама претерпевает глубокие изменения (рис. 1).

Во-первых, происходит переход от реактивной модели управления к цикличной и адаптивной, в рамках которой управленческие воздействия (в том числе с использованием роботизированной техники) замыкают контур «наблюдение — оценка — прогноз — принятие решений — действие». При этом результаты управленческих действий вновь поступают в систему мониторинга, обеспечивая её самообучение и развитие.

Во-вторых, изменяется логика принятия управленческих решений: ключевую роль начинает играть аналитический блок, основанный на применении методов искусственного интеллекта. Решения в большей степени опираются на рекомендацию, полученные в результате обработки больших массивов данных, что снижает субъективность управления и повышает его обоснованность.

В-третьих, в условиях внедрения интеллектуальных технологий трансформируется функция мониторинга, которая перестаёт носить эпизодический и описательный характер, а приобретает форму непрерывного, автоматизированного сбора и анализа информации. Наблюдение, оценка и прогноз определяют единый мониторинговый контур, основанный на выявлении закономерностей в данных и использовании прогнозных моделей.

Поскольку мониторинговые операции выступают точкой входа в систему управления, то именно от качества организации этой подсистемы зависит результативность всех последующих этапов управленческого цикла, важнейшим из которых — принятие управленческих решений.

Таблица 1. Эволюция технологических укладов в агропроизводстве
Table 1. Evolution of technological paradigms in agricultural production

Период	Технологический уклад	Базисная технология	Особенности уклада
Древность — XVIII век	Доиндустриальный / Первый уклад	Ручной труд, простые орудия	Производство полностью зависело от физической силы человека и животных; низкая производительность; локальный характер хозяйства
Конец XVIII — начало XIX века	Первый уклад	Паровая машина, примитивные механизмы	Механизация обработки почвы, первые сельскохозяйственные машины; рост масштабов хозяйства
XIX — начало XX века	Второй уклад	Электричество, двигатели внутреннего сгорания	Активная механизация процессов, использование тракторов и комбайнов; рост продуктивности и мобильности
Первая половина XX века	Третий уклад	Минеральные удобрения, химизация	Интенсивное использование агрохимии; повышение урожайности; зависимость от внешних ресурсов
Середина XX — конец XX века	Четвёртый уклад	Автоматизация и механизация производственных процессов	Комплексная механизация; стандартизация процессов; внедрение промышленных машин и комбайнов
Конец XX — начало XXI века	Пятый уклад	Компьютеризация, информационные системы, GPS-навигация, точное земледелие	Появление точного земледелия; мониторинг, сбор данных; цифровые карты и программное управление ресурсами
XXI век — настоящее время	Шестой уклад	Цифровые технологии, ИИ, ДЗЗ, IoT, Big Data	Интеграция цифровых технологий на всех уровнях управления; интеллектуальный мониторинг; прогнозирование и адаптивное управление; создание единого информационного пространства





На практике мониторинг зачастую фрагментирован, ориентирован на решение узких прикладных задач и не обеспечивает целостного представления о состоянии и динамике производственных процессов. Отсутствие единых стандартов данных, разрозненность источников информации, институциональные ограничения и недостаточная проработанность механизмов использования результатов мониторинга приводят к тому, что получаемая информация слабо трансформируется в управленческие решения [10]. Это объясняет необходимость разработки концептуального подхода к организации мониторинга зернового производства, основанного на принципах интеллектуализации, непрерывности, многоуровневости и институциональной согласованности (рис. 2).

Принцип интеллектуализации предполагает переход от фиксации и описания текущего состояния производственных процессов к выявлению закономерностей, причинно-следственных связей и формированию прогнозных оценок на основе анализа больших массивов данных. В рамках данного принципа мониторинг опирается на методы интеллектуального анализа данных, машинного обучения и экспертные системы, что позволяет не только диагностировать отклонения, но и упреждать развитие неблагоприятных сценариев. Интеллектуализация мониторинга обеспечивает трансформацию первичной информации в знания, необходимые для обоснованного принятия управленческих решений.

Принцип непрерывности предполагает отказ от эпизодического, разрозненного наблюдения

в пользу постоянного, автоматизированного сбора и обновления информации о состоянии зернового производства. Непрерывный мониторинг обеспечивает своевременное выявление динамических изменений в агроэкосистемах, технологических процессах и ресурсном обеспечении, снижая лаг между возникновением проблемы и управленческой реакцией. Реализация данного принципа возможна на основе цифровых датчиков, дистанционного зондирования, автоматизированных систем учета и регулярного обновления обученных моделей.

Принцип многоуровневости отражает необходимость организации мониторинга с учетом иерархической структуры управления зерновым производством и пространственной дифференциации отрасли. Мониторинговые процедуры должны быть адаптированы к различным уровням принятия решений — от индивидуального (хозяйство, поле, технологическая операция) до территориального (регион) и национального уровней. При этом обеспечивается сопоставимость данных, их агрегирование и декомпозиция в зависимости от управленческих задач, что позволяет согласовывать оперативные, тактические и стратегические решения.

Принцип институциональной согласованности предполагает соответствие системы цифрового мониторинга сложившейся и трансформирующейся институциональной среде зернового сектора. Он включает согласование нормативно-правовых требований, интересов участников рынка, стандартов данных, механизмов доступа к информации и ответственности

за использование результатов мониторинга. Реализация данного принципа направлена на преодоление институциональных барьеров, снижение транзакционных издержек и формирование устойчивых правил взаимодействия между государством, бизнесом, научными организациями и разработчиками цифровых решений.

С учётом сформулированных принципов была разработана концепция организации интеллектуального мониторинга зернового производства, направленная на системное преодоление или смягчение рисков воздействия глобальных вызовов, присущих функционированию зернового сектора в условиях возрастающей неопределённости (рис. 3).

Данная концепция, исходящая из объективного процесса цифровизации бизнес-процессов агропромышленного комплекса и учитывающая организационно-технологические и институциональные аспекты его развития, интегрирует комплекс взаимосвязанных мер, важнейшая из которых — создание благоприятной институциональной среды.

Необходимость совершенствования институциональной среды как элемента концепции организации мониторинга обусловлена особенностями современного этапа развития общественного производства, на котором опережающая модернизация технико-технологической базы значительно опережает темпы обновления институциональных механизмов. Особую значимость этой проблеме придаёт относительно низкий уровень доверия граждан к цифровым технологиям в России — на 2025 г. он составлял всего 52% и имел тенденцию к снижению. При этом около 40% населения выражают недоверие к искусственному интеллекту, что объясняется совокупностью факторов: сбоем и ошибками в работе ИИ; предпочтением взаимодействия с людьми, а не с машинами; опасениями по поводу деградации общества; возможным использованием ИИ третьими лицами в корыстных целях; рисками утечки и неправомерного использования данных.

Именно институциональная среда в решающей степени определяет уровень общественного доверия к технологиям искусственного интеллекта, формируя нормативно-правовые рамки их применения, механизмы ответственности, требования к прозрачности алгоритмов и защите данных. В условиях недостаточной институциональной определённости цифровые технологии, включая ИИ, воспринимаются как источник рисков, а не как инструмент повышения эффективности и устойчивости АПК.

В этом контексте целесообразно выделить несколько базисных институтов, которые в совокупности обеспечивают решение трёх взаимосвязанных задач: *во-первых*, создание новых и развитие имеющихся цифровых продуктов, ориентированных на потребности агропроизводства; *во-вторых*, доведение до сведения аграриев информации об функциональных возможностях этих продуктов, их преимуществах, ограничениях и рисках использования; *в-третьих*, обеспечение доступности прикладных разработок для широкой профессиональной и общественной аудитории.

Решение указанных задач способствует укреплению доверия аграрных производителей к цифровым технологиям и их масштабированию в отрасли. Именно поэтому развитие соответствующих институтов рассматривается как ключевое направление предлагаемой концепции.

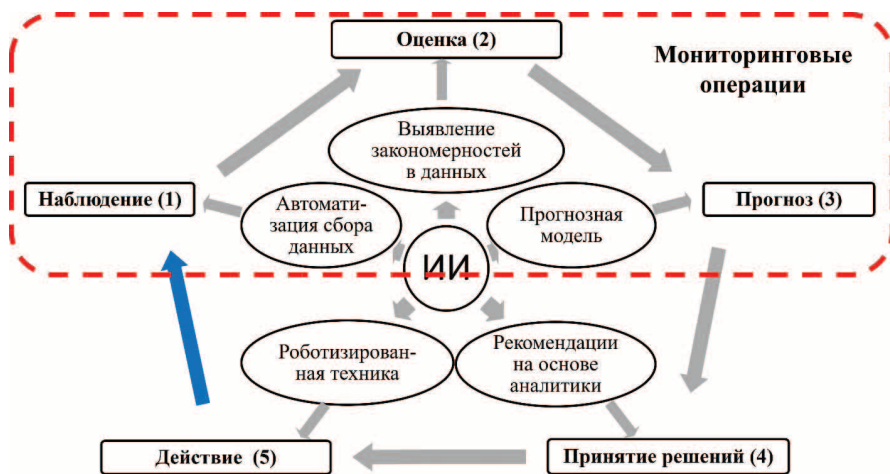


Рисунок 1. Цифровая модель управления агробизнесом
Figure 1. Digital model of agribusiness management

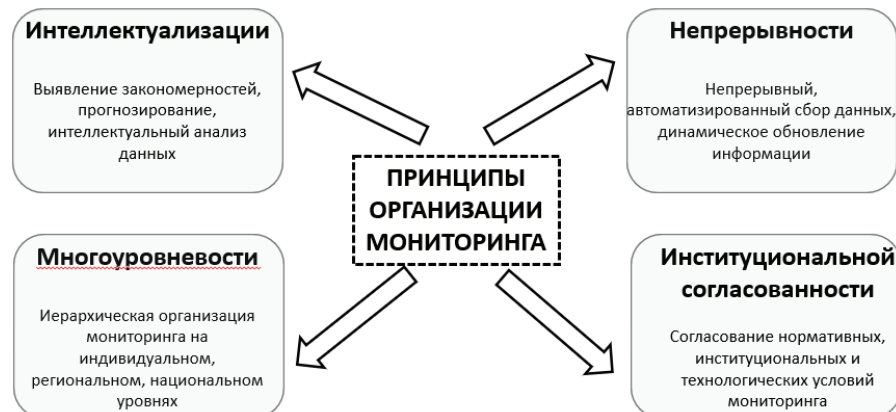


Рисунок 2. Принципы организации мониторинга зернового производства в условиях цифровизации АПК
Figure 2. Principles of organizing grain production monitoring in the context of agricultural digitalization



Рисунок 3. Концепция организации интеллектуального мониторинга зернового производства
Figure 3. Concept of organizing intelligent monitoring of grain production

1) *Институт подготовки данных.* Нельзя сказать, что указанный институт является принципиально новым явлением для отечественной аграрной и научно-производственной практики. Вопросам информационного обеспечения инновационной деятельности в нашей стране традиционно придавалось существенное значение. Так, уже в середине 1950-х годов был создан Всесоюзный институт научной и технической информации (ВИНИТИ), выполнявший функции централизованного накопления, обработки и распространения научных данных. Вторым по масштабам деятельности являлся Всероссийский научно-исследовательский информационный центр (ВНИИЦ). Помимо этого, в стране функционировало не менее 60 научно-информационных центров специализированного, в том числе отраслевого, профиля.

Однако в условиях цифровизации и широкого внедрения ИИ-технологий традиционные механизмы информационного обеспечения уже не обеспечивают необходимого уровня работы с информацией и в ряде случаев критически не соответствуют новым требованиям. Если ранее ключевой задачей являлось накопление и систематизация научной информации, то сегодня в фокусе находится подготовка машиночитаемых, структурированных и верифицированных массивов данных, пригодных для обучения и эксплуатации интеллектуальных систем и в том числе мониторинговых.

Современный институт подготовки данных должен обеспечивать не только сбор и хранение информации, но и стандартизацию форматов, контроль качества, аннотирование, пространственно-временную привязку и воспроизводимость данных. Отсутствие таких институционально закреплённых механизмов приводит к дефициту качественных выборок, что в условиях развития ИИ можно охарактеризовать не просто как дефицит, а как критическое

ограничение, сдерживающее масштабирование цифровых систем в зерновом хозяйстве.

2) *Информационно-консультационная служба.* ИКС представляет собой сложившийся институт, играющий важную роль в трансфере знаний и выступающий одним из ключевых механизмов внедрения инноваций в агропромышленный комплекс. Функционирование ИКС способствует ускорению перехода сельскохозяйственных товаропроизводителей к более эффективному, рентабельному и конкурентоспособному технологиям производства. В рамках своей деятельности служба обеспечивает трансфер знаний от научных и образовательных организаций к практике, формируя у аграриев необходимые компетенции для цифровизации, модернизации производственных процессов и повышения качества выпускаемой продукции.

Вместе с тем, несмотря на возросшую потребность агропроизводителей в оперативном доступе к передовым знаниям и практико-ориентированным рекомендациям, существующая система консультирования, в значительной степени опирающаяся на традиционные формы взаимодействия с пользователями, не всегда способна обеспечить требуемую скорость, гибкость и непрерывность поддержки управленческих решений.

В этом контексте усиливается значимость институциональной трансформации информационно-консультационной службы, направленной на внедрение инновационной модели агроконсалтинга, необходимость которой неоднократно подчёркивалась в отечественной научной литературе [11, 12].

3) *Цифровая платформа.* Реализация совокупности мер в формате разрозненных и автономных проектов не обеспечивает должной интеграции технологий, кадрового обеспечения и методического сопровождения, которые находятся в тесной функциональной

взаимозависимости и требуют наличия единого координационного пространства.

Цифровая платформа выступает таким пространством и позволяет преодолеть фрагментацию цифровых инициатив, снизить транзакционные издержки взаимодействия между участниками отрасли и обеспечить масштабирование интеллектуального мониторинга на различные уровни управления. При этом она обеспечивает непрерывный доступ пользователей к результатам анализа данных, рекомендациям и прогнозам, создавая условия для системного и устойчивого базиса мониторинга производства зерна.

Заключение. В условиях роста неопределённости и усложнения производственно-экономических процессов зернового производства традиционные формы мониторинга не обеспечивают необходимой информационной поддержки управленческих решений. Их фрагментарный и преимущественно ретроспективный характер ограничивает возможности своевременного выявления рисков и снижает адаптивность системы управления отраслью.

Установлено, что развитие цифровых технологий и инструментов искусственного интеллекта формирует объективные предпосылки перехода к интеллектуальному мониторингу зернового производства, основанному на непрерывном сборе данных, их аналитической обработке и прогнозировании. Такой мониторинг трансформируется в ключевой элемент управленческого цикла, обеспечивая связь между наблюдением, анализом и принятием решений на различных уровнях управления.

В ходе исследования сформулированы базовые принципы организации интеллектуального мониторинга зернового производства, включающие интеллектуализацию, непрерывность, многоуровневость и институциональную согласованность. Показано, что их реализация



позволяет перейти от фиксации текущего состояния производственных процессов к выявлению устойчивых закономерностей и выработке упреждающих управленческих воздействий.

Разработана концепция организации интеллектуального мониторинга зернового производства, интегрирующая технологические, организационные и институциональные компоненты цифровой трансформации отрасли. В рамках концепции обоснована ключевая роль институтов подготовки данных, информационно-консультационного сопровождения и цифровой платформы, обеспечивающей координацию участников, снижение транзакционных издержек и масштабирование мониторинговых операций.

Сделан вывод о том, что ограниченная эффективность внедрения цифровых технологий в зерновом производстве обусловлена их точечным применением вне целостной системы управления. Формирование институционально согласованной системы интеллектуального мониторинга рассматривается как необходимое условие повышения устойчивости и эффективности зернового сектора в условиях цифровизации АПК.

Список источников

1. Яркова Т.М. Проблемы и перспективы развития зернового хозяйства России в условиях мировой торговли // Экономика, предпринимательство и право. 2024. Т. 14, № 7. С. 3861-3872. DOI: 10.18334/erpp.14.7.121388.
2. Сидоренко О.В., Шабанникова Н.Н., Сергеева С.А., Гамидова Н.Г. Оценка эффективности использования производственного потенциала в зерновом хозяйстве // Вестник аграрной науки. 2024. № 2 (107). С. 138-144. DOI: 10.17238/issn2587-666X.2024.2.138.
3. Алтухов А.И. Риски на зерновом рынке России и пути их преодоления // АПК: экономика, управление. 2013. № 1. С. 13-21.
4. Ариничев И.В., Сидоров В.А., Ариничева И.В. Цифровые решения в агробизнесе: формирование методологии мониторинга зернового производства в условиях технологических инноваций // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2024. Т. 19, № 1. С. 86-93. DOI: 10.12737/2073-0462-2024-86-93.
5. Каличкин В. К., Донченко А. С., Голохваст К. А. Формирование системы цифрового управления земледелием на основе мониторинга и длительных полевых опытов // Агроботехнологии и цифровое земледелие. 2025. № 2. С. 58-68. DOI: 10.12737/2782-490X-2025-58-68.

Информация об авторах:

- Ткаченко Валентина Григорьевна**, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономической теории и экономической безопасности, Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова, ORCID: <http://orcid.org/0009-0009-3496-3300>, tkachenko.valentina@internet.ru
- Чеботарева Елена Николаевна**, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории и экономической безопасности, Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова, ORCID: <http://orcid.org/0009-0009-6364-9708>, chebotarova75@mail.ru
- Гришко Наталья Викторовна**, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры финансов и бухгалтерского учета, Донбасский государственный технический университет, grinet@rambler.ru
- Ладыш Ирина Алексеевна**, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экологии и природопользования, Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1929-4876>, irina-ladysh@yandex.ru
- Григулецкий Владимир Георгиевич**, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой высшей математики, Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, gvgtnc@mail.ru
- Ариничев Игорь Владимирович**, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры теоретической экономики, Кубанский государственный университет, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6670-329X>, iarinichev@gmail.com

Information about the authors:

- Valentina G. Tkachenko**, doctor of economic sciences, professor, head of the department of economic theory and economic security, Lugansk state agrarian university named after K.E. Voroshilov, ORCID: <http://orcid.org/0009-0009-3496-3300>, tkachenko.valentina@internet.ru
- Elena N. Chebotareva**, candidate of economic sciences, associate professor of the department of economic theory and economic security, Lugansk state agrarian university named after K.E. Voroshilov, ORCID: <http://orcid.org/0009-0009-6364-9708>, chebotarova75@mail.ru
- Natalia V. Grishko**, doctor of economic sciences, professor, professor of the department of finance and accounting, Donbass state technical university, grinet@rambler.ru
- Irina A. Ladysh**, doctor of economic sciences, professor, head of the department of ecology and environmental management named after K.E. Voroshilov, Lugansk state agrarian university, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1929-4876>, irina-ladysh@yandex.ru
- Vladimir G. Griguletsky**, doctor of economic sciences, professor, head of the department of higher mathematics, Kuban state agrarian university named after I.T. Trubilin, gvgtnc@mail.ru
- Igor V. Arinichev**, candidate of economic sciences, associate professor, associate professor of the department of theoretical economics, Kuban state university, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6670-329X>, iarinichev@gmail.com

6. Agrawal J., Arafat M.Y. (2024). Transforming farming: a review of AI-powered UAV technologies in precision agriculture. *Drones*, vol. 8, no. 11, p. 664. <http://doi.org/10.3390/drones8110664>.

7. Xing Y, Liu X and Wang X (2026). Integrating UAVs, satellite remote sensing, and machine learning in precision agriculture: pathways to sustainable food production, resource efficiency, and scalable innovation. *Frontiers in Agronomy*, 7:1670380. <http://doi.org/10.3389/fagro.2025.1670380>.

8. Алтухов А.И. Техно-технологический потенциал сельского хозяйства и необходимость его модернизации // Зернобобовые и крупяные культуры. 2021. № 2(38). С. 28-37.

9. Холодова М.А., Кабаненко М. Н., Холодов О.А., Зубарева О.А., Мурадова С.Ш. Основные характеристики нормативно-правовой базы управления формированием нового технологического уклада в аграрном секторе. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*. 2025. № 17(6-2). С. 524-542. <http://doi.org/10.12731/2658-6649-2025-17-6-2-1582>.

10. Mahmood G. G., Sacco P., Carabin G., Mazzetto F. (2026). Farm-level operational monitoring in smart agriculture: review and classification framework. *Sustainability*, 18(1), 419. <http://doi.org/10.3390/su18010419>.

11. Муравьева М.В., Воронников И.Л., Солопов П.А., Гутуев М.Ш. Проблемы становления и развития информационно-консультационной службы агропромышленного комплекса (ИКС АПК) России // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2023. Т. 16, № 3(78). С. 189-197. http://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2023_3_189-197.

12. Оборин М.С. Функционирование инновационно-консультационной инфраструктуры в агропромышленном комплексе // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2022. Т. 8, № 2(30). С. 191-201. DOI: 10.30914/2411-9687-2022-8-2-191-201.

References

1. Yarkova T.M. (2024). *Problemy i perspektivy razvitiya zernovogo hozjajstva Rossii v usloviyah mirovoy torgovli* [Problems and development trends of the Russian grain farming in the context of world trade. *Journal of Economics*]. *Entrepreneurship and Law*, no. 14(7), pp. 3861-3872. <http://doi.org/10.18334/erpp.14.7.121388>.
2. Sidorenko O.V., Shabannikova N.N., Sergeeva S.A., Gamidova N.G. (2024) *Otsenka effektivnosti ispol'zovaniya proizvodstvennogo potentsiala v zernovom khozyaystve* [Assessment of the efficiency of using production potential in grain farming]. *Bulletin of agrarian science*, no. 2 (107), pp. 138-144. DOI: 10.17238/issn2587-666X.2024.2.138.
3. Altukhov A.I. (2013). Riski na zernovom rynke Rossii i puti ikh preodoleniya [Risks in the Russian grain market and ways to overcome them]. *AIC: Economics, Management*, no. 1, pp. 13-21.

4. Arinichev I.V., Sidorov V.A., Arinicheva I.V. (2024). *Tsifrovye resheniya v agrobiznese: formirovaniye metodologii monitoringa zernovogo proizvodstva v usloviyakh tekhnologicheskikh innovatsiy* [Digital solutions in agribusiness: formation of a methodology for monitoring grain production in the context of technological innovations]. *Vestnik of Kazan state agrarian university*, vol. 19, no. 1, pp. 86-93. <http://doi.org/10.12737/2073-0462-2024-86-93>

5. Kalichkin V.K., Donchenko A.S., Golokhvast K.A. (2025). *Formirovaniye sistemy tsifrovogo upravleniya zemledeliem na osnove monitoringa i dlitel'nykh polevykh opytov* [Formation of a digital agriculture management system based on monitoring and long-term field experiments]. *Agrobiotekhnologii i tsifrovoye zemledelie*, no. 2, pp. 58-68. <http://doi.org/10.12737/2782-490X-2025-58-68>.

6. Agrawal J., Arafat M.Y. (2024). Transforming farming: a review of AI-powered UAV technologies in precision agriculture. *Drones*, vol. 8, no. 11, 664. <http://doi.org/10.3390/drones8110664>.

7. Xing Y, Liu X and Wang X (2026) Integrating UAVs, satellite remote sensing, and machine learning in precision agriculture: pathways to sustainable food production, resource efficiency, and scalable innovation. *Frontiers in Agronomy*, 7:1670380. <http://doi.org/10.3389/fagro.2025.1670380>.

8. Altukhov A.I. (2021). *Tekhniko-tekhnologicheskiiy potentsial selskogo khozyaystva i neobkhodimost' yego modernizatsii* [Technical and technological potential of agriculture and the need for its modernization]. *Legumes and Groat Crops*, no. 2(38), pp. 28-37.

9. Kholodova M.A., Kabanenko M. N., Kholodov O.A., Zubareva O. A., Muradova S. Sh. (2025). *Osnovnye kharakteristiki normativno-pravovoy bazy upravleniya formirovaniem novogo tekhnologicheskogo uklada v agramom sektore* [Essential characteristics of the regulatory framework for managing the formation of a new technological structure in agricultural sector]. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*, no. 17(6-2), pp. 524-542. <http://doi.org/10.12731/2658-6649-2025-17-6-2-1582>.

10. Mahmood G. G., Sacco P., Carabin G. & Mazzetto F. (2026). Farm-level operational monitoring in smart agriculture: review and classification framework. *Sustainability*, 18(1), 419. <http://doi.org/10.3390/su18010419>.

11. Muravieva M.V., Voronnikov I.L., Solopov P.A., Gutuev M.Sh. (2023). Challenges of formation and development of the Information and Advice Service of Agro-Industrial Complex of Russia. *Vestnik of Voronezh State Agrarian University*, 16(3), pp. 189-197. http://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2023_3_189-197.

12. Oborin M.S. (2022). Functioning of the innovation and consulting infrastructure in the agro-industrial complex. *Vestnik of the Mari State University. Chapter «Agriculture. Economics»*, vol. 8, no. 2, pp. 191-201. DOI: <http://doi.org/10.30914/2411-9687-2022-8-2-191-201>



ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОСТИ АГРАРНЫХ СИСТЕМ: СОПОСТАВЛЕНИЕ РОССИИ И КИТАЯ

В.В. Сулимин, В.В. Шведов, А.В. Сарсадских

Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, Россия

Аннотация. Актуальность исследования обусловлена тем, что в условиях высокой волатильности цен на энергоносители и ужесточения климатической повестки устойчивость аграрных систем определяется не только урожайностью и экспортным потенциалом, но и глубиной их энергетической зависимости. Цель исследования заключается в количественной оценке энергетической зависимости зернового производства России и Китая и в выявлении её влияния на устойчивость аграрных систем в 2000–2025 гг. Методологическая основа включает концепцию энергоёмкости аграрного производства и подходы «жизненного цикла». Используются статистические данные FAOSTAT, Международного энергетического агентства, официальной статистики России и Китая по урожаю зерновых, потреблению минеральных удобрений и энергоресурсов. Научная новизна заключается в формировании интегрального показателя энергоёмкости зернового производства (ГДж на тонну урожая) с разделением прямой и косвенной энергии и в интерпретации этого показателя через категорию устойчивости: чувствительность урожая и себестоимости к шокам на рынках топлива, электричества и газа для производства удобрений. Результаты показывают, что к 2025 г. Китай обеспечивает рекордный валовой сбор зерна (свыше 700 млн т) при средней урожайности около 7 т/га, однако удельная энергоёмкость зернового производства достигает 4,1–4,5 ГДж/т, что почти вдвое выше, чем в России (2,2–2,6 ГДж/т). Структура энергопотребления принципиально различается: в России доминирует дизельное топливо при умеренном внесении удобрений, тогда как в Китае свыше половины энергетического «следа» зерна связано с минеральными удобрениями и угольной электроэнергией. Реализуемая в Китае политика «нулевого прироста» удобрений позволяет постепенно снижать энергоёмкость без ухудшения урожайности, тогда как российская модель проходит стадию нарастающей интенсификации. Показано, что энергетическая уязвимость китайской модели выше, но потенциал повышения энергоэффективности — значительнее, тогда как для России ключевой вызов связан с ростом доли энергозатрат в себестоимости зерна при сохранении относительного преимущества по энергоёмкости.

Ключевые слова: энергоёмкость, минеральные удобрения, дизельное топливо, устойчивость аграрных систем, Россия и Китай

Original article

ENERGY DEPENDENCE OF GRAIN PRODUCTION AS A FACTOR OF AGRICULTURAL SYSTEM RESILIENCE: A COMPARISON BETWEEN RUSSIA AND CHINA

V.V. Sulimin, V.V. Shvedov, A.V. Sarsadskikh

Ural State University of Economics, Yekaterinburg, Russia

Abstract. The relevance of this study lies in the fact that, in the context of highly volatile energy prices and a tightening climate agenda, the sustainability of agricultural systems is determined not only by yield and export potential, but also by the depth of their energy dependence. The aim of the study is to quantify the energy dependence of grain production in Russia and China and to identify its impact on the sustainability of agricultural systems from 2000 to 2025. The methodological framework incorporates the concept of energy intensity of agricultural production and life cycle approaches. Statistical data from FAOSTAT, the International Energy Agency, and official statistics from Russia and China on grain yields, mineral fertilizer consumption, and energy resources are used. The scientific novelty lies in the development of an integrated indicator of the energy intensity of grain production (GJ per ton of yield) with a distinction between direct and indirect energy and in the interpretation of this indicator through the category of sustainability: the sensitivity of yield and production costs to shocks in the markets for fuel, electricity, and gas used for fertilizer production. The results show that by 2025, China will achieve a record gross grain harvest (over 700 million tons) with an average yield of about 7 tons/ha. However, the specific energy intensity of grain production reaches 4.1–4.5 GJ/t, which is almost twice as high as in Russia (2.2–2.6 GJ/t). The energy consumption structure is fundamentally different: in Russia, diesel fuel dominates with moderate fertilization, while in China, over half of the energy footprint of grain is associated with mineral fertilizers and coal-fired electricity. The “zero-growth” fertilizer policy implemented in China allows for a gradual reduction in energy intensity without deteriorating yields, while the Russian model is undergoing a stage of increasing intensification. It is shown that the energy vulnerability of the Chinese model is higher, but the potential for improving energy efficiency is significant, whereas for Russia, the key challenge is associated with an increasing share of energy costs in the cost of grain while maintaining a relative advantage in energy intensity.

Keywords: energy intensity, mineral fertilizers, diesel fuel, agricultural resilience, Russia and China

Введение. За последние два десятилетия энергетический фактор перестал быть внешним по отношению к сельскому хозяйству и превратился в один из ключевых параметров устойчивости аграрных систем. Рост цен на нефть и газ, переход к низкоуглеродной экономике, ужесточение экологических стандартов и декарбонизационные обязательства ведущих экономик трансформируют условия функционирования сельского хозяйства. Аграрный сектор одновременно выступает крупным потребителем энергии и источником выбросов парниковых газов, связанных с использованием топлива, электроэнергии и агрохимикатов. В этих условиях зерновое производство приобретает особое значение, поскольку именно оно формирует основу продовольственной безопасности

и концентрирует наибольшие объёмы ресурсных и энергетических потоков. Россия и Китай занимают ключевые позиции на мировом зерновом рынке, но опираются на различные модели развития. Россия закрепила среди крупнейших экспортёров пшеницы, используя обширный земельный фонд, сравнительно низкую долю орошаемых площадей и умеренный уровень химизации. Китай, напротив, поддерживает устойчивый валовой сбор зерна на уровне свыше 650 млн т, а в 2024 г. превысил 700 млн т за счёт высокой интенсификации, развитой ирригационной инфраструктуры, плотного применения удобрений и широкой механизации. Эти различия формируют принципиально разные профили энергетической зависимости зернового производства.

В российской модели основным источником энергетических рисков остаётся дизельное топливо, обеспечивающее механизацию обработки десятков миллионов гектаров. В китайской модели ключевую роль играют минеральные удобрения и электроэнергия, значительная часть которой производится на угольной основе. Исследования энергоёмкости аграрного производства показывают, что в Китае именно удобрения и электричество формируют основную долю энергозатрат, тогда как в России структура потребления носит более «топливно-центричный» характер. Соответственно, устойчивость зернового сектора определяется не только объёмами производства, но и тем, насколько каждый дополнительный центнер урожая нагружен энергоресурсами.



Анализ энергетической устойчивости зернового производства требует учёта как минимум трёх измерений. Во-первых, уровня энергоёмкости продукции, отражающего зависимость урожайности от энергозатрат. Во-вторых, структуры энергопотребления, то есть степени концентрации на отдельных ресурсах либо диверсификации между топливом, электроэнергией и альтернативными источниками. В-третьих, институциональных механизмов реагирования на энергетические шоки, включая субсидирование топлива и удобрений, ценовое регулирование и программы повышения энергоэффективности.

Международный опыт показывает, что рост механизации и химизации может сопровождаться как увеличением, так и снижением энергоёмкости. В странах Европейского союза при высокой насыщенности техникой и удобрениями прямое энергопотребление в расчёте на единицу продукции имеет тенденцию к относительному сокращению за счёт повышения эффективности, цифровизации и роста доли возобновляемых источников энергии. Для России и Китая энергетическая устойчивость зернового производства приобретает стратегическое значение по трём причинам. Во-первых, обе страны декларируют приоритет продовольственной безопасности и экспортного потенциала. Во-вторых, зерновой сектор концентрирует наибольшие объёмы топлива и удобрений и наиболее чувствителен к ценовой волатильности на энергетических рынках. В-третьих, различия в структуре энергопотребления формируют разные траектории адаптации к «зелёной» трансформации — от снижения угольной зависимости в Китае до оптимизации дизельного потребления в России.

Несмотря на наличие обширных исследований по энергоёмкости сельского хозяйства и углеродному следу, сравнительный анализ энергетической зависимости именно зернового производства России и Китая в долгосрочной динамике остаётся фрагментарным. Большинство работ либо ограничивается общими трендами энергопотребления, либо фокусируется на экологических последствиях избыточного применения удобрений. Между тем для разработки эффективной аграрной политики требуется сопоставимая количественная оценка, позволяющая сравнить не только уровень энергоёмкости, но и структурный «портрет» энергетической зависимости и его связь с устойчивостью к шокам.

Зарубежные исследования в основном сосредоточены на факторах урожайности, эффективности использования ресурсов и климатических ограничениях. Chang V. и Xu Q. показывают, что результаты зернового производства в Китае в значительной степени определяются структурой ресурсной обеспеченности, а вклад технологических и энергетических факторов сопоставим или превосходит влияние природных условий [1]. Grabowski R. и Self Sh. связывают рост сельскохозяйственной производительности в Азии с развитием обрабатывающей промышленности, подчёркивая энергоёмкий характер аграрного накопления [2]. Li T. демонстрирует, что оптимизация региональной структуры посевов позволяет повышать продуктивность без пропорционального роста энергозатрат за счёт пространственного перераспределения интенсивности [3]. Работы Luo H. и соавторов показывают, что в Китае фактическая урожайность лишь частично реализует климатический потенциал, а его дальнейшее освоение требует наращивания орошения, удобрений и механизации, то есть дополнительных энергозатрат [4]. Song Yu. и соавторы фиксируют влияние климатических изменений на «зелёную» совокупную факторную продуктивность, показывая, что компенсация

климатических рисков часто происходит через усиление ресурсной и энергетической нагрузки [5]. Wang H. и коллеги выявляют значительную пространственную неоднородность энергоэффективности зернового производства в условиях углеродных ограничений [6]. Zhang D. и соавторы подчёркивают институциональное закрепление высокоинтенсивной модели через систему субсидий и льготного кредитования [7].

Российская литература в большей степени ориентирована на анализ динамики, пространственной структуры и сценариев развития зернового хозяйства. Работы Видякина А.В. и Лебедева В.А. демонстрируют значимость цикличности и структурных сдвигов в региональной динамике производства [8]. Дронин Н.М. и Ковбашин Д.И. показывают, что устойчивость зернового сектора исторически формировалась под воздействием сочетания климатических и институциональных факторов [9]. Кумратова А.М. и Алещенко В.В. фиксируют усиление экспортной роли России и подчёркивают значение региональной специализации и логистики, что отражает и конфигурацию ресурсной зависимости [10, 11]. Ряд исследований подчёркивает необходимость перехода от экстенсивного роста к повышению эффективности использования ресурсов, однако энергетическая составляющая, как правило, остаётся в имплицитной форме [12]. Работы Носова А.М. и соавторов выявляют устойчивые центры роста и периферийные зоны зернового производства, что позволяет интерпретировать региональные различия как различия в профиле энергетической зависимости [13]. Сценарные оценки Романенко И.А. и Евдокимовой Н.Е. показывают, что усиление климатической экстремальности ведёт к трансформации технологий и структуры энергопотребления [14]. Анализ цикличности производства зерна, выполненный Сусловым С.А., указывает на связь инвестиционных фаз и государственной политики с изменением ресурсной и энергетической нагрузки на отрасль [15]. В совокупности рассмотренные исследования формируют теоретическую базу для анализа энергетической зависимости зернового производства, но не обеспечивают её системной и сопоставимой оценки для России и Китая. Это обосновывает необходимость отдельного фокуса на энергоёмкости и структуре энергопотребления как ключевых факторах устойчивости зерновых аграрных систем.

Цель исследования — проанализировать влияние энергетической зависимости на устойчивость аграрных систем России и Китая к ценовым и ресурсным шокам на энергетических рынках.

Материалы и методы. Методологической основой работы служит концепция энергоёмкости аграрного производства, рассматривающая сельское хозяйство как звено в энергетической цепочке, где на единицу конечной продукции приходится совокупный объём прямой и косвенной энергии. В работе выделяются три блока энергозатрат: прямое потребление топлива, прямое потребление электроэнергии и косвенная энергия, воплощённая в минеральных удобрениях. Эмпирическая база сформирована на основе официальной статистики и международных баз данных. Для оценки масштабов и эффективности зернового производства использованы данные FAOSTAT и национальной статистики России и Китая по валовому сбору и урожайности зерновых культур, площади посевов и структуре производства. Статистика по применению минеральных удобрений (азот, фосфор, калий) за 2000–2025 гг. получена из глобальных обзоров FAO; удельное внесение в кг/га рассчитано как отношение объёмов действующего вещества к площади пашни.

Данные по энергопотреблению сельского хозяйства в части дизельного топлива и электроэнергии взяты из агрегированных энергетических обзоров, отраслевых оценок и эмпирических исследований по энергоёмкости китайского и российского сельского хозяйства. На этой основе получены ориентировочные оценки годового потребления дизеля аграрным сектором России (около 3,1 млн т в начале 2020-х годов) и Китая (около 19,5–20 млн т), а также диапазоны электропотребления, связанных с ирригацией и послеуборочной обработкой. Для перевода физических объёмов в энергетические величины использовались стандартные коэффициенты теплотворной способности (дизель — 42 ГДж/т, природный газ для удобрений — 60 ГДж/т азота в пересчёте). Косвенная энергоёмкость минеральных удобрений оценивалась следующим образом. Для азотных удобрений использован средний показатель 35–40 ГДж/т действующего вещества с учётом разброса по технологиям, для фосфорных и калийных — 10–15 ГДж/т. На основании структуры потребления NPK по странам рассчитаны средневзвешенные значения, позволяющие перевести общий объём удобрений в эквивалент энергозатрат «до фермы».

Суммарная энергоёмкость зернового производства в стране в год определяется как отношение суммарных энергозатрат (E , ЭДж) к валовому сбору зерновых (Q , млн т). Удельная энергоёмкость на тонну урожая рассчитывается по формуле:

$$E_l = (E_{\text{дизель}} + E_{\text{электроэнергия}} + E_{\text{удобрения}}) / Q \quad (1)$$

Дополнительно сформирован интегральный коэффициент энергетической зависимости зернового производства (КЭЗ), учитывающий долю энергетических затрат (прямых и косвенных) в денежной себестоимости зерна, долю импортных энергоносителей и степень концентрации энергозатрат по видам ресурсов. Последний параметр отражает, насколько модель зависима от одного-двух ресурсов (например, дизеля или удобрений). Анализ динамики проводится по трём точкам: начало периода (около 2000 г.), промежуточный этап (2010-е годы) и современный период (2022–2025 гг.). Для сопоставимости показателей применены дефляторы цен и приведены физические величины к сопоставимым энергетическим единицам.

Интерпретация результатов осуществляется в логике устойчивости: сопоставление уровней и структуры энергоёмкости дополняется анализом кейсов фактических энергетических шоков — резкого роста цен на дизель в России и реализации политики «нулевого прироста» удобрений в Китае — и оценкой реакции аграрных систем на эти события.

Результаты и обсуждение. Сопоставление энергетической зависимости зернового производства России и Китая требует одновременного учёта масштабов агропроизводства, прямого и косвенного энергопотребления, а также динамики показателей за длительный период. В первую очередь необходимо зафиксировать исходные различия по объёмам и интенсивности зернового производства: Китай существенно превосходит Россию по валовому сбору и урожайности, но опирается на более высокие уровни ресурсной насыщенности, включая удобрения и орошение. Далее, важно отразить прямое энергопотребление — дизель и электроэнергию, — которое формирует оперативный спрос аграрного сектора на энергоносители. В представленных ниже таблицах поэтапно раскрываются масштабы и урожайность зерновых (табл. 1), структура прямого энергопотребления (табл. 2), объёмы и удельные показатели



применения удобрений (табл. 3), оценка суммарной энергоёмкости зернового производства (табл. 4), а также интегральные индикаторы энергетической зависимости и устойчивости (табл. 5). Такое построение позволяет не только сравнить уровни показателей в «статике», но и проследить траекторию их изменений, что критично для оценки устойчивости аграрных систем к энергетическим шокам.

Данные таблицы 1 показывают, что при сходной величине посевов зерновых (48 млн га в России и около 100 млн га в Китае) разрыв по урожайности более чем двукратный: 2,9 т/га против 7,0 т/га. Это определяет кратное превосходство Китая по валовому сбору (700 млн т против 140 млн т), при этом российское зерно в значительно большей степени ориентировано на экспорт (до половины урожая), тогда как Китай использует зерно преимущественно для внутреннего потребления.

Таблица 2 демонстрирует, что прямое потребление дизеля в аграрном секторе Китая к 2024 г. составляет порядка 19,7 млн т в год, тогда как в России — около 3,1 млн т. В пересчёте на 1 т зерна Китай расходует 28 кг дизеля, Россия — 22 кг, то есть по этому компоненту энергоёмкости различия умеренные, несмотря на крупный разрыв в абсолютных объёмах. С электричеством картина иная: китайский агросектор потребляет порядка 50 ТВт·ч против 5,5 ТВт·ч в России, что связано прежде всего с долей орошаемых земель (55% против 5%).

Наибольший контраст фиксируется по удобрениям (табл. 3): совокупное потребление NPK в Китае превышает 50 млн т при удельном внесении 360–410 кг/га, тогда как в России соответствующие показатели составляют 6,1 млн т и 29 кг/га. Даже в пересчёте на тонну зерна Китай использует 80–95 кг удобрений, Россия — около 50 кг/т.

Интегральная оценка энергоёмкости подтверждает принципиальные различия энергетических моделей зернового производства России и Китая. В расчёте на тонну зерна в Китае затрачивается около 4,3 ГДж энергии против 2,4 ГДж в России, причём свыше 60% китайских энергозатрат приходится на минеральные удобрения и электроэнергию, тогда как в России вклад дизеля и удобрений распределён более равномерно. Индекс энергетической зависимости (КЭЗ) количественно фиксирует более высокую уязвимость китайского зернового сектора (0,70 против 0,45), отражая больший вклад энергии в себестоимость и более высокую зависимость от ресурсных рынков. В совокупности это указывает на большую чувствительность китайской модели к энергетическим шокам при сохраняющемся преимуществе по урожайности, тогда как российская модель менее энергоёмка, но концентрирует риски в сегменте моторного топлива.

Таблица 1. Масштабы и интенсивность зернового производства (средние значения 2022–2025 гг.)

Table 1. Scale and intensity of grain production (average values for 2022–2025)

Показатель	Россия	Китай
Площадь посевов зерновых, млн га	48	100
Валовой сбор зерна, млн т	140	700
Средняя урожайность, т/га	2,9	7,0
Доля зерна в валовой продукции АПК, %	45	35
Экспортная квота по зерну, % выпуска	45–50	<5

Таблица 2. Прямое потребление энергоресурсов аграрным сектором (зерновой профиль, оценка)

Table 2. Direct consumption of energy resources by the agricultural sector (grain profile, assessment)

Показатель	Россия 2000	Россия 2025	Китай 2000	Китай 2025
Дизель, млн т/год	1,8	3,1	8,0	19,7
Дизель на 1 т зерна, кг	20	22	18	28
Электроэнергия, ТВт·ч/год	2,0	5,5	10,0	50,0
Электроэнергия на 1 т зерна, кВт·ч	25	40	40	70
Доля орошаемых земель, % пашни	4	5	45	55

Таблица 3. Потребление минеральных удобрений и удельные показатели

Table 3. Consumption of mineral fertilizers and specific indicators

Показатель	Россия 2000	Россия 2010	Россия 2023	Китай 2000	Китай 2014 (пик)	Китай 2021
Совокупное внесение N+P ₂ O ₅ +K ₂ O, млн т (д.в.)	2,4	3,0	6,1	39,0	60,0	51,9
Удобрения на 1 га пашни, кг/га	12	18	29	260	410	360
Удобрения на 1 т зерна, кг/т	30	40	50	70	95	80
Доля страны в мировом потреблении, %	2	2,5	3	25	33	30

Таблица 4. Оценка суммарной энергоёмкости зернового производства

Table 4. Assessment of the total energy intensity of grain production

Показатель	Россия 2000	Россия 2025	Китай 2000	Китай 2025
Энергия дизеля, ЭДж/год	0,08	0,13	0,34	0,83
Энергия удобрений, ЭДж/год	0,06	0,18	1,3	2,0
Энергия электроэнергии, ЭДж/год	0,01	0,02	0,04	0,18
Итого энергозатраты, ЭДж/год	0,15	0,33	1,68	3,01
Валовой сбор зерна, млн т	65	140	400	700
Энергоёмкость, ГДж/т	2,3	2,4	4,2	4,3

Таблица 5. Интегральные индикаторы энергетической зависимости и устойчивости (оценка, 2022–2025 гг.)

Table 5. Integrated indicators of energy dependence and sustainability (estimate, 2022–2025)

Показатель	Россия	Китай
Доля энергорасходов в себестоимости зерна, %	18–22	28–32
Доля импортных энергоносителей в энергопотреблении АПК, %	<10	15–20
Концентрация энергозатрат (доля 1 ресурса > 50%), да/нет	да (дизель)	да (удобрения)
Индекс КЭЗ (0 — низкая, 1 — высокая зависимость)	0,45	0,70
Оценка устойчивости к ценовым шокам (качественно)	средняя	низкая

Анализ динамики энергоёмкости показывает различие траекторий развития. В России рост совокупных энергозатрат с 0,15 до 0,33 ЭДж при увеличении валового сбора с 65 до 140 млн т сопровождался лишь незначительным ростом удельной энергоёмкости — с 2,3 до 2,4 ГДж/т. Это означает, что расширение производства было обеспечено преимущественно за счёт увеличения посевных площадей, умеренного роста применения удобрений и постепенного улучшения агротехнологий, а не за счёт резкого наращивания энергопотребления на единицу продукции. В Китае увеличение энергозатрат с 1,68 до 3,01 ЭДж при росте урожая с 400 до 700 млн т сопровождалось сохранением высокой энергоёмкости на уровне 4,2–4,3 ГДж/т, что указывает на устойчивую энергонапряжённость интенсивной модели производства.

Структура энергопотребления формирует различные профили уязвимости. В России до половины энергетического «следа» зерна приходится на дизельное топливо, что делает отрасль чувствительной к колебаниям цен на нефтепродукты и к национальной политике ценообразования. Резкий рост цен на дизель в 2018 г., потребовавший экстренных компенсационных мер, продемонстрировал высокую зависимость зернового производства от данного канала. В Китае более половины энергозатрат связано с удобрениями и угольной электроэнергией, что усиливает зависимость от газового и угольного рынков, а также от тарифной и субсидиарной политики государства. Реализация «Плана нулевого прироста применения удобрений» с 2015 г. показала возможность перераспределения энергетической нагрузки без снижения урожайности за счёт точного земледелия и цифрового мониторинга.

С точки зрения устойчивости аграрных систем Китай обеспечивает высокую продовольственную безопасность ценой значительной энергетической нагрузки, тогда как Россия сочетает более низкую энергоёмкость с высокой чувствительностью к нефтяным и логистическим шокам, что формирует разные траектории адаптации к энергетическим ограничениям.

Предложенный интегральный индекс КЭЗ позволяет отразить эти различия количественно: значение 0,70 для Китая указывает на высокую энергетическую зависимость при многокомпонентной структуре энергопотребления и заметной доле импортозависимых ресурсов, тогда как 0,45 для России соответствует среднему уровню зависимости при доминировании одного вида ресурса и относительной энергетической самообеспеченности. С точки зрения устойчивости это означает, что Китай более уязвим к комплексным энергетическим и климатическим шокам, но имеет больше возможностей





для управления ими через политику, тогда как Россия менее энергоёмка, но риски более концентрированы и зависят от одного сегмента топливного рынка.

Заключение. Проведённый сравнительный анализ энергетической зависимости зернового производства России и Китая показывает, что различия между странами выходят далеко за рамки урожайности и валовых объёмов производства. Установлено, что высокие показатели зернового сектора Китая обеспечиваются моделью с существенно более высокой энергетической нагрузкой. При сопоставимом уровне потребления дизельного топлива на единицу продукции основную долю энергозатрат формируют минеральные удобрения и электроэнергия угольного происхождения, что приводит к энергоёмкости свыше 4 ГДж/т против 2,2–2,6 ГДж/т в России. Это подтверждает, что интенсификация производства не гарантирует снижения удельной энергоёмкости при росте ресурсного потребления.

Различия в структуре энергопотребления формируют неодинаковые профили уязвимости. Российская зерновая модель в наибольшей степени зависит от дизельного топлива и логистики нефтепродуктов, тогда как китайская — от состояния угольной, газовой и химической промышленности, а также от углеродного регулирования. Соответственно, энергетические шоки для двух стран имеют различную природу и каналы воздействия.

Институциональные ответы также существенно различаются. Китай реализует комплексную политику снижения энергоёмкости через оптимизацию применения удобрений, развитие точного земледелия и модернизацию ирригации, что позволяет частично разорвать связь между ростом урожайности и ростом энергозатрат. В России смещение акцента к энергоэффективности происходит медленнее и пока носит фрагментарный характер.

Предложенный коэффициент энергетической зависимости зернового производства демонстрирует потенциал системной оценки устойчивости аграрных систем и может быть расширен за счёт учёта климатических и институциональных факторов, формируя основу междисциплинарно сопоставимых индикаторов энергетической устойчивости сельского хозяйства.

Список источников

1. Chang V., Xu Q. Analysis of influencing factors of grain yield based on multiple linear regression // *International Journal of Business and Systems Research*. 2021. Vol. 15, No. 3. P. 337. DOI: 10.1504/ijbsr.2021.114934.
2. Grabowski R., Self S. Agricultural productivity growth and the development of manufacturing in developing Asia // *Economic Systems*. 2023. Vol. 47, No. 2. P. 101075. DOI: 10.1016/j.ecosys.2023.101075.

Информация об авторах:

Сулимин Владимир Власович, кандидат экономических наук, доцент кафедры государственного и муниципального управления, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2694-4352>, sulimin_usue@mail.ru
Шведов Владислав Витальевич, кандидат исторических наук, доцент кафедры государственного и муниципального управления, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2130-3273>, shvedoff@mail.ru
Сарсадских Анастасия Вадимовна, кандидат технических наук, доцент кафедры биотехнологии и инжиниринга, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9827-8451>, nastasiyas@inbox.ru

Information about the authors:

Vladimir V. Sulimin, candidate of economic sciences, associate professor of the department of public and municipal administration, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2694-4352>, sulimin_usue@mail.ru
Vladislav V. Shvedov, candidate of historical sciences, associate professor of the department of public and municipal administration, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2130-3273>, shvedoff@mail.ru
Anastasia V. Sarsadskikh, candidate of technical sciences, associate professor of the department of biotechnology and engineering, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9827-8451>, nastasiyas@inbox.ru

3. Li T. Planting Structure Adjustment and Layout Optimization of Feed Grain and Food Grain in China Based on Productive Potentials // *Land*. 2023. Vol. 12, No. 1. P. 45. DOI: 10.3390/land12010045.
4. Luo H., Zou N., Hu X., Wang S. Climatic potential productivity and resources utilization efficiency of major grain crops in the main grain production areas of China, 1980–2019 // *Resources Science*. 2021. Vol. 43, No. 6. P. 1234–1247. DOI: 10.18402/resci.2021.06.14.
5. Song Yu, Zhang B., Wang J., Kwek K. The impact of climate change on China's agricultural green total factor productivity // *Technological Forecasting and Social Change*. 2022. Vol. 185. P. 122054. DOI: 10.1016/j.techfore.2022.122054.
6. Wang H., Chen H., Tran T.T., Qin Sh. An Analysis of the Spatiotemporal Characteristics and Diversity of Grain Production Resource Utilization Efficiency under the Constraint of Carbon Emissions: Evidence from Major Grain-Producing Areas in China // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022. Vol. 19, No. 13. P. 7746. DOI: 10.3390/ijerph19137746.
7. Zhang D., Wang H., Lou S., Zhong S. Research on grain production efficiency in China's main grain producing areas from the perspective of financial support // *PLoS ONE*. 2021. Vol. 16, No. 3. P. e0247610. DOI: 10.1371/journal.pone.0247610.
8. Видякин А.В., Лебедь В.А. Статистический прогноз развития зернового производства в Кемеровской области // *Аграрная наука*. 2023. № 9. С. 196–200. DOI: 10.32634/0869-8155-2023-374-9-196-200.
9. Дронин Н.М., Ковбашин Д.И. Динамика производства зерна в России: соотношение политического и климатического факторов в историческом контексте // *Известия Российской академии наук. Серия географическая*. 2024. Т. 88, № 3. С. 391–403. DOI: 10.31857/S2587556624030104.
10. Кумратова А.М., Алешенко В.В., Алешенко О.А. Зерно России в контексте мирового производства // *Экономика сельского хозяйства России*. 2021. № 8. С. 70–75. DOI: 10.32651/218-70.
11. Кумратова А.М., Алешенко В.В. Сравнительный анализ продуктивности зернового производства Европейской и Азиатской частей России // *Труды Кубанского государственного аграрного университета*. 2022. № 94. С. 28–33. DOI: 10.21515/1999-1703-94-28-33.
12. Никонова Г.Н., Широков С.Н., Трушкина И.Р. Перспективы развития зернового подкомплекса // *Экономика сельского хозяйства России*. 2023. № 12. С. 95–102. DOI: 10.32651/2312-95.
13. Носонов А.М., Красильникова Н.В., Чернобровкина В.А. Пространственно-временные закономерности развития зернового хозяйства России // *Известия Русского географического общества*. 2025. Т. 157, № 4. С. 552–568. DOI: 10.7868/S3034538325040053.
14. Романенко И.А., Евдокимова Н.Е. Сценарное прогнозирование производства зерновых культур в регионах России в зависимости от экстремальных климатических параметров // *Экономика сельского хозяйства России*. 2021. № 3. С. 81–87. DOI: 10.32651/213-81.
15. Суслов С.А. Тенденции и циклические закономерности производства зерна // *Экономика сельского хозяйства России*. 2022. № 5. С. 84–90. DOI: 10.32651/225-84.

References

1. Chang V., Xu Q. Analysis of influencing factors of grain yield based on multiple linear regression // *International Journal of Business and Systems Research*. 2021. Vol. 15, No. 3. P. 337. DOI: 10.1504/ijbsr.2021.114934.
2. Grabowski R., Self S. Agricultural productivity growth and the development of manufacturing in developing Asia // *Economic Systems*. 2023. Vol. 47, No. 2. P. 101075. DOI: 10.1016/j.ecosys.2023.101075.

3. Li, T. Planting structure adjustment and layout optimization of feed grain and food grain in China based on productive potentials // *Land*. 2023. Vol. 12, No. 1. P. 45. DOI: 10.3390/land12010045.
4. Luo, H., Zou, N., Hu, X., Wang, S. Climatic potential productivity and resources utilization efficiency of major grain crops in the main grain production areas of China, 1980–2019 // *Ziyan Kexue [Resources Science]*. 2021. Vol. 43, No. 6. P. 1234–1247. DOI: 10.18402/resci.2021.06.14.
5. Song, Y., Zhang, B., Wang, J., Kwek, K. The impact of climate change on China's agricultural green total factor productivity // *Technological Forecasting and Social Change*. 2022. Vol. 185. P. 122054. DOI: 10.1016/j.techfore.2022.122054.
6. Wang, H., Chen, H., Tran, T.T., Qin, S. An analysis of the spatiotemporal characteristics and diversity of grain production resource utilization efficiency under the constraint of carbon emissions: evidence from major grain-producing areas in China // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022. Vol. 19, No. 13. P. 7746. DOI: 10.3390/ijerph19137746.
7. Zhang, D., Wang, H., Lou, S., Zhong, S. Research on grain production efficiency in China's main grain producing areas from the perspective of financial support // *PLoS ONE*. 2021. Vol. 16, No. 3. P. e0247610. DOI: 10.1371/journal.pone.0247610.
8. Vidyakin, A.V., Lebedev, V. A. (2023). *Statisticheskii prognost razvitiya zernovogo proizvodstva v Kemerovskoi oblasti* [Statistical forecast of grain production development in the Kemerovo region]. *Agrarnaya nauka* [Agrarian Science], no. 9, p. 196–200. DOI: 10.32634/0869-8155-2023-374-9-196-200.
9. Dronin, N.M., Kovbashin, D.I. (2024). *Dinamika proizvodstva zerna v Rossii: sootnoshenie politicheskogo i klimaticheskogo faktorov v istoricheskom kontekste* [Dynamics of grain production in Russia: the relationship between political and climatic factors in a historical context]. *Izvestiya Rossiiskoi akademii nauk. Seriya geograficheskaya*, vol. 88, no. 3, p. 391403. DOI: 10.31857/S2587556624030104.
10. Kumratova, A.M., Aleshchenko, V.V., Aleshchenko, O.A. (2021). *Zerno Rossii v kontekste mirovogo proizvodstva* [Grain of Russia in the context of global production]. *Ekonomika sel'skogo khozyaistva Rossii*, no. 8, p. 70–75. DOI: 10.32651/218-70.
11. Kumratova, A.M., Aleshchenko, V.V. (2022). *Sravnitel'nyi analiz produktivnosti zernovogo proizvodstva Evropeiskoi i Aziatskoi chastei Rossii* [Comparative analysis of grain production productivity in the European and Asian parts of Russia]. *Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, no. 94, p. 28–33. DOI: 10.21515/1999-1703-94-28-33.
12. Nikonova, G.N., Shirokov, S.N., Trushkina, I.R. (2023). *Perspektivy razvitiya zernovogo podkompleksa* [Prospects for the development of the grain subcomplex]. *Ekonomika sel'skogo khozyaistva Rossii*, no. 12, p. 95–102. DOI: 10.32651/2312-95.
13. Nosonov, A.M., Krasil'nikova, N.V., Chernobrovkina, V.A. (2025). *Prostranstvenno-vremennye zakonomernosti razvitiya zernovogo khozyaistva Rossii* [Spatial and temporal patterns of grain farming development in Russia]. *Izvestiya Russkogo geograficheskogo obshchestva*, vol. 157, no. 4, p. 552–568. DOI: 10.7868/S3034538325040053.
14. Romanenko, I.A., Evdokimova, N.E. (2021). *Stsenarnoe prognozirovaniye proizvodstva zernovykh kul'tur v regionakh Rossii v zavisimosti ot ekstremal'nykh klimaticheskikh parametrov* [Scenario forecasting of grain crop production in Russian regions depending on extreme climatic parameters]. *Ekonomika sel'skogo khozyaistva Rossii*, No. 3. P. 81–87. DOI: 10.32651/213-81.
15. Suslov, S.A. (2022). *Tendentsii i tsiklicheskie zakonomernosti proizvodstva zerna* [Trends and cyclical patterns of grain production]. *Ekonomika sel'skogo khozyaistva Rossii*, no. 5, p. 84–90. DOI: 10.32651/225-84.



Научная статья

УДК 338.2

doi: 10.55186/25876740_2026_69_3_409

МЕТОДИКА АНАЛИЗА ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ МАЛОГО АГРОБИЗНЕСА НА ОСНОВЕ ИНДИКАТИВНОГО ПОДХОДА

Н.В. РешетниковаФедеральный исследовательский центр «Саратовский научный центр
Российской академии наук», Саратов, Россия

Аннотация. Актуальность исследования обусловлена важностью анализа и мониторинга финансовой устойчивости малого агробизнеса в условиях глобальных вызовов и экономической нестабильности. В связи с этим особую значимость имеет разработка и внедрение эффективной системы индикаторов финансового состояния малых предприятий агропродовольственного комплекса. В статье раскрываются возможности и преимущества индикативного анализа. Изучена история зарождения и совершенствования экономических индикаторов. Рассмотрен и обобщен российский и зарубежный опыт разработки моделей и методов количественной оценки финансовой устойчивости субъектов малого агробизнеса. Особое внимание уделено изучению различных концепций выделения и определения пороговых значений индикаторов: рассмотрены двухпороговые и мультипороговые шкалы. Целью статьи является анализ теоретических основ и разработка методологических положений развития и углубления анализа финансовой устойчивости малого агробизнеса. Для достижения поставленной цели была разработана методика анализа финансовой устойчивости малого агробизнеса на основе систематизации существующих теоретических подходов и совершенствования структуры анализа функционирования малого агробизнеса и его аналитических этапов. Рассмотрена методология расчета весов в интегральных индексах. Это позволило определить критерии финансово-устойчивого функционирования малого агробизнеса. Предложен авторский подход к совершенствованию индикативного анализа финансовой устойчивости малого агробизнеса. Научная новизна данного исследования заключается в совершенствовании теоретических и методологических подходов к оценке финансовой устойчивости предприятия с учетом специфики малых предприятий агропродовольственного комплекса. Это направлено на повышение эффективности аналитического сопровождения процесса совершенствования государственной аграрной политики в области малого предпринимательства.

Ключевые слова: агропродовольственный комплекс, индикаторы, малый агробизнес, малое предпринимательство, индикативный анализ, индикативное планирование, финансовая устойчивость, устойчивое развитие

Original article

METHODOLOGY FOR ANALYZING THE FINANCIAL STABILITY OF SMALL AGRIBUSINESSES USING AN INDICATIVE APPROACH

N.V. ReshetnikovaFederal Research Center "Saratov Scientific Center
of the Russian Academy of Sciences", Saratov, Russia

Abstract. The relevance of the study is determined by the importance of analyzing and monitoring the financial sustainability of small agribusinesses in the context of global challenges and economic instability. In this regard, the development and implementation of an effective system of indicators of the financial condition of small enterprises in the agro-food complex is of particular significance. The article reveals the possibilities and advantages of indicative analysis. The history of the origin and improvement of economic indicators is studied. Russian and foreign experience in developing models and methods for quantitative assessment of the financial stability of small agribusiness entities is considered and summarized. Particular attention is paid to the study of various concepts for identifying and determining threshold values of indicators: dual-threshold and multi-threshold scales are considered. The objective of the article is to analyze the theoretical foundations and develop methodological provisions for the development and deepening of the analysis of the financial stability of small agribusiness. To achieve this goal, a methodology for analyzing the financial stability of small agribusinesses was developed based on the systematization of existing theoretical approaches and improvement of the structure of the analysis of the functioning of small agribusinesses and its analytical stages. A methodology for calculating weights in integral indices is considered. This allowed us to define criteria for the financial sustainability of small agribusinesses. A unique approach to improving the indicative analysis of the financial sustainability of small agribusinesses is proposed. The scientific novelty of this study lies in its refinement of theoretical and methodological approaches to assessing the financial sustainability of an enterprise, taking into account the specific characteristics of small businesses in the agro-food sector. This is aimed at increasing the effectiveness of analytical support for improving state agricultural policy for small businesses.

Keywords: agro-food complex, indicators, small agribusiness, small entrepreneurship, indicative analysis, indicative planning, financial stability, sustainable development

Введение. В условиях новых глобальных вызовов и экономической нестабильности стратегия устойчивого развития малого агробизнеса нуждается в комплексном подходе по преодолению современного проблемного поля. Разработка и внедрение эффективной системы индикаторов финансового состояния малых предприятий агропродовольственного комплекса приобретает особое значение. Система индикаторов, интегрирующая совокупность финансовых характеристик деятельности малого агробизнеса, позволяет комплексно оценить их результативность и финансовую устойчивость, осуществить мониторинг адаптации к новым глобальным вызовам, а также разработать эффективные стратегии развития.

Экономические индикаторы дают возможность анализировать текущую экономическую

конъюнктуру, предсказывать перспективы развития и разрабатывать обоснованные стратегии как для частного сектора, так и для государственных органов. Знание и интерпретация экономических индикаторов крайне важны для принятия взвешенных решений в бизнесе и государственной политике. Они отображают картину текущего и прогнозируемого уровня развития экономики, позволяют определить динамику и тренды, дают возможность оценить, насколько фактические значения соответствуют ожиданиям участников рынка и аналитическим прогнозам. Интегрированный подход анализа и сопоставления совокупности экономических данных создает пространство для более глубокого осмысления экономической конъюнктуры.

Разработка систем индикаторов устойчивого развития является приоритетным направлени-

ем для большинства международных институтов и организаций, таких как ООН, Всемирный банк, ОЭСР и Европейское агентство по окружающей среде. В США функционирует правительственная группа, занимающийся созданием методологии для формирования соответствующих индикаторов, отражающих принципы устойчивого развития [1].

Идея мониторинга экономических показателей в целях определения вероятности наступления кризисов составляет основу концепции экономических барометров [2]. Одним из первых и наиболее известных является экономический барометр Гарвардской экономической службы 1919 года [3], отражающий ситуацию на фондовом, товарном и денежном рынках. Предполагалось, что эти рынки имеют схожие периоды колебаний, но с определенным временным



лагом, что позволяло прогнозировать изменения одного рынка на основе данных другого [4]. Однако неспособность Гарвардского барометра спрогнозировать Великую депрессию 1929 года подорвала доверие к нему. Тем не менее он послужил стимулом для развития аналогичных инструментов в других странах. Дальнейшее совершенствование рассматриваемой концепции связывают с разработкой темы деловых циклов и их характеристик, в особенности прогнозирования появления точек бифуркации. Исследования таких выдающихся ученых, как Митчелл, Кузнец, Миллс, Бернс, Мур, позволили сформировать теоретико-методологическую основу теорий делового цикла и экономических кризисов. На основе их исследований разработан классификация индикаторов делового цикла, включающая три типа: опережающие (показатели, предвосхищающие изменения динамики в деловом цикле), совпадающие (показатели, отражающие текущее состояние делового цикла) и запаздывающие (показатели, изменяющиеся после изменения траектории делового цикла) [5].

В целях заблаговременного выявления экономических кризисов крайне важны опережающие индикаторы. Они дают возможность прогнозировать грядущие перемены в экономике. В их число входят, например, индексы деловой активности, объемы новых производственных заказов и колебания цен акций. С их помощью можно предварительно судить о будущем векторе развития экономики. Включение опережающих индикаторов в сложные модели прогнозирования способствует улучшению точности экономических прогнозов. В противоположность им, запаздывающие индикаторы свидетельствуют об уже состоявшихся экономических трансформациях и позволяют понять, как экономика реагирует на те или иные события. К ним относятся, например, уровень безработицы и инфляция. Совпадающие индикаторы экономики отражают ее актуальное положение дел. Их динамика синхронна с колебаниями экономической активности. В качестве примеров можно привести такие показатели, как потребительские расходы, личные доходы граждан и объемы выпускаемой продукции. Необходимо учитывать, что совпадающие индикаторы дают представление о ситуации «здесь и сейчас», но не обладают прогностической силой относительно будущих изменений.

Также существуют три типа индикаторов, характеризующие направление динамики экономического показателя относительно общих тенденций экономики. Проклицические индикаторы изменяются в согласии с экономикой в целом: они растут во время экономического подъема и снижаются в периоды спада. Валовой внутренний продукт (ВВП) — пример проциклического индикатора. Контриклические индикаторы демонстрируют динамику, обратную общей экономической тенденции. Уровень безработицы и доля оплаты труда относятся к контриклическим показателям: в краткосрочной перспективе они увеличиваются при ухудшении экономической ситуации. Ациклические индикаторы практически не связаны с экономическим циклом: они могут увеличиваться или уменьшаться как при благоприятной, так и при неблагоприятной экономической конъюнктуре.

Экономические индикаторы играют ключевую роль в анализе и прогнозировании экономических тенденций. На них основываются анализ рынка, построение прогнозов и принятие обоснованных решений. При этом ни один индикатор не способен единолично представить исчерпывающую картину экономики. Индикаторы

устойчивого развития призваны отображать картину аграрного сектора как взаимосвязанной структуры, давать представление об эффективности государственного регулирования и поддержки, а также указывать на потенциально опасные области, пренебрежение которыми может затруднить достижение устойчивого развития. Именно в таком контексте индикаторы устойчивого развития агробизнеса становятся действенным механизмом управления, обеспечивая передачу необходимой информации заинтересованным сторонам (государственным органам, местным администрациям, предпринимателям и т.п.) для принятия взвешенных решений, учитывающих совокупность факторов, а не отдельные аспекты [1].

Россельхозбанк и Аналитический центр НАФИ создали индекс развития деловой среды АПК. В аналитическом исследовании, проведенном в октябре 2022 г., участвовали свыше 500 представителей малого и среднего агробизнеса [6]. Уникальность данного проекта заключается в том, что подобный анализ деловой среды АПК в России был проведен впервые. Основной целью исследования являлось определение предпринимательских оценок по различным вопросам функционирования малого агробизнеса, его предпринимательской активности, определения актуальной динамики и приоритетных векторов развития. Это позволит собрать качественные аналитические данные для разработки предложений по совершенствованию деловой среды в агропродовольственном комплексе. Шкала данного индекса предполагает 4 интервала: удовлетворительный уровень развития (0-25 единиц); динамичный уровень развития (25-50 единиц); зрелый уровень развития (50-75 единиц); целевой уровень развития (75-100 единиц). Согласно результатам, индекс развития деловой среды для микро-, малых и средних предприятий агропромышленного сектора в 2022 г. достиг 38 пунктов [6]. Оценка велась по направлениям: стабильность развития отраслей АПК (42 пункта); уровень импортозависимости в АПК (39 пунктов); условия ведения внешнеэкономической деятельности и условий ведения бизнеса (35 пунктов) [6]. В дальнейшем Россельхозбанк планирует проводить подобные исследования регулярно с целью мониторинга изменений в агроиндустрии. Недостатком данного рейтинга является излишняя оптимистичность формулировок ступеней его шкалы, которая не предполагает наличия проблемного уровня развития деловой среды аграрной сферы [6].

Россельхозбанк также разработал индекс зрелости фермерских хозяйств. Этот индекс станет основой для разработки долгосрочных программ поддержки, как финансовой, так и нефинансовой, базирующихся на анализе сильных и слабых сторон агробизнеса. Презентация методики состоялась в Москве на 36-м съезде Ассоциации крестьянских (фермерских) хозяйств и сельскохозяйственных кооперативов России. Индекс зрелости фермерства, разработанный Россельхозбанком, направлен на создание более прозрачной и объективной системы оценки состояния крестьянских (фермерских) хозяйств как института рыночной экономики и призван оптимизировать долгосрочные меры поддержки. Индекс включает такие параметры, как кооперативные связи, технологическое развитие и цифровизация, доступность финансовых услуг, модернизация производственных мощностей, кадровый потенциал, а также инструменты государственной поддержки, финансовая устойчивость и диверсификация бизнеса [7].

Прогнозирование кризисных ситуаций позволяет смягчить их негативное воздействие на экономику, предпринимательский сектор и социальную сферу.

Методы и методология проведения исследований. Теоретические и методологические подходы к исследованию основываются на синтезе концепций устойчивого развития социально-экономических систем, экономического анализа устойчивого развития организаций, а также индикативного подхода анализа экономики и ее институтов. В рамках данного исследования были применены различные научно-исследовательские подходы, включая абстрактно-логический анализ, диалектический метод познания, монографическое исследование, сравнительный анализ, теоретическое обобщение, методы нормализации данных, статистическую обработку больших массивов информации и экспертные оценки. При подготовке исследования использовались научные труды отечественных и зарубежных авторов, нормативно-правовая база, стандарты и методические подходы к разработке интегрированных индексов, официальные статистические данные. Результатом научного исследования является методика анализа финансовой устойчивости предприятий малого агробизнеса.

Результаты. Выбор наиболее подходящих инструментов оценки основывается на определении объектов анализа, формировании списка целей и задач исследования [1]. Индикаторы финансовой устойчивости ориентированы на сравнительный анализ характеристик объекта исследования с желаемыми или прогнозируемыми значениями в рамках различных установленных критериев. Эти критерии и целевые показатели на государственном уровне определяют государственными программами, а на уровне предприятия — стратегией его развития. Несоответствие фактических значений индикаторов нормативным сигнализирует о наличии проблем, либо об отсутствии согласованности различных аспектов деятельности. Следует подчеркнуть важность адаптации методов индикативного анализа для конкретного института. Для оценки соответствия агробизнеса принципам устойчивого развития требуется комплексный подход к выбору показателей, учитывающий государственные, региональные, корпоративные интересы и нужды граждан. Применение декомпозиции в системном анализе позволяет структурировать цели, задачи и стратегии для достижения устойчивости.

Исследование вероятности наступления неблагоприятного события предполагает мониторинг динамики экономических показателей и отслеживание их положения относительно критического уровня. Это объясняет важность выбора обоснованного подхода к определению пороговых значений. Строгая фиксация пороговых значений активно практиковалась многими исследователями в конце 1990-х и начале 2000-х годов. Тем не менее на основе сопоставления экономических показателей длинных временных рядов можно сделать вывод о том, что даже в условиях негативной динамики на фоне кризисных явлений происходит адаптация субъектов малого агробизнеса, что обуславливает нецелесообразность жестких определений пороговых уровней. В этих условиях целесообразно рассматривать пороговые значения как ориентиры, разделяющие нормальные значения индикаторов от кризисных [8]. Ошибочное определение порогового значения часто упоминается в исследованиях как фактор, способный исказить трактовку результатов. В связи с этим особую актуальность



приобретаем проблема вычисления пороговых значений. Наиболее распространенными на данный момент являются метод прямых расчетов, международные сопоставления и экспертный анализ [8].

В современной практике государственного управления Минэкономразвития России двухпороговые системы находят применение в следующем виде: устанавливаются предельно-критическое и целевое значения индикатора, которые регламентируются нормативно-правовой базой стратегического планирования.

Применение моделей с большим количеством пороговых значений способствует повышению точности при определении уровня риска. В трудах В.К. Сенчагова и С.Н. Митякова представлена разработанная ими зонная теория рисков. Эта теория соотносится с широко применяемым спектрально-балльным методом, используемым в теории экономического анализа. Этот метод подразумевает проведение сравнительного анализа значений финансовых коэффициентов путем их сопоставления с рекомендованными нормативными значениями. В зависимости от степени отклонения от оптимального уровня производится разделение результатов на зоны [9]. В статье В.К. Сенчагова и С.Н. Митякова представлена модель с выделением 7 зон риска: катастрофического, критического, значительного, умеренного риска и зоны стабильности № 1, 2, 3. Применение семиступенчатой системы оценки риска позволяет визуализировать различные уровни угроз и обеспечивает более точный анализ благодаря детальному разграничению уровней опасности. Это полезно для кластеризации и ранжирования объектов с точки зрения экономической безопасности. Задачи управления рисками существенно варьируются в зависимости от зоны риска, что критически важно для достижения экономической стабильности.

Неотъемлемым этапом построения интегрального индекса является определение весовых значений индикаторов для ранжирования значимости показателей. Обычно весовые коэффициенты выражаются в виде долей единицы (или в процентном соотношении), при этом их общая сумма составляет единицу (или 100%). В этих целях используют различные методы экспертных оценок. Метод ранжирования состоит в экспертном расположении индикаторов в порядке убывания их значимости. Это формирует рейтинг, демонстрирующий приоритетность индикаторов. Метод попарного сопоставления заключается в оценива-

нии экспертом пар индикаторов по степени их значимости. Данные сопоставления фиксируются в матрице, отражая какой из элементов более предпочтителен. Возможно применение различных шкал, например, 1 и 0 для элементов различной значимости и 0,5 для равноценных. Необходимо обратить внимание на важность проверки матрицы на нетранзитивность. Затем проводится ранжирование списка на основе количества баллов, полученных каждым элементом. Метод прямой расстановки устанавливает числовые значения весовых коэффициентов с учетом требования равенства единице суммы весовых коэффициентов. В целях расчета весовых коэффициентов данным методом проводят общую нормировку посредством деления каждой оценки на сумму всех оценок. Могут быть использованы различные шкалы. Метод распределения бюджета также реализуется экспертами, которые распределяют фиксированное количество условных единиц между всеми факторами модели. Итоговые веса рассчитывают как среднее арифметическое от всех экспертных оценок. Возможно сочетание нескольких подходов или расчет усредненного веса на основе результатов от разных методов.

Систематизируя показатели для оценки финансовой устойчивости малого агробизнеса важно учитывать характеристики переменных, используемых в качестве индикаторов устойчивого развития. Описанные категории показателей соотносятся с макро-, мезо- и микроуровнями концепции устойчивого развития, а также принимают во внимание специфику агропродовольственного комплекса. Это дает возможность учитывать отличительные черты изучаемых субъектов и точно определять позитивные или негативные изменения в иерархически организованной системе процессов.

В рамках данного исследования, принимая во внимание многогранность и сложность анализа финансовой устойчивости малого агробизнеса, предложен интегральный индекс для всесторонней оценки финансового здоровья малых предприятий агропродовольственного комплекса. Комплексная оценка финансовой устойчивости предприятий малого агробизнеса основана на отборе показателей для формирования системы индикаторов. Методика включает показатели, характеризующие финансовую устойчивость малых предприятий агропродовольственного комплекса. Показатели должны быть не только релевантными и надежными, но и простыми

в применении и интерпретации, доступными для сбора и анализа. В связи с этим информационной базой являются экономические данные, публикуемые Росстатом [10]. Все показатели собраны Росстатом по данным бухгалтерской отчетности и представлены в процентах к итогу. Выбор показателей рентабельности обусловлен тем, что она является одним из ключевых финансовых показателей, который демонстрирует, какой доход или убыток генерируется на единицу вложенного актива. Данный показатель служит инструментом для оценки деловой активности, эффективности инвестиций, а также для сопоставления эффективности предприятий как с конкурентами, так и для анализа собственной динамики. Высокая рентабельность свидетельствует не только о прибыльности предприятия, но и о его высокой операционной эффективности. В то же время низкий уровень рентабельности может указывать на наличие управленческих просчетов или на нерациональную структуру затрат.

Анализ функционирования малого агробизнеса предполагается проводить по следующим показателям: рентабельность проданных товаров (продукции) (0,35); рентабельность оборотных активов (0,3); рентабельность краткосрочных обязательств (0,2); рентабельность долгосрочных обязательств (0,1); рентабельность внеоборотных активов (0,05). Веса коэффициентов рассчитаны на основе методов ранжирования и прямой расстановки. С помощью процедуры нормализации показатели переводят в коэффициентный вид, представляющий весовые значения индикаторов [11]. Интегральный индекс финансовой устойчивости предприятий малого агробизнеса рассчитывается как сумма коэффициентов всех показателей.

Автором выбрана мультипороговая система ранжирования показателей интегрального индикатора. Выделены такие интервалы значения интегрального индекса, как зона потенциального банкротства, значительный и умеренный риск, зоны устойчивого и ускоренного развития. Границы порогов определены нормативным методом на основе нормативных данных каждого из показателей, входящих в интегральный индекс, с шагом в 5% для каждой ступени шкалы. При разработке уровня пороговых значений опирались на официальные данные публичной декларации приоритетных целей и задач Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, а также экспертную оценку мониторинга статистических

Таблица. Динамика интегрального индекса финансовой устойчивости малого агробизнеса в 2003-2023 гг., %
Table. Dynamics of the integrated index of financial stability of small agribusiness in 2003-2023, %

Показатели	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Интегральный индекс финансовой устойчивости малого агробизнеса	-1,005	4,1	0,5	5,8	19,4	12,8	4,0	6,0	9,2	8,2	5,5	8,9	18,6	14,4	9,9	13,3	13,3	25,8	29,3	20,7	13,5
Доля прибыльных предприятий	51,2	59,8	57,8	65,2	73,2	75,5	70,3	70,8	76,8	75,2	76,4	77,5	79,0	78,3	76,5	76,4	76,6	76,8	77,0	76,6	74,4
Рентабельность проданных товаров (продукции)	3,2	5	3,3	5,4	13,6	11,1	5	8,6	10,1	11,7	7	12,4	20,0	16,9	11,6	13,5	14,7	26,0	29,8	22,0	14,9
Рентабельность оборотных активов	-2,6	3,1	-0,9	6	23,6	13,2	3,3	4,4	8,4	4,6	5,4	7,3	18,5	12,4	8,5	12	9,8	20,9	20,6	5,9	2,8
Рентабельность краткосрочных обязательств	-1,6	2,1	-0,6	4,1	18	13,2	3,4	4,5	9	7,6	3,8	6,6	15,6	13,2	9,5	14,9	14,8	30,7	39,4	34,3	21,8
Рентабельность долгосрочных обязательств	-9,5	8,9	-2,1	10,3	31,4	18,2	4,3	5,8	10,1	8,4	5,4	8,3	23,3	16,6	11,3	15,4	17,4	33,5	37,9	34,6	24,3
Рентабельность внеоборотных активов	-1,5	2,1	-0,6	4,3	16,9	9,6	2,4	3,1	5,9	6,3	3,1	4,8	12,5	9,8	6,4	9,4	9,4	18,1	20,1	17,7	12,2

Рассчитано автором на основе данных сборников «Малое и среднее предпринимательство в России» Росстата за период с 2003 по 2024 гг.





данных по динамике рентабельности по отраслям агропродовольственного комплекса и анализ существующих в научной литературе определений нормативных и минимальных пороговых значений показателей рентабельности для капиталоемких и неэластичных отраслей экономики (табл).

Оценка эффективности данной методики осуществляется посредством ретроспективного анализа на основе сопоставления исторических данных показателей функционирования малого агробизнеса (число субъектов малого агробизнеса, доля убыточных предприятий) и значений интегрального индекса финансовой устойчивости малых предприятий агропродовольственного комплекса. На основе данного анализа может быть проверено определение границ порогов.

Результаты полученного индекса демонстрируют его высокую чувствительность к входящим компонентам. Динамика рассчитанного индекса совпадает с трендами соотношения прибыльных и убыточных предприятий малого агробизнеса.

Перечисленные показатели образуют собой интегральный индикатор, где каждый элемент неразрывно связан с остальными и обусловлен логикой проводимого анализа. Применение предложенного подхода позволит обнаружить изменения в финансовом положении субъектов малого агробизнеса. Сформированный интегральный индекс финансовой устойчивости малого агробизнеса направлен на получение комплексного представления о финансовом здоровье экономического субъекта. В отличие от традиционных методик, предложенный алгоритм позволяет оценить возможность предприятия поддерживать непрерывность производственного цикла, гарантируя своевременное исполнение внутренних и внешних обязательств. Развитием данного метода является оценка рисков пересечения критических значений порогов интегрального индикатора. Вероятность наступления данных рисков может быть посчитана методами имитационного моделирования рисков, пробит-регрессии.

Заключение. Комплексный анализ функционирования малого агробизнеса подразумевает синтез и адаптацию распространенных методик в соответствии с изменяющимися требованиями экономической, социальной и экологической реальностью. Разработанный подход к исследованию финансовой устойчивости малого агробизнеса в условиях экономической нестабильности позволяет осуществлять мониторинг ключевых элементов анализа финансовой устойчивости малого агробизнеса. Данный подход базируется во взаимосвязи ключевых финансовых показателей деятельности малого агробизнеса. Внедрение данной системы позволит оценить прогресс в достижении целей устойчивого развития, выявить «узкие места» и разработать адресные меры поддержки для малых агропредприятий, способствуя их адаптации к новым глобальным вызовам и обеспечению продовольственной безопасности населения. Это позволяет оценить возможности расширения бизнеса аграрных предприятий за счет синергии между собственными и привлеченными финансовыми ресурсами. Интегральный индекс финансовой устойчивости

малого бизнеса призван прогнозировать приближение субъектов малого агробизнеса к опасным для его устойчивого развития границам. Предложенный подход выделяется рядом достоинств, обеспечивающих его применимость как для отдельных субъектов малого агробизнеса, так и для их групп. Состав показателей может быть изменен и адаптирован в зависимости от целей анализа. Отличительной чертой интегрированного подхода к индикативному планированию является применение взаимосвязанных показателей, каждый из которых фокусируется на изучении узкого аспекта проблемы. Фактически, данная методика представляет собой развитие методов программно-целевого управления. Специализированные модели в рамках индикативного планирования отличаются включением функциональных взаимосвязей, позволяющих исследовать воздействие различных факторов на достижение целевых значений индикаторов. Они могут эффективно использоваться при разработке и анализе стратегий развития отраслей, регионов и отдельных предприятий. Современные технологические достижения искусственного интеллекта и машинного обучения открывают путь к автоматизированной обработке больших массивов информации, помогают выявлять сложные взаимосвязи и строить прогностические модели. Это способствует совершенствованию систем мониторинга, охватывающих разные сферы и регионы. В перспективе возможно формирование унифицированных площадок, консолидирующих информацию из различных отраслей экономики и субъектов РФ, что существенно улучшит качество прогнозирования.

Список источников

1. Завьялов Д.В. Индикаторы устойчивого развития агропромышленного комплекса // Современная конкуренция. 2014. № 6 (48). С. 59-68.
2. Поздеев В.Л. Завершение 2020 года — подъем или рецессия? // Развитие и безопасность. 2020. № 4. С. 55-67. doi: 10.46960/2713-2633_2020_4_55
3. Митяков С.Н., Митяков Е.С. Анализ кризисных явлений в экономике России с использованием быстрых индикаторов экономической безопасности // Проблемы прогнозирования. 2021. № 3 (186). С. 29-40. doi: 10.47711/0868-6351-186-29-40
4. Ведута Е.Н., Джакубова Т.Н. Экономическая наука и экономико-математическое моделирование // Государственное управление. Электронный вестник. 2016. № 57. С. 287-307.
5. Митяков С.Н. Метод анализа и прогнозирования экономических кризисов // Вестник Института экономики Российской академии наук. 2005. № 3. С. 58-83.
6. Россельхозбанк впервые представил всероссийский индекс развития микро, малого и среднего агробизнеса. URL: <https://vrnik.ru/news/rosselkhozbank-vpervye-predstavil-vserossiyskij-indeks-razvitiya-mikro-malogo-i-srednego-agro-biznesa/?ysclid=mlt6qj7d5830595744> (дата обращения: 18.02.2026).
7. Съезд АККОР: Россельхозбанк представил индекс зрелости фермерства. URL: <https://www.rshb.ru/news/06032025-000001?ysclid=mlt56u62m5839017606> (дата обращения: 18.02.2026).
8. Митяков С.Н., Митяков Е.С. Развитие теории рисков и пороговых значений экономической безопасности // Вестник Института экономики Российской академии наук. 2023. № 5. С. 83-113.

9. Сенчагов В.К., Митяков С.Н. Использование индексного метода для оценки уровня экономической безопасности // Вестник Академии экономической безопасности МВД России. 2011. № 5. С. 41-50.

10. Малое и среднее предпринимательство в России. 2024: статистический сборник / Росстат. М., 2024. 97 с.

11. Сумарокова М.А., Гуценская Н.Д. Методика интегральной оценки экономической безопасности сельскохозяйственных организаций // Аграрный вестник Урала. 2019. № 10 (189). С. 79-92. doi: 10.32417/article_5db430e1f2be8755102957

References

1. Zavyalov, D.V. (2014). Indikatory ustoichivogo razvitiya agropromyshlennogo kompleksa [Indicators of sustainable development of the agro-industrial complex]. *Sovremennaya konkurentsia* [Modern competition], no. 6 (48), pp. 59-68.
2. Pozdееv, V.L. (2020). Zavershenie 2020 goda — pod'em ili retsessiya? [End of 2020 — Recovery or Recession?]. *Razvitiye i bezopasnost'* [Development and security], no. 4, pp. 55-67. doi: 10.46960/2713-2633_2020_4_55
3. Mityakov, S.N., Mityakov, E.S. (2021). Analiz krizisnykh yavlenii v ekonomike Rossii s ispol'zovaniem bystrykh indikatorov ehkonomicheskoi bezopasnosti [Analysis of crisis phenomena in the Russian economy using rapid indicators of economic security]. *Problemy prognozirovaniya* [Problems of forecasting], no. 3 (186), pp. 29-40. doi: 10.47711/0868-6351-186-29-40
4. Veduta, E.N., Dzhakubova, T.N. (2016). Ehkonomicheskaya nauka i ehkonomiko-matematicheskoe modelirovanie [Economic science and economic-mathematical modeling]. *Gosudarstvennoe upravlenie. Ehlektronnyi vestnik* [Public administration. Electronic bulletin], no. 57, pp. 287-307.
5. Mityakov, S.N. (2005). Metod analiza i prognozirovaniya ehkonomicheskikh krizisov [Method of analysis and forecasting of economic crises]. *Vestnik Instituta ehkonomiki Rossiiskoi akademii nauk* [Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences], no. 3, pp. 58-83.
6. Rossel'khozbank vpervye predstavil vs Rossiiskii indeks razvitiya mikro, malogo i srednego agrobiznesa [Rosselkhozbank presented its first all-Russian index of micro, small, and medium-sized agribusiness development]. Available at: <https://vrnik.ru/news/rosselkhozbank-vpervye-predstavil-vserossiyskij-indeks-razvitiya-mikro-malogo-i-srednego-agro-biznesa/?ysclid=mlt6qj7d5830595744> (accessed: 18.02.2026).
7. S'ezd AKKOR: Rossel'khozbank predstavil indeks zrelosti fermerstva [AKKOR Congress: Rosselkhozbank Presents Farming Maturity Index]. Available at: <https://www.rshb.ru/news/06032025-000001?ysclid=mlt56u62m5839017606> (accessed: 18.02.2026).
8. Mityakov, S.N., Mityakov, E.S. (2023). Razvitiye teorii riskov i porogovykh znachenii ehkonomicheskoi bezopasnosti [Development of the theory of risks and threshold values of economic security]. *Vestnik Instituta ehkonomiki Rossiiskoi akademii nauk* [Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences], no. 5, pp. 83-113.
9. Senchagov, V.K., Mityakov, S.N. (2011). Ispol'zovanie indeksnogo metoda dlya otsenki urovnya ehkonomicheskoi bezopasnosti [Using the index method to assess the level of economic security]. *Vestnik Akademii ehkonomicheskoi bezopasnosti MVD Rossii* [Bulletin of the Academy of Economic Security of the Ministry of Internal Affairs of Russia], no. 5, pp. 41-50.
10. Rosstat (2024). *Maloe i srednee predprinimatel'stvo v Rossii. 2024: statisticheskii sbornik* [Small and medium-sized businesses in Russia. 2024: data book]. Moscow, 97 p.
11. Sumarokova, M.A., Gushchenskaya, N.D. (2019). Metodika integral'noi otsenki ehkonomicheskoi bezopasnosti sel'skokhozyaistvennykh organizatsii [Methodology for the integrated assessment of economic security of agricultural organizations]. *Agrarnyi vestnik Urala* [Agrarian bulletin of the Urals], no. 10 (189), pp. 79-92. doi: 10.32417/article_5db430e1f2be8755102957

Информация об авторе:

Решетникова Наталия Владимировна, кандидат экономических наук, старший научный сотрудник,
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9290-3861>, Researcher ID: AAZ-5167-2020, SPIN-код: 8295-4391, natalia.reshe@mail.ru

Information about the author:

Natalia V. Reshetnikova, candidate of economic sciences, senior researcher,
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9290-3861>, Researcher ID: AAZ-5167-2020, SPIN-code: 8295-4391, natalia.reshe@mail.ru



Научная статья

УДК 631.1

doi: 10.55186/25876740_2026_69_3_413

РЕПУТАЦИОННЫЙ КАПИТАЛ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АГРАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В РОССИИ

Г.Р. Шагеева

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия

Аннотация. В условиях глобальных вызовов, импортозамещения и растущего внимания к экологическим, социальным и управленческим аспектам аграрный сектор России переживает глубокую трансформацию. В статье обосновывается тезис о том, что репутационный капитал перестает быть второстепенным нематериальным активом и становится критически важным стратегическим фактором долгосрочной устойчивости и конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий. Представлены точки зрения на понятие репутационного капитала, охарактеризованы критерии его оценки в российской практике. На основе анализа отраслевой практики, экспертных мнений и корпоративной отчетности аграрных компаний исследуется многогранное влияние репутации на основные параметры их развития: доступ к инвестициям и государственной поддержке, лояльность потребителей и партнеров, кадровый потенциал и устойчивость к кризисам в российских условиях. На основе проведенного анализа научных источников, а также российского опыта управления репутационным капиталом аграрных предприятий были выявлены системные проблемы в данной области в России: фрагментарность восприятия репутации, отсутствие стандартизированных отраслевых инструментов ее оценки, а также кадровые и технологические риски. В качестве перспективных направлений формирования и укрепления репутационного капитала предлагается интеграция принципов ESG в корпоративную стратегию, активное развитие публичной экспертной позиции руководителей, внедрение системного репутационного мониторинга и участие в формировании отраслевых стандартов устойчивости. Автор приходит к выводу, что в современной парадигме репутационный капитал служит не только защитным буфером, но и катализатором инноваций, обеспечивая аграрным предприятиям устойчивое развитие в долгосрочной перспективе.

Ключевые слова: репутационный капитал, устойчивое развитие, агропромышленный комплекс, сельское хозяйство, ESG, репутационные риски, нефинансовая отчетность

Original article

REPUTATION CAPITAL AS A FACTOR OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL ENTERPRISES IN RUSSIA

G.R. Shageeva

Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, Russia

Abstract. In the context of global challenges, import substitution, and growing attention to environmental, social, and managerial aspects, Russia's agricultural sector is undergoing a profound transformation. This article substantiates the thesis that reputational capital ceases to be a secondary intangible asset and becomes a critically important strategic factor in the long-term sustainability and competitiveness of agricultural enterprises. The points of view on the concept of reputational capital are presented, and the criteria for its assessment in Russian practice are characterized. Based on the analysis of industry practice, expert opinions and corporate reporting of agricultural companies, the multifaceted impact of reputation on the main parameters of their development is investigated: access to investment and government support, loyalty of consumers and partners, human resources and resilience to crises in Russian conditions. Based on the analysis of scientific sources, as well as the Russian experience in managing the reputational capital of agricultural enterprises, systemic problems in this area in Russia have been identified: fragmented perception of reputation, lack of standardized industry tools for its assessment, as well as personnel and technological risks. The integration of ESG principles into corporate strategy, the active development of the public expert position of managers, the introduction of systemic reputational monitoring and participation in the formation of industry standards of sustainability are proposed as promising areas for the formation and strengthening of reputational capital. The author concludes that in the modern paradigm, reputational capital serves not only as a protective buffer, but also as a catalyst for innovation, providing agricultural enterprises with sustainable development in the long term.

Keywords: reputational capital, sustainable development, agro-industrial complex, agriculture, ESG, reputational risks, non-financial reporting

Введение. Агропромышленный комплекс России, обеспечивающий продовольственную безопасность и являющийся фундаментом экономики, находится в состоянии перманентной модернизации. Традиционно его развитие рассматривалось через призму материальных факторов: доступ к земельным ресурсам, государственные субсидии, внедрение техники и технологий. Однако в современной экономике, где доверие становится главной валютой, а цепочки создания стоимости — прозрачными для стейкхолдеров, на первый план выходят нематериальные активы. Среди них репутационный капитал занимает особое место, выступая синтетическим показателем надежности, качества и ответственности компании.

Актуальность исследования обусловлена совокупностью внешних и внутренних вызовов. С одной стороны, это ужесточение требований со стороны потребителей, инвесторов и регуляторов к экологической и социальной ответственности бизнеса. Как показывают исследования, 77% потребителей отказываются от покупок у компаний с негативной репутацией, а для 82% инвесторов позитивный имидж бренда напря-

мую влияет на решение об инвестициях [6]. С другой стороны, внутренние проблемы отрасли, такие как дефицит квалифицированных кадров, технологическое отставание и социально-демографические риски в сельской местности [5, 12, 13], делают репутацию работодателя и ответственного участника регионального развития стратегическим ресурсом для привлечения и удержания персонала. В контексте устойчивого развития, которое интегрирует экономическую эффективность, социальное благополучие и экологическую безопасность, репутационный капитал становится тем связующим звеном, которое трансформирует отдельные инициативы в целостный конкурентный образ.

Научная новизна исследования заключается в интеграции концепции репутационного менеджмента, обычно применяемой в сфере услуг и финансов, в специфический контекст агропромышленного производства. Особое внимание уделяется взаимосвязи между личной репутацией руководителя и репутацией компании, а также роли нефинансовой отчетности (ESG) как инструмента формирования доверия в условиях роста запроса на прозрачность.

Цель и объект исследования. Цель статьи заключается в комплексном анализе роли репутационного капитала как фактора обеспечения устойчивого развития аграрных предприятий России, выявлении проблем в данной сфере и формулировании практических рекомендаций для их решения. Объектом исследования выступают предприятия АПК в России.

Материалы и методы исследования. Теоретико-методологическую основу исследования составили принципы системного и структурно-функционального анализа. В работе применен междисциплинарный подход, синтезирующий концепции стратегического менеджмента, корпоративных коммуникаций и устойчивого развития. Эмпирическая база сформирована из нескольких групп источников: материалы отраслевых экспертных дискуссий, данные специализированных репутационных рейтингов и аналитических отчетов по управлению рисками, включая репутационные, российских сельскохозяйственных предприятий, а также научные публикации российских и зарубежных ученых. Методы исследования включали контент-анализ, сравнительный анализ, обобщение, систематизацию, описание и другие.



Экспериментальная база. Анализ проводился на основе использования статистической и аналитической информации, финансовой и нефинансовой отчетности российских сельскохозяйственных предприятий. Период исследования ограничен пятью годами.

Ход исследования. Для понимания сути термина «репутационный капитал» обратимся к теории вопроса. Наиболее структурированной западной теорией в данной сфере является концепция Reputation Quotient (RQ) — коэффициент репутации, разработанная компаниями Reputation Institute и Harris Interactive, и ее эволюция в систему RepTrak. Модель была разработана на основе масштабных качественных и количественных исследований в США, Европе и Австралии в 1998–2000 гг. Ее создатели, включая Ч. Фомбруна, эмпирически подтвердили, что репутация представляет собой долговременное целостное восприятие компании, сочетающее рациональные и эмоциональные компоненты [19]. Структура модели RQ изначально включала 6 факторов с равным весом: эмоциональная привлекательность, продукты и услуги, видение и лидерство, корпоративная среда, социальная ответственность и финансовая результативность (табл. 1).

Критика RQ (смещение причин и следствий, равный вес факторов) привела к созданию более совершенной модели RepTrak, которая четко разделяет три уровня:

- эмоциональный (RepTrak Pulse), который измеряет итоговое доверие, уважение и общее впечатление;
- рациональный, который состоит из 7 факторов (продукты, лидерство, результаты, условия труда, гражданская позиция, инновации, управление), формирующих эмоциональный отклик;
- поддерживающее поведение — готовность стейкхолдеров покупать, рекомендовать, инвестировать или работать в компании, что напрямую связывает репутацию с бизнес-результатами [7].

Другими зарубежными авторами Agarwal J., Osiyevskyy O. предложена трехкомпонентная модель репутационного капитала: репутация как стратегический актив, состоящий из эффективности продукта/услуги, рыночной известности и социальной этичности, объединенных общим позитивным восприятием [16]. Klewes J., Wreschniok R. рассматривают репутационный капитал как нематериальный актив, который можно накапливать и обменивать на доверие стейкхолдеров, лояльность, премиальные цены и социальное признание [18]. В дополнение к этому Caves R.E., Porter M.E. описывают репутационный капитал как нематериальный актив и источник стратегического конкурентного преимущества, повышающий способность компании создавать стоимость в долгосрочной перспективе [17].

Российская научная и деловая практика демонстрирует иной подход, который характеризуется следующими параметрами:

- историческая глубина, но современная разрозненность, так как понятие деловой репутации (доброго имени предприятия) укоренено в отечественной традиции еще со времен средневекового купечества. Однако в современной научной литературе нет единого подхода к его определению;
- правовая доминанта, так как в России понятие «деловая репутация» часто рассматривается через призму гражданского права как нематериальное благо, подлежащее защите в случае ущерба, что отличает его от управленческо-стратегического подхода западных моделей [3];
- смешение с другими категориями, так как в теории и на практике часто происходит нечеткое разграничение между «деловой репутацией», «имиджем» и «брендом». Имидж трактуется как целенаправленно формируемый, часто эмоциональный образ для воздействия на аудиторию. Бренд понимается как комплекс осязаемых и неосозаемых свойств продукта и компании. Деловая репутация в этом ряду часто рассматривается как более объективная, долговременная оценка надежности и качества компании, складывающаяся в результате ее деятельности [4, 11];
- репутационный капитал рассматривается как актив, который оценивается через призму ESG-факторов (экология, социальная политика, управление), силы бренда и качества менеджмента, что отражается в международных рейтингах [1, 15].

Следовательно, существует заметный разрыв между развитыми, эмпирически обоснованными и структурированными западными моделями и более разрозненными, часто юридически или ориентированными на маркетинг российскими подходами. При этом, как отмечает А.А. Сафина, затраты организации на цели формирования, развития и совершенствования репутационного капитала включают расходы на создание и возможную модернизацию бренда, управление имиджем, PR, модификацию организационной культуры и стиля менеджмента [11].

Проведенный анализ источников показывает, что репутационный капитал в аграрном секторе формируется под воздействием сложного переплетения факторов и проявляется в различных, но взаимосвязанных плоскостях. Во-первых, это репутация качества и безопасности продукции, которая является базовой. В условиях повышенного внимания потребителей к происхождению и составу продуктов любой инцидент, связанный с качеством, наносит колоссальный, порой невосполнимый урон доверию. Как отмечается в отчетах компаний, эта сфера деятельности

изначально содержит риски, требующие жесткого контроля на всех этапах — от производства до продажи [14].

Во-вторых, репутация работодателя и социально ответственного участника регионального развития. АПК глубоко укоренен в социальную жизнь сельских территорий. Дефицит кадров и отток трудоспособного населения, особенно молодежи — это один из ключевых рисков, признаваемых крупными игроками [9, 14]. Следовательно, репутация компании, которая инвестирует в развитие социальной инфраструктуры, поддерживает образовательные учреждения и создает привлекательные условия труда, напрямую влияет на ее операционную устойчивость и долгосрочный кадровый потенциал.

В-третьих, репутация надежного партнера для государства и инвесторов. Государственная поддержка остается критически важным драйвером развития отрасли. Репутация дисциплинированного, прозрачного и эффективного получателя государственных средств, а также компании, способной реализовывать крупные инвестиционные проекты, открывает доступ к финансированию и благоприятным регуляторным условиям. Исследования подтверждают, что позитивный имидж бренда является весомым аргументом для более чем 80% инвесторов [6, 12].

Кроме того, особенностью АПК, особенно в сегменте среднего бизнеса, является чрезвычайно высокая персонификация репутации компании. Эксперты отмечают, что в небольших и средних агрохозяйствах роль харизматичного и медийного лидера проявляется особенно ярко. Данные указывают, что почти половина (49%) репутации компании ассоциируется с личностью ее генерального директора [6]. Потребители и партнеры все чаще стремятся видеть за брендом конкретного человека, его ценности и экспертизу. При этом важно разделять личную и профессиональную репутацию, выстраивая публичный образ именно как эксперта и лидера отрасли.

Также следует отметить, что тенденция последних лет к росту запроса на ESG-прозрачность является глобальной и активно проявляется в России. Публикация нефинансовой отчетности перестает быть прерогативой крупнейших экспортно-ориентированных компаний и постепенно распространяется вширь. Для аграрных предприятий, чья деятельность напрямую затрагивает экологию (использование земель, воды, агрохимикатов) и социальную сферу, ESG-транспарентность — это не только способ снизить репутационные риски, но и возможность продемонстрировать вклад в устойчивое развитие территорий. Однако здесь возникает серьезное методологическое и практическое препятствие. Как показывает рейтинг «Эксперт РА», компании сталкиваются с проблемами при сборе и консолидации ESG-данных из-за отсутствия налаженных систем, низкого уровня автоматизации и разрозненности стандартов раскрытия информации [1]. Это означает, что без инвестиций в внутренние системы учета и контроля декларации об устойчивости могут остаться не подкрепленными фактическими данными, что в долгосрочной перспективе создает риски для репутации.

Исследование «Эксперт РА» показывает растущий, но качественно неоднородный тренд. Объем публикации нефинансовой отчетности российскими компаниями по итогам 2024 г. вырос, однако средний балл прозрачности в рейтинге 2025 г. снизился на 13%, что связано с резким (на 50%) увеличением числа компаний-дебютантов, которые только настраивают системы сбора данных [1]. Это прямо указывает на проблему: многие предприятия, впервые сталкиваясь с запросом на прозрачность, не готовы

Таблица 1. Эволюция подходов к основным компонентам репутационного капитала в западных теориях
Table 1. The evolution of approaches to the main components of reputational capital in Western theories

Параметр	Reputation Quotient (RQ)	RepTrak
Основной принцип	Шесть равнозначных факторов	Трехуровневая модель: Эмоции → Рациональные факторы → Поведение
Ключевые компоненты	1. Эмоциональная привлекательность 2. Продукты и услуги 3. Видение и лидерство 4. Рабочая среда 5. Социальная ответственность 6. Финансовые показатели	Уровень 1 (эмоции): доверие, уважение, общее впечатление Уровень 2 (рациональные факторы): продукты, лидерство, результаты, условия труда, гражданская позиция, инновации, управление Уровень 3 (поддерживающее поведение стейкхолдеров)
Связь с бизнес-результатами	Подразумевается, но не является центральным элементом модели	Прямая и измеримая связь через показатель «поддерживающего поведения» (готовность покупать, инвестировать, работать)

Источник: составлено автором по данным [7, 19].



к нему операционно. Для стейкхолдеров эта тема крайне важна — 92% опрошенных компаний подтверждают высокую актуальность запроса на раскрытие ESG-данных. Главными вызовами остаются: ручной сбор данных (большинство использует Excel), низкий уровень автоматизации (оценка 4.5 из 10) и разрозненность стандартов. В аграрном секторе эти проблемы могут усугубляться из-за территориальной распределенности активов.

Индекс деловой репутации российского бизнеса — оценивает компании по трем направлениям, напрямую связанным с устойчивым развитием и социальной лицензией на деятельность, что особенно важно для АПК [8]. Рейтинг опирается на открытые данные и утвержден государственным стандартом (ГОСТ Р 71198-2023), что повышает его легитимность как инструмента оценки. В этот рейтинг, охватывающий 7 млн компаний, входит агрохолдинг «АГРОЭКО», набравший 119 из 160 баллов. Его высокая оценка связана с ориентацией на развитие сельских территорий и качество жизни. Это пример того, как репутационный капитал формируется через вклад в социальную среду регионов присутствия.

Среди специализированных отраслевых репутационных рейтингов наиболее прямой инструмент — Топ агропромышленных предприятий России, который с 2024 г. составляется экспертами RQ Index совместно с Россельхозбанком. Это первый известный пример отраслевого репутационного рейтинга для АПК. Его методология включает анализ упоминаний в СМИ и соцсетях, экспертизы и рейтингов на геосервисах с использованием систем мониторинга Brand Analytics и Медиалогия [10] (табл. 2).

Следовательно, в отличие от финансовых показателей, не существует единого консолидированного показателя «репутационного капитала». Однако появляются специализированные инструменты (такие как рейтинг RQ Index для АПК), а интегральные индексы (ЭКГ) начинают охватывать миллионы компаний. Представленные данные подтверждают системные проблемы. Статистика по ESG-отчетности прямо иллюстрирует тезис о кадровых и технологических разрывах: низкая автоматизация — это операционное основание проблемы управления репутацией. Участие в рейтингах (ESG, ЭКГ, отраслевых) само по себе становится для аграрных компаний инструментом легитимации, сигналом рынку и государству о надежности и устойчивости.

В российском АПК, даже среди крупнейших холдингов, доминирует реактивный и фрагментарный подход. Репутация часто отождествляется с медийным имиджем собственника или компании, с отсутствием скандалов и, в лучшем случае, с качеством продукции. Ее связь со стратегией устойчивого развития, ESG-трансформацией и долгосрочными ценностями для стейкхолдеров (кроме государства) только начинает осознаваться. Управление репутацией

редко выделяется в самостоятельную стратегическую функцию с собственными метриками и системой аудита. Как показывают общероссийские исследования, информационная закрытость и сокращение медиаприсутствия ведут к снижению репутационных показателей, что в полной мере относится и к аграрному сектору, традиционно закрытому.

Главный стейкхолдер российских агрохолдингов — государство, поэтому ключевые элементы репутации — это вклад в продовольственную безопасность страны, надежность как получателя государственной поддержки и участника крупных национальных проектов. Кроме того, здесь важна социальная ответственность в регионах присутствия (поддержка сельских территорий, инфраструктуры, спонсорство). Это прямой ответ на кадровый дефицит и необходимость сохранения социальной лицензии на деятельность. Диалог же с конечным потребителем, особенно на тему экологии и этики производства, часто ограничен. Инструменты — участие в отраслевых выставках, региональные СМИ, корпоративные социальные программы, а не публичные ESG-отчеты по международным стандартам [12, 13].

Результаты и обсуждения. На основе проведенного анализа научных источников, а также практического российского и зарубежного опыта управления репутационным капиталом аграрных предприятий были выявлены системные проблемы в данной области в России. Прежде всего, следует отметить редукционистское восприятие репутации. На многих предприятиях репутация до сих пор сводится лишь к маркетингу и работе с потребительскими отзывами, в то время как ее стратегическая компонента, влияющая на отношения с государством, инвесторами, местными сообществами и будущими сотрудниками, недооценивается. Также необходимо затронуть такую проблему, как отсутствие системных инструментов измерения и управления. В отличие от финансовых показателей, репутационный капитал редко подвергается регулярному аудиту. Хотя начинают появляться отраслевые репутационные рейтинги (например, топ агропромышленных предприятий от RQ Index и Россельхозбанка), их методология и охват еще не стали общепринятым стандартом для самооценки компаний [10].

В числе прочих проблем существуют также кадровые и цифровые разрывы. Так, формирование современной репутации требует цифровых компетенций, как в части ведения социальных сетей и SERM (Search Engine Reputation Management), так и в части сбора ESG-данных. Дефицит таких кадров в сельской местности и на традиционных агропредприятиях является серьезным барьером [1, 9]. Кроме того, закрытость топ-менеджеров, их нежелание или неумение выступать публичными лицами компании лишает бизнес важнейшего канала формирования доверия и делает его уязвимым в кризисных

ситуациях, когда требуется быстрое и авторитетное разъяснение позиции [6].

Для решения выявленных проблем предлагаются следующие направления решения. Во-первых, это интеграция репутационного менеджмента в корпоративную стратегию и систему управления рисками. Репутационные риски, как показывает практика лидеров рынка, должны быть идентифицированы, ранжированы и включены в общую систему риск-менеджмента компании наряду с финансовыми и операционными. Ответственность за репутационный капитал должна быть закреплена на уровне высшего руководства.

Во-вторых, это развитие экспертного позиционирования руководства. Целенаправленное построение личного бренда первых лиц компании как отраслевых экспертов через участие в конференциях, публикацию аналитических материалов и разумную активность в профессиональных сегментах социальных сетей. Это требует планирования медианагрузки и, зачастую, сотрудничества с профессиональными PR-командами для профилактики выгорания и поддержания стратегической последовательности. Уникальным конкурентным преимуществом российского агробизнеса может стать синтетическая репутационная модель, сочетающая проверенную надежность для государства и глубокую социальную укорененность в регионах с элементами современной прозрачности и научно-экспертного позиционирования. Личный бренд руководителя-эксперта, столь значимый в России, должен быть дополнен сильным брендом компании как ответственного технологического лидера национального масштаба.

В-третьих, поэтапное внедрение практик ESG-отчетности. Даже при отсутствии обязательных требований аграрным предприятиям целесообразно начать с внутреннего учета ключевых нефинансовых показателей (расход воды, энергоэффективность, показатели безопасности труда, программы поддержки местных сообществ). В качестве ориентира можно использовать национальные рекомендации Минэкономразвития, которые набирают популярность в России [1]. Это создаст базу для будущей публичной отчетности и продемонстрирует внутреннюю зрелость компании.

В-четвертых, участие в формировании отраслевых стандартов. Активность бизнеса в профессиональных ассоциациях по выработке общих принципов репутационной и экологической ответственности в АПК может способствовать созданию более четких и справедливых «правил игры», а также повысить узнаваемость компании как лидера мнений.

И, наконец, использование технологий мониторинга и анализа. Внедрение инструментов медиа- и социометрического мониторинга для отслеживания тональности упоминаний, оценки эффективности коммуникаций и оперативного реагирования на возникающие угрозы.

Таблица 2. Сравнительный анализ рейтингов и показателей оценки репутационного капитала в России
Table 2. Comparative analysis of ratings and indicators of reputation capital assessment in Russia

Тип данных/Рейтинг	Что измеряет	Ключевая статистика/Пример для АПК	Что это говорит о репутационном капитале
ESG-прозрачность (Эксперт РА)	Готовность к открытому диалогу со стейкхолдерами, системность управления	Рост числа отчетов, но снижение среднего балла на 13% из-за новичков. 92% компаний отмечают высокий запрос на данные	Показывает формальный уровень зрелости управления нематериальными активами. Низкая автоматизация (4.5/10) — главный барьер
Индекс деловой репутации (ЭКГ)	Вклад в экологию, кадры, госзадачи (интегральный показатель)	7 млн оцененных компаний. Пример — агрохолдинг «АГРОЭКО» — 119/160 баллов (лидер)	Отражает репутацию как надежного партнера для государства и социума, что критично для доступа к поддержке
Отраслевой репутационный рейтинг (RQ Index)	Восприятие в цифровой среде (лояльность, медиа- и SERM-репутация)	Совместно с Россельхозбанком ведется Топ агропромышленных предприятий (с 2024 г.)	Прямой измеритель цифрового репутационного капитала и эффективности коммуникаций в отрасли

Источник: составлено автором по данным [10].





Область применения результатов охватывает, прежде всего, сферу стратегического управления аграрными предприятиями, предоставляя руководству структурированную модель для формирования устойчивого репутационного капитала. Результаты могут быть использованы в научно-исследовательской деятельности для разработки отраслевых методик оценки нематериальных активов.

Выводы. Репутационный капитал в современном аграрном бизнесе России трансформируется из пассивного следствия успешной деятельности в активный, управляемый стратегический актив, напрямую влияющий на траекторию устойчивого развития. Его формирование и накопление выходит далеко за рамки классического PR и требует комплексного подхода, интегрирующего операционное совершенство, прозрачность управления, социальную ответственность и лидерскую экспертизу. Устойчивость аграрного предприятия в долгосрочной перспективе все в большей степени определяется не только его земельным активом и технологической оснащенностью, но и тем доверием, которое ему оказывают потребители, инвесторы, государство и местные сообщества. Главными вызовами на пути эффективного управления этим капиталом остаются фрагментарность его восприятия, неразвитость измерительного инструментария, кадровые дефициты, закрытость топ-менеджеров, их нежелание или неумение выступать публичными лицами компании. Преодоление этих барьеров видится в последовательной институционализации репутационного менеджмента на уровне корпоративной стратегии, инвестициях в цифровые компетенции и системы сбора данных, а также в смещении фокуса с коротких медийных кампаний на долгосрочное построение репутации ответственного производителя и надежного партнера.

Список источников

- Бехер В., Ларина А., Жанахова Е. Нефинансовая отчетность переходит на национальные стандарты: Опубликован рейтинг ESG-прозрачности российских компаний // Эксперт. 2025. URL: https://expert.ru/rating/arkhiv_r/ekonomikar/rejting-ustoychivogo-razvitiya-kompanii-rossiir/nefinansovaya-otchetnost-perekhodit-na-natsionalnye-standarty/ (дата обращения: 18.12.2025).
- Гаврилов Д. Короли имиджа: крупные российские компании с лучшей репутацией в 2023 году // Forbes. URL: <https://www.forbes.ru/biznes/506042-koroli-imidza-krupnye-rossijskie-kompanii-s-lucsej-reputaciej-v-2023-godu> (дата обращения: 18.12.2025).
- Гребенкин К.В. Деловая репутация как правовая категория // Научное образование. 2024. № 2 (23). С. 264-266.
- Курбангалиева Д.Л. Сравнительная характеристика терминов «имидж», «бренд» и «деловая репутация» в теории репутационной экономики // Электронный экономический вестник Татарстана. 2019. № 4. С. 44-51.
- Куровский С.В., Мишин Д.А., Агаханов М.М. Проблемы и перспективные направления развития АПК в условиях международных санкций // Финансовые рынки и банки. 2025. № 1. С. 309-314.
- Лидер и репутация в АПК: как личность руководителя формирует успех компании // Агроинвестор. URL: <https://www.agroinvestor.ru/business-pages/44909-lider-i-reputatsiya-v-apk-kak-lichnost-rukovoditelya-formiruet-uspekhi-kompanii/> (дата обращения: 18.12.2025).

7. Методы измерения репутации. Часть 3 // Reputation Capital Group. URL: <https://reputationcapital.blog/2017/03/metody-izmereniya-reputacii-chast-3/> (дата обращения: 18.12.2025).

8. Ожиганова Д. Российские компании оценили по индексу деловой репутации // Информационное агентство URA. URL: <https://ura.news/news/1052954444> (дата обращения: 18.12.2025).

9. Окружнов В.А. Анализ использования человеческого капитала на примере аграрного региона (Республика Татарстан) // Russian journal of management. 2024. Т. 12. № 1. С. 115-129.

10. Репутационный рейтинг: руководство для вашего бизнеса от экспертов RQ Index // RQ Index. 2025. URL: <https://rq-index.ru/news/reputacionnyj-rejting/> (дата обращения: 18.12.2025).

11. Сафина А.А. Особенности эффективного развития репутационного капитала компании // Проблемы современной экономики. 2023. № 1 (85). С. 47-50.

12. Сокольников И.В. Влияние программ государственной поддержки на развитие аграрного сектора Российской Федерации // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2021. № 3-1. С. 96-104. doi: 10.17513/vael.1617

13. Татарко В.А., Родионова И.А., Торопова В.В., Васильева О.А. Инновационная активность предприятий АПК: проблемы и пути решения // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2025. № 10. С. 255-258.

14. Управление рисками. Годовой отчет 2024 компании «РУСАГРО» // Компания Русагро. URL: <https://ar2024.rusagroup.ru/ru/corporate-governance/risk-management> (дата обращения: 12.12.2025).

15. Фисун А.В. Капитал репутации. М.: Икар, 2017. 324 с.

16. Agarwal, J., Osiyevskyy, O. (2021). Organizational Reputation for Customers: Key Insights on Leveraging Reputation in Global Markets. *AIB Insights*, vol. 21, no. 3, pp. 1-11.

17. Caves, R.E., Porter M.E. (1977). From Entry Barriers to Mobility Barriers: Conjunctural Decisions and Contrived Deterrence to New Competition. *The Quarterly Journal of Economics*, no. 91, pp. 241-261. doi: 10.2307/1885416

18. Klewes, J., Wreschniok R. (2009). *Reputation Capital: Building and Maintaining Trust in the 21st Century*. Berlin, Heidelberg, Springer, 145 p.

19. Roberts, P.W., Dowling G.R. (2002). Corporate reputation and sustained superior financial performance. *Strategic Management*, no. 23 (12), pp. 1077-1093.

20. Winick, T.J. (2022). *Reputation Capital: How to Navigate Crises and Protect your Greatest Assets*. New York, Berrett-Koehler, 232 p.

References

- Bekher, V., Larina, A., Zhanakhova, E. (2025). Nefinansovaya otchetnost' perekhodit na natsionalnye standarty: Opublikovan reiting ESG-prozrachnosti rossiiskikh kompanii [Non-financial reporting is moving to national standards: The ESG transparency rating of Russian companies has been published]. *Ekspert*. Available at: https://expert.ru/rating/arkhiv_r/ekonomikar/rejting-ustoychivogo-razvitiya-kompanii-rossiir/nefinansovaya-otchetnost-perekhodit-na-natsionalnye-standarty/ (accessed: 18.12.2025).
- Gavrilov, D. (2024). Koroli imidzha: krupnye rossiiskie kompanii s luchshei reputatsiei v 2023 godu [Kings of image: large Russian companies with the best reputation in 2023]. *Forbes*. Available at: <https://www.forbes.ru/biznes/506042-koroli-imidza-krupnye-rossijskie-kompanii-s-lucsej-reputaciej-v-2023-godu> (accessed: 18.12.2025).
- Grebinkin, K.V. (2024). Delovaya reputatsiya kak pravovaya kategoriya [Business reputation as a legal category]. *Nauchnoe obozrenie* [Scientific review], no. 2 (23), pp. 264-266.
- Kurbangaliyeva, D.L. (2019). Sravnitel'naya kharakteristika terminov «imidzh», «brend» i «delovaya reputatsiya» v teorii reputatsionnoi ekonomiki [Comparative characteristics of the terms «image», «brand» and «business reputation» in the theory of reputational economics]. *Ehlektronnyi ehko-*

nomicheskii vestnik Tatarstana [Electronic economic newsletter of the Republic of Tatarstan], no. 4, pp. 44-51.

5. Kurovskii, S.V., Mishin, D.A., Agakhanov, M.M. (2025). Problemy i perspektivnye napravleniya razvitiya APK v usloviyakh mezhdunarodnykh sanktsii [Problems and promising directions of agro-industrial complex development in the context of international sanctions]. *Finansovye rynki i banki* [Financial markets and banks], no. 1, pp. 309-314.

6. Agroinvestor (2025). Lider i reputatsiya v APK: kak lichnost' rukovoditelya formiruet uspekhi kompanii [Leader and reputation in the agroindustrial complex: how the personality of a leader shapes the success of a company]. Available at: <https://www.agroinvestor.ru/business-pages/44909-lider-i-reputatsiya-v-apk-kak-lichnost-rukovoditelya-formiruet-uspekhi-kompanii/> (accessed: 18.12.2025).

7. Reputation Capital Group (2024). *Metody izmereniya reputatsii. Chast' 3* [Methods of reputation measurement. Part 3]. Available at: <https://reputationcapital.blog/2017/03/metody-izmereniya-reputacii-chast-3/> (accessed: 18.12.2025).

8. Ozhiganova, D. (2025). Rossiiskie kompanii otsenili po indeksu delovoi reputatsii [Russian companies were assessed by the business reputation index]. *Informatsionnoe agentstvo URA*. Available at: <https://ura.news/news/1052954444> (accessed: 18.12.2025).

9. Okruzhnov, V.A. (2025). Analiz ispolzovaniya chelovecheskogo kapitala na primere agrarnogo regiona (Respubliki Tatarstan) [Analysis of the use of human capital on the example of an agrarian region (Republic of Tatarstan)]. *Russian journal of management*, vol. 12, no. 1, pp. 115-129.

10. RQ Index (2025). *Reputatsionnyi reiting: rukovodstvo dlya vashego biznesa ot ehkspertov RQ Index* [Reputation rating: a guide for your business from RQ Index experts]. Available at: <https://rq-index.ru/news/reputacionnyj-rejting/> (accessed: 18.12.2025).

11. Safina, A.A. (2023). Osobennosti ehfektivnogo razvitiya reputatsionnogo kapitala kompanii [Features of effective development of the company's reputation capital]. *Problemy sovremennoi ekonomiki* [Problems of modern economics], no. 1 (85), pp. 47-50.

12. Sokol'nikova, I.V. (2021). Vliyaniye programm gosudarstvennoi podderzhki na razvitiye agrarnogo sektora Rossiiskoi Federatsii [The impact of state support programs on the development of the agricultural sector of the Russian Federation]. *Vestnik Altaiskoi akademii ekonomiki i prava*, no. 3-1, pp. 96-104. doi: 10.17513/vael.1617

13. Tatarco, V.A., Rodionova, I.A., Toropova, V.V., Vasil'eva, O.A. (2025). Innovatsionnaya aktivnost' predpriyatiy APK: problemy i puti resheniya [Innovative activity of agricultural enterprises: problems and solutions]. *Konkurentosposobnost' v global'nom mire: ekonomika, nauka, tekhnologii* [Competitiveness in a global world: economics, science, technology], no. 10, pp. 255-258.

14. Rusagro (2025). *Upravleniye riskami. Godovoi otchet 2024 kompanii «RUSAGRO»* [Risk management. RUSAGRO Annual Report 2024]. Available at: <https://ar2024.rusagroup.ru/ru/corporate-governance/risk-management> (accessed: 12.12.2025).

15. Fisun, A.V. (2017). *Kapital reputatsii* [Reputation capital]. Moscow, Ikar Publ., 324 p.

16. Agarwal, J., Osiyevskyy, O. (2021). Organizational Reputation for Customers: Key Insights on Leveraging Reputation in Global Markets. *AIB Insights*, vol. 21, no. 3, pp. 1-11.

17. Caves, R.E., Porter M.E. (1977). From Entry Barriers to Mobility Barriers: Conjunctural Decisions and Contrived Deterrence to New Competition. *The Quarterly Journal of Economics*, no. 91, pp. 241-261. doi: 10.2307/1885416

18. Klewes, J., Wreschniok R. (2009). *Reputation Capital: Building and Maintaining Trust in the 21st Century*. Berlin, Heidelberg, Springer, 145 p.

19. Roberts, P.W., Dowling G.R. (2002). Corporate reputation and sustained superior financial performance. *Strategic Management*, no. 23 (12), pp. 1077-1093.

20. Winick, T.J. (2022). *Reputation Capital: How to Navigate Crises and Protect your Greatest Assets*. New York, Berrett-Koehler, 232 p.

Информация об авторе:

Шагеева Гульнара Рафаиловна, кандидат экономических наук, ассистент кафедры проектного менеджмента и оценки бизнеса, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7490-5019>, Scopus ID: 58407412400, shagulnaraaa@gmail.com

Information about the author:

Gulnara R. Shageeva, candidate of economic sciences, assistant of the department of project management and business assessment, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7490-5019>, Scopus ID: 58407412400, shagulnaraaa@gmail.com

✉ shagulnaraaa@gmail.com



Научная статья
УДК 338.436
doi: 10.55186/25876740_2026_69_3_417

КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ РОССИИ: ИНСТРУМЕНТЫ, КЕЙСЫ, ИНЦИДЕНТЫ

Д.М. Назаров¹, Ю.В. Гудошникова¹, Н.В. Сербина¹, Н.Г. Протас²

¹Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, Россия

²Новосибирский государственный университет экономики и управления,
Новосибирск, Россия

Аннотация. Актуальность исследования определяется ускоренной цифровизацией агропромышленного комплекса России, ростом зависимости отрасли от информации, автоматизированных систем управления и государственных цифровых платформ прослеживаемости. Киберинциденты в аграрном секторе перестали быть сугубо ИТ-проблемой и затрагивают физическое производство, логистику, холодильные мощности и экспортные каналы. Публично описанные атаки на крупные российские агрохолдинги, логистические хабы, перерабатывающие предприятия и государственные информационные системы подтверждают переход угроз из плоскости конфиденциальности данных в плоскость операционной устойчивости и продовольственной безопасности. Цель исследования — систематизировать ландшафт киберугроз для агропромышленного комплекса России, описать доминирующие сценарии атак и проанализировать применяемые инструменты кибербезопасности и стандарты управления рисками с точки зрения их соответствия отраслевой специфике. Методически работа основана на качественном анализе научных публикаций по кибербезопасности сельского хозяйства и цифровому сельскому хозяйству, международных отраслевых отчётов по киберугрозам продовольственным и аграрным цепочкам, российских медийных и отраслевых кейсов кибератак, а также официальных нормативных документов, регулирующих защиту критической информационной инфраструктуры и информационных систем органов власти. Научная новизна заключается в комплексной увязке трёх уровней анализа: глобальной статистики атак на продовольственный и аграрный сектор, публично известных российских инцидентов в АПК и практик внедрения отраслевых решений по кибербезопасности. Предложена структурированная матрица, связывающая типы киберинцидентов в аграрных цепочках «поле — переработка — логистика — контроль и прослеживаемость» с кластерами инструментов (SOC/SIEM, EDR/XDR, защита OT/IoT, IRP/SOAR, DLP/DCAP) и рамочными стандартами управления рисками (ISO/IEC 27001, NIST CSF 2.0, российские требования к субъектам КИИ). В результате формируется отраслевой «минимальный стандарт» киберустойчивости, учитывающий специфику российских аграрных компаний и цифровых платформ государственного контроля.

Ключевые слова: киберинциденты, критическая информационная инфраструктура, управление киберрисками, продовольственная безопасность

Original article

CYBERSECURITY IN THE RUSSIAN AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX: TOOLS, CASES, INCIDENTS

D.M. Nazarov¹, Yu.V. Gudoshnikova¹, N.V. Serbina¹, N.G. Protas²

¹Ural State University of Economic, Ekaterinburg, Russia

²Novosibirsk State University of Economics and Management, Novosibirsk, Russia

Abstract. The relevance of this study stems from the rapid digitalisation of Russia's agro-industrial complex and the growing dependence of the sector on information systems, industrial control systems and governmental traceability platforms. Cyber incidents in agriculture are no longer a purely IT issue: recent attacks against large agribusiness groups, logistics hubs, processing plants and state information systems have affected physical production, cold-chain infrastructure and export flows. These cases demonstrate a shift of cyber risks from data confidentiality to operational resilience and food security. The purpose of the paper is to systematise the cyber-threat landscape for the Russian agro-industrial complex, to describe dominant attack scenarios, and to analyse the cybersecurity tools and risk-management standards used in practice, assessing their suitability for sector-specific conditions. Methodologically, the research relies on qualitative analysis of scientific literature on agricultural cybersecurity and digital agriculture, international industry reports on cyber threats to the food and agriculture sector, Russian media and industry case studies of cyberattacks, and official regulatory documents governing the protection of critical information infrastructure and governmental information systems. The novelty of the paper lies in the integrated linkage of three analytical levels: global statistics on attacks against the food and agriculture sector, publicly reported Russian incidents in agro-industrial chains, and real-world implementations of sector-specific cybersecurity solutions. The study proposes a structured matrix connecting incident types along the "farm — processing — logistics — control and traceability" chain with clusters of security tools (SOC/SIEM, EDR/XDR, OT/IoT security, IRP/SOAR, DLP/DCAP) and risk-management frameworks (ISO/IEC 27001, NIST CSF 2.0, Russian critical-infrastructure regulations). As a result, an industry-oriented "minimal standard" of cyber-resilience is outlined that reflects the specificity of Russian agribusiness and state digital platforms.

Keywords: cyber incidents, critical information infrastructure, cyber risk management, food security

Постановка проблемы. За последнее десятилетие агропромышленный комплекс России демонстрирует устойчивый рост цифровой интенсивности: внедряются системы точного земледелия, автоматизированные комплексы животноводства, платформы управления логистикой и экспортом, государственные информационные системы прослеживаемости и контроля качества. Эти изменения структурируют новый профиль рисков: отказ информационных систем и искажение данных становятся источником прямых потерь урожая, сбоев логистики и нарушения обязательств перед сетевыми ритейлерами и экспортными партнёрами. В мировой литературе подчёркивается, что современное сельское хозяйство превращается

в высокотехнологичную отрасль, тесно связанную с цифровыми платформами, сенсорными сетями и аналитикой больших данных [1, 5, 8]. Параллельно растёт зависимость продовольственной безопасности от устойчивости цифровой инфраструктуры, что делает киберриски компонентой экономической и продовольственной безопасности государства [3, 6, 9, 13]. Для России, где АПК играет ключевую роль в экспортной и региональной повестке, эта взаимосвязь усиливается структурной ролью государства, высокой долей инфраструктуры, относимой к критической информационной, и наличием распределённых активов в удалённых территориях. Практика показывает, что аграрный сектор перестал быть «второстепенной» целью

злоумышленников. Исследовательские центры и отраслевые ISAC-структуры фиксируют резкий рост атак на продовольственный и аграрный сектор: только за первые три месяца 2025 года за рубежом было зафиксировано 84 атаки вымогательского ПО на организации продовольственной и аграрной отрасли — более чем вдвое больше, чем годом ранее. Российские аналитические обзоры [17, 18] отмечают сопоставимый тренд: доля целенаправленных атак на АПК растёт и сопровождается увеличением сложности сценариев, включая использование уязвимостей в цепочке поставок и компрометацию подрядчиков. В российском контексте особое значение приобретает пересечение трёх контуров: корпоративной цифровой инфраструктуры



агрохолдингов; технологических систем (АСУ ТП, датчики, телематика, холодильное оборудование); государственных информационных систем в сфере контроля и прослеживаемости.

Аварийный режим работы ФГИС «ВетИС» в июне 2025 года, вызванный вирусной атакой, показал, что дестабилизация государственных платформ способна в короткий срок создать операционные сложности у широкого круга участников цепочки поставок: оформление сопроводительных документов было временно переведено на бумажные носители, что увеличило транзакционные издержки и риски ошибок [19]. Одновременно ряд крупных российских агрохолдингов столкнулся с масштабными атаками шифровальщиков, затронувшими практически все ИТ-системы компании и сопровождавшимися вымогательством значительных сумм. Масштабная кибератака на «Агрокомплекс им. Н.И. Ткачева» в апреле 2024 года сопровождалась похищением и шифрованием данных и требованием выкупа порядка 500 млн руб., при этом восстановление работы инфраструктуры заняло несколько дней, хотя компании удалось сохранить непрерывность поставок для населения и партнёров [2]. Ранее аналогичный характер носила атака на производственные информационные системы Ростовского колбасного завода «Тавр», где вредоносное ПО затронуло серверы, рабочие станции и ключевые бизнес-приложения, что фактически было оценено как диверсия против предприятия пищевой промышленности. Эти случаи демонстрируют переход киберинцидентов из сферы «неудобств» (потеря части офисных данных) в сферу реальных угроз непрерывности производства, сохранности продукции и продовольственной безопасности.

Нормативная база России реагирует на эти вызовы через развитие законодательства о безопасности критической информационной инфраструктуры. Федеральный закон № 187-ФЗ закрепляет обязанности субъектов КИИ по обеспечению устойчивого функционирования значимых объектов, а приказ ФСТЭК России № 239 детализирует требования к безопасности значимых объектов КИИ на всех этапах жизненного цикла. Однако перевод этих требований в операционные практики агрокомпаний требует адаптации к специфике сезонности, территориальной распределённости и высокой доли аутсорсинговых сервисов.

Международные стандарты управления киберриском, прежде всего NIST Cybersecurity Framework 2.0, обновлённый в феврале 2024 года, предлагают универсальную архитектуру, основанную на шести функциях: Govern, Identify, Protect, Detect, Respond, Recover [4]. Применительно к АПК это позволяет связать технологические меры (SIEM/SOC, EDR, сегментация OT-сетей, резервное копирование) с управленческими решениями (определение «недопустимых событий», приоритизация рисков, метрики зрелости) [7].

Таким образом, складывается несколько исследовательских разрывов. Во-первых, недостаточно системных работ, сочетающих глобальный взгляд на киберриски в сельском хозяйстве с российской нормативной и институциональной спецификой. Во-вторых, пока ограничен массив эмпирических данных по реальному уровню внедрения средств защиты в российских предприятиях АПК, особенно на уровне средних и малых хозяйств. В-третьих, требуется разработка понятной для управленцев типологии инцидентов, отражающей переход угроз в технологический

контур и позволяющей выстроить приоритеты инвестиций в кибербезопасность.

Исследования кибербезопасности в сельском хозяйстве формируются на стыке трёх научных полей: информационной безопасности [10], аграрной экономики и теории продовольственной безопасности [11]. На нормативном уровне вопросы безопасности критической информационной инфраструктуры России регулируются федеральным законом № 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» [20]. Требования к безопасности значимых объектов КИИ детализируются приказом ФСТЭК России № 239, который охватывает этапы создания, эксплуатации и вывода из эксплуатации объектов [21]. На международном уровне стандартизация подходов к управлению киберриском развивается на основе NIST Cybersecurity Framework 2.0, предлагающего универсальную архитектуру для различных отраслей экономики [22].

Анализ литературы позволяет сделать несколько выводов. Во-первых, мировой научный дискурс уже признаёт сельское хозяйство частью критической информационной и рассматривает киберриски как компонент продовольственной безопасности. Во-вторых, в российской литературе активно обсуждаются вопросы цифровизации АПК и развития аграрной науки, но проблематика кибербезопасности пока представлена фрагментарно и преимущественно в прикладных, а не теоретико-методологических публикациях. В-третьих, нормативная база КИИ и международные стандарты управления киберрисками создают рамку для формирования комплексных программ киберзащиты, однако специфические особенности аграрного сектора (сезонность, территориальная распределённость, сильная зависимость от государственной цифровой инфраструктуры) остаются недостаточно интегрированными в эти рамки.

Цель исследования — систематизировать ландшафт киберугроз для агропромышленного комплекса России, описать доминирующие сценарии атак и проанализировать применяемые инструменты кибербезопасности и стандарты управления рисками с точки зрения их соответствия отраслевой специфике.

Методология и методы исследования. Методологической основой работы является междисциплинарный подход, объединяющий экономику сельского хозяйства, теорию управления рисками и современные концепции кибербезопасности и киберустойчивости.

Использована научная литература по цифровизации сельского хозяйства, продовольственной и экономической безопасности, а также по киберрискам в аграрных и продовольственных

цепочках. В эту группу входят работы по кибербезопасности в сельском хозяйстве и пищевой промышленности, исследования угроз цифровым платформам и обзоры тенденций развития кибербезопасности.

Проанализированы международные отраслевые отчёты и аналитические записки профильных ассоциаций и центров мониторинга угроз. Особое значение имеет ежегодная статистика Food and Agriculture Information Sharing and Analysis Center (Food and Ag-ISAC) по атакам программ-вымогателей на пищевую и аграрную отрасли, где фиксируется рост числа инцидентов и доли данного сектора в общем объёме кибератак на критически важные отрасли.

Систематизированы российские открытые источники: материалы отраслевых медиа о кибератаках на агрохолдинги и перерабатывающие предприятия, публикации о взломе агрологистического хаба «Селятино», официальные сообщения Россельхознадзора об аварийном режиме работы ФГИС «ВетИС» и о DDoS-атаках на государственные информационные системы, а также интервью и аналитика единого центра цифровизации АПК «Агропромцифра» и ИБ-интеграторов, реализующих проекты для аграрных компаний.

Результаты. За последние годы продовольственный и аграрный сектор становится одной из приоритетных целей для киберпреступников на глобальном уровне. Отраслевые обзоры Food and Ag-ISAC фиксируют устойчивый рост атак программ-вымогателей на компании цепочки «от фермы до стола» и подчёркивают, что пищевая и аграрная отрасли стабильно входят в число наиболее атакуемых критически важных секторов по числу инцидентов и их темпам роста.

Использована научная литература по цифровизации сельского хозяйства, продовольственной и экономической безопасности, а также по киберрискам в аграрных и продовольственных цепочках. В эту группу входят работы по кибербезопасности в сельском хозяйстве и пищевой промышленности, исследования угроз цифровым платформам и обзоры тенденций развития кибербезопасности.

Проанализированы международные отраслевые отчёты и аналитические записки профильных ассоциаций кибербезопасности и киберустойчивости. В российских условиях этот фон усиливается спецификой цифровой инфраструктуры: высокими требованиями к прослеживаемости, централизацией государственных сервисов («ВетИС», «Меркурий», «Сатурн») и быстрым внедрением цифровых решений на уровне крупных агрохолдингов и переработки (табл. 1).

Сопоставление глобальных и российских данных свидетельствует о трансформации аграрного сектора в устойчиво атакуемый сегмент

Таблица 1. Показатели киберугроз для аграрного и продовольственного сектора
Table 1. Indicators of cyber threats to the agricultural and food sectors

Показатель	Значение	География и период
Доля атак программ-вымогателей, пришедших на пищевую и аграрную отрасли в первом квартале 2025 года	5,5% от общего числа инцидентов, 84 атаки	Глобальный сектор food & agriculture, I кв. 2025 г.
Число атак программ-вымогателей на food & agriculture за год	265 инцидентов, около 4,2% от всех атак по отраслям критической инфраструктуры	Глобальный сектор food & agriculture, 2025 г.
Оценка целенаправленных кибератак на предприятия АПК России	более 1 тыс. целевых атак за год	Россия, предприятия АПК, 2025 г.
Общее количество кибератак по российскому сегменту Интернет за полугодие и доля объектов КИИ	десятки тысяч атак, при этом значительная часть направлена на объекты критической информационной инфраструктуры	Россия, совокупность отраслей, полугодовой период наблюдения

Составлено авторами по: [6, 11, 19, 20, 22]



критической инфраструктуры. На международном уровне отрасль демонстрирует стабильное присутствие в статистике программ-вымогателей и рост числа инцидентов. В России значимым индикатором становится не только количество целевых атак, но и увеличение доли АПК в общем массиве киберинцидентов. Высокая роль социальной инженерии подчёркивает зависимость сектора от организационных мер, подготовки персонала и контроля удалённого доступа. Существенное значение имеют DDoS-атаки на государственные цифровые сервисы, поскольку перебои в их работе напрямую затрагивают логику и прослеживаемость продукции.

Практика показывает, что инциденты охватывают все звенья продовольственной цепочки — от технологического оборудования до государственных платформ. Для эффективного управления рисками необходима их систематизация по объектам воздействия, типам угроз и последствиям для бизнеса и государства (табл. 2).

Представленная типология показывает, что киберугрозы для АПК охватывают три взаимо-

связанных уровня. Первый — технологическая инфраструктура хранения и переработки, где воздействие на системы управления способно вызвать остановку производственных линий и риски порчи продукции. Второй — корпоративные ИТ-системы агрохолдингов: атаки программ-вымогателей приводят к блокировке данных, утечкам информации и срочному восстановлению процессов. Третий — государственные платформы прослеживаемости и контроля, где DDoS- и вирусные атаки нарушают сертификацию и документооборот, увеличивая операционные издержки.

Общим следствием инцидентов становится пересмотр управленческих практик: усиление мониторинга, сегментация сетей, ограничение удалённого доступа и развитие планов непрерывности бизнеса. Российские компании демонстрируют поэтапное повышение зрелости — от базовых мер защиты к формированию комплексных архитектур с центрами мониторинга, специализированной защитой промышленных сетей и автоматизацией реагирования, интегриру-

требования национального регулирования и международных стандартов в практику управления киберрисками. (табл. 3).

Систематизация инструментов показывает, что в российском АПК складывается архитектура кибербезопасности, соответствующая лучшим практикам управления киберрисками, но адаптированная к отраслевой специфике. Кластеры SOC/SIEM и IRP/SOAR обеспечивают управляемую «надстройку» над множеством технических средств, позволяя агрохолдингам переходить от реакции «по факту» к непрерывному мониторингу и формализованному реагированию. EDR/XDR и защита конечных точек становятся необходимым минимумом, без которого невозможно противостоять атакам программ-вымогателей, тогда как OT-security и сегментация промышленных сетей являются ответом на риск вмешательства в технологические процессы, наглядно проявившийся в кейсе агрохаба «Селятино». Проактивный детект сложных угроз и программы аудитов и пентестов позволяют смещать акцент с постфактум расследований на раннее выявление и снижение экспозиции к рискам, что особенно важно в условиях роста числа целевых атак на АПК.

Заключение. Проведённое исследование подтверждает, что агропромышленный комплекс и продовольственные цепочки закрепляются среди приоритетных целей киберпреступников как на глобальном, так и на национальном уровнях. В российском контексте дополнительным фактором уязвимости выступает зависимость отрасли от государственных цифровых платформ прослеживаемости и контроля, что придаёт киберрискам измерение продовольственной и экономической безопасности.

Типология инцидентов выявляет их «сквозной» характер: угрозы затрагивают одновременно OT/IoT-контуры, корпоративные ИТ-системы и государственные сервисы. Нарушение одного звена способно вызвать каскадные эффекты в логистике и производстве. Анализ практик российских компаний демонстрирует переход к комплексным архитектурам киберзащиты, ориентированным на операционную устойчивость и непрерывность агропроизводства. Сопоставление с международными и национальными стандартами позволило сформулировать минимальный отраслевой стандарт киберустойчивости.

Список источников

1. Alahmadi, A.N., Rehman, S. ur., Alhazmi, H.S., Glynn, D.G., Shoaib, H., Solé, P. Cyber-security threats and side-channel attacks for digital agriculture // Sensors. 2022. Vol. 22, No. 9. P. 3520. DOI: 10.3390/s22093520. EDN XHSBWG.
2. Benzel, T. Cybersecurity research for the future // Communications of the ACM. 2021. Vol. 64, No. 1. P. 26–28. DOI: 10.1145/3436241. EDN KEKNOO.
3. Chen, N., Li, H. Agricultural economic security under the model of integrated agricultural industry development // Quality Assurance and Safety of Crops and Foods. 2024. Vol. 16, No. 3. P. 25–41. DOI: 10.15586/qas.v16i3.1470. EDN TMNPXT.
4. Drape, T., Magerkorth, N., Sen, A., Simpson, J., Seibel, M., Murch, R.S., Duncan, S.E. Assessing the role of cyberbi-osecurity in agriculture: A case study // Frontiers in Bioengineering and Biotechnology. 2021. Vol. 9. DOI: 10.3389/fbioe.2021.737927. EDN JJYLMR.
5. Giau, C., Materia, V.C., Camanzi, L. Smart farming technologies adoption: Which factors play a role in the digital transition? // Technology in Society. 2022. Vol. 68. P. 101869. DOI: 10.1016/j.techsoc.2022.101869. EDN RLIBSY.
6. Guiné, R.P. F. The challenges and strategies of food security under global change // Foods. 2024. Vol. 13, No. 13. P. 2083. DOI: 10.3390/foods13132083. EDN FQWZKZ.

Таблица 2. Киберинциденты, затрагивающие российский АПК и продовольственные цепочки
Table 2. Cyber incidents affecting the Russian agro-industrial complex and food chains

Год	Объект	Тип кибер-воздействия	Последствия
2022	Агрологистический хаб «Селятино» (холодильные мощности)	Взлом оборудования управления холодильными установками	Злоумышленники получили удалённый доступ к системе управления морозильным цехом и пытались изменить температурный режим, под угрозой оказалось около 40 тыс. тонн замороженной мясной и рыбной продукции; служба безопасности восстановила корректные параметры и предотвратила порчу продукции
2024	Агрокомплекс им. Н.И. Ткачева (крупный агрохолдинг)	Масштабная атака с использованием вируса-шифровальщика на все ИТ-системы	Поражение всех ИТ-систем, кража данных с серверов, выдвижение требования выкупа в размере сотен миллионов рублей; компания сообщила о техническом сбое, вызванном атакой, и о планах восстановить операционную деятельность в течение нескольких дней, подчёркивая отсутствие влияния на поставки продукции
2025	ФГИС «ВетИС» (компонент «Меркурий»)	Вирусная атака и перевод системы в аварийный режим	Официально объявленный аварийный режим работы компонента «Меркурий», временная недоступность электронного оформления ветеринарных сопроводительных документов, переход на бумажные процедуры и последующее поэтапное восстановление web- и API-доступа в течение нескольких недель; формальное завершение аварийного режима в июле 2025 года
2025	Информационные системы Россельхознадзора («ВетИС», «Сатурн»)	Масштабная DDoS-атака	С 8:40 22 октября 2025 года фиксировалась масштабная целенаправленная DDoS-атака на основные информационные ресурсы службы; сообщалось о возможной временной недоступности сервисов и нестабильности каналов, при этом подчёркивалось отсутствие угроз целостности и конфиденциальности данных и принятие исчерпывающих мер по защите

Составлено авторами по: [7, 15, 21, 22]

Таблица 3. Кластеры инструментов кибербезопасности
Table 3. Clusters of cybersecurity tools

Кластер решений	Основное назначение в контексте АПК
SOC/SIEM и централизованный мониторинг	Сбор и корреляция событий ИБ из распределённой инфраструктуры агрохолдинга, выявление атак на корпоративные и промышленные сегменты, координация реагирования, формирование метрик зрелости и «здоровья» контуров безопасности
EDR/XDR и защита конечных точек	Предотвращение распространения вредоносного ПО и программ-вымогателей на рабочих станциях и серверах, быстрая изоляция скомпрометированных узлов, восстановление целостности систем
OT-security и сегментация промышленных сетей	Обнаружение и предотвращение вмешательства в АСУ ТП, системы управления холодильными установками, технологическими линиями и инженерной инфраструктурой; сегментация IT/OT, мониторинг отраслевых протоколов
IRP/SOAR и автоматизация реагирования	Формализация сценариев реагирования, автоматическое создание задач и сбор артефактов, интеграция с внешними SOC и корпоративными системами (AD, CMDB, антивирус, HR), сокращение времени реакции
Проактивный детект сложных угроз	Поиск и блокирование сложных и ранее неизвестных угроз, таргетированных атак и вредоносных рассылок до их влияния на производственные процессы
Аудиты, пентесты и программы киберустойчивости	Регулярная переоценка уязвимостей, проверка устойчивости периметра и внутренних сегментов, разработка дорожных карт повышения зрелости, тестирование готовности к инцидентам

Составлено авторами по: [19–22]





7. Kamarudin, S., Tang, L., Bolong, J., Adzharuddin, N.A. A systematic literature review of mitigating cyber security risk // *Quality and Quantity*. 2023. DOI: 10.1007/s11135-023-01791-9. EDN FGXSXY.
8. Khatri, P., Kumar, P., Shaky, K.S., Kirlos, M.C., Tiwari, K.K. Understanding the intertwined nature of rising multiple risks in modern agriculture and food system // *Environment, Development and Sustainability*. 2023. DOI: 10.1007/s10668-023-03638-7. EDN BDQIMR.
9. McCreight, R. Agricultural security: Critical national infrastructure we cannot ignore // *Journal of Homeland Security and Emergency Management*. 2022. Vol. 19, No. 1. P. 127–135. DOI: 10.1515/jhsem-2021-0077. EDN ZRVTNT.
10. Morris, G., Ehlers, Sh., Aaltonen, P.M., Sheldon, E., Johnson, A. Review of livestock biosecurity resources and trainings: Local, state, federal, and international organizations // *Journal of Biosafety and Biosecurity*. 2023. Vol. 5, No. 4. P. 162–169. DOI: 10.1016/j.jobbs.2023.12.001. EDN FQOZAA.
11. Pöysti, T. Governance of societal cyber and information security risks // *Jusletter IT*. 2023. No. 23-Februar-2023. DOI: 10.38023/1a8abe46-9b7f-452f-ad2a-6a4adc09d22a. EDN TXJTSL.
12. Saboori, B., Radmehr, R., Zhang, Y.Y., Zekri, S. A new face of food security: A global perspective of the COVID-19 pandemic // *Progress in Disaster Science*. 2022. Vol. 16. P. 100252. DOI: 10.1016/j.pdisas.2022.100252. EDN OADHGX.
13. Seppelt, R., Klotz, S., Peiter, E., Volk, M. Agriculture and food security under a changing climate: An underestimated challenge // *iScience*. 2022. Vol. 25, No. 12. P. 105551. DOI: 10.1016/j.isci.2022.105551. EDN KJXVPK.
14. Shigeaki, S. The essential challenge of "economic security" // *Asia-Pacific Review*. 2022. Vol. 29, No. 3. P. 78–91. DOI: 10.1080/13439006.2022.2154508. EDN XRELCK.
15. Stephen, S., Ruffin, D., Palmer, X., Potter, L. Securing agricultural systems against the threat of misinformation // *Journal of the ASABE*. 2024. Vol. 67, No. 6. P. 1595–1605. DOI: 10.13031/ja.15979. EDN RAMAST.
16. Teichmann, F., Boticiu, S., Sergi, B.S. Cybersecurity trends in 2023 // *Jusletter IT*. 2022. No. 20-Dezember-2022. DOI: 10.38023/8e17cdc3-b9b9-463c-b993-685bf6cc12ad. EDN SUDKPA.
17. Валиев, А.Р., Низамов, Р.М., Сафин, Р.И., Мухаметгалиев, Ф.Н., Нежметдинова, Ф.Т. Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования // *Вестник Казанского государственного аграрного университета*. 2022. Т. 17, № 1(65). С. 97–107. DOI: 10.12737/2073-0462-2022-97-107. EDN BFQMKB.
18. Кондратьева, О.В., Федоров, А.Д., Слинко, О.В., Войтюк, В.А. Совершенствование информационных технологий в отечественном АПК // *Техника и оборудование для села*. 2023. № 8(314). С. 7–11. DOI: 10.33267/2072-9642-2023-8-7-11. EDN SVAXAV.
19. Назаров, Д.М., Кондратенко, И.С., Сулимин, В.В., Шведов, В.В. Цифровизация сельского хозяйства на примере Румынии // *Международный сельскохозяйственный журнал*. 2022. № 6(390). С. 622–624. DOI: 10.55186/25876740_2022_65_622. EDN KEQEC.
20. О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации: федер. за-

- кон Рос. Федерации от 26 июля 2017 г. № 187-ФЗ (ред. от 10.07.2023). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_220885/ (дата обращения: 08.12.2025).
21. Об утверждении Требований по обеспечению безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации: приказ ФСТЭК России от 25 дек. 2017 г. № 239 (ред. от 28.08.2024). URL: <http://docs.cntd.ru/document/542612884> (дата обращения: 08.12.2025).
22. National Institute of Standards and Technology. The NIST Cybersecurity Framework (CSF) 2.0 // *NIST Cybersecurity White Paper*. 2024. 29 p. (NIST CSWP 29). URL: <http://www.nist.gov/cyberframework> (accessed: 08.12.2025).

References

1. Alahmadi, A.N., Rehman, S. ur., Alhazmi, H.S., Glynn, D.G., Shoaib, H., Solé, P. Cyber-security threats and side-channel attacks for digital agriculture // *Sensors*. 2022. Vol. 22, No. 9. P. 3520. DOI: 10.3390/s22093520. EDN XHSBWG.
2. Benzel, T. Cybersecurity research for the future // *Communications of the ACM*. 2021. Vol. 64, No. 1. P. 26–28. DOI: 10.1145/3436241. EDN KEKNOO.
3. Chen, N., Li, H. Agricultural economic security under the model of integrated agricultural industry development // *Quality Assurance and Safety of Crops and Foods*. 2024. Vol. 16, No. 3. P. 25–41. DOI: 10.15586/qas.v16i3.1470. EDN TMNPTX.
4. Drape, T., Magerkorth, N., Sen, A., Simpson, J., Seibel, M., Murch, R.S., Duncan, S.E. Assessing the role of cyberbiosecurity in agriculture: A case study // *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*. 2021. Vol. 9. DOI: 10.3389/fbioe.2021.737927. EDN JJYLMR.
5. Giua, C., Materia, V.C., Camanzi, L. Smart farming technologies adoption: Which factors play a role in the digital transition? // *Technology in Society*. 2022. Vol. 68. P. 101869. DOI: 10.1016/j.techsoc.2022.101869. EDN RLBSY.
6. Guiné, R.P. F. The challenges and strategies of food security under global change // *Foods*. 2024. Vol. 13, No. 13. P. 2083. DOI: 10.3390/foods13132083. EDN FQWZKZ.
7. Kamarudin, S., Tang, L., Bolong, J., Adzharuddin, N.A. A systematic literature review of mitigating cyber security risk // *Quality and Quantity*. 2023. DOI: 10.1007/s11135-023-01791-9. EDN FGXSXY.
8. Khatri, P., Kumar, P., Shaky, K.S., Kirlos, M.C., Tiwari, K.K. Understanding the intertwined nature of rising multiple risks in modern agriculture and food system // *Environment, Development and Sustainability*. 2023. DOI: 10.1007/s10668-023-03638-7. EDN BDQIMR.
9. McCreight, R. Agricultural security: Critical national infrastructure we cannot ignore // *Journal of Homeland Security and Emergency Management*. 2022. Vol. 19, No. 1. P. 127–135. DOI: 10.1515/jhsem-2021-0077. EDN ZRVTNT.
10. Morris, G., Ehlers, Sh., Aaltonen, P.M., Sheldon, E., Johnson, A. Review of livestock biosecurity resources and trainings: Local, state, federal, and international organizations // *Journal of Biosafety and Biosecurity*. 2023. Vol. 5, No. 4. P. 162–169. DOI: 10.1016/j.jobbs.2023.12.001. EDN FQOZAA.
11. Pöysti, T. Governance of societal cyber and information security risks // *Jusletter IT*. 2023. No. 23-Februar-2023.

DOI: 10.38023/1a8abe46-9b7f-452f-ad2a-6a4adc09d22a. EDN TXJTSL.

12. Saboori, B., Radmehr, R., Zhang, Y.Y., Zekri, S. A new face of food security: A global perspective of the COVID-19 pandemic // *Progress in Disaster Science*. 2022. Vol. 16. P. 100252. DOI: 10.1016/j.pdisas.2022.100252. EDN OADHGX.
13. Seppelt, R., Klotz, S., Peiter, E., Volk, M. Agriculture and food security under a changing climate: An underestimated challenge // *iScience*. 2022. Vol. 25, No. 12. P. 105551. DOI: 10.1016/j.isci.2022.105551. EDN KJXVPK.
14. Shigeaki, S. The essential challenge of "economic security" // *Asia-Pacific Review*. 2022. Vol. 29, No. 3. P. 78–91. DOI: 10.1080/13439006.2022.2154508. EDN XRELCK.
15. Stephen, S., Ruffin, D., Palmer, X., Potter, L. Securing agricultural systems against the threat of misinformation // *Journal of the ASABE*. 2024. Vol. 67, No. 6. P. 1595–1605. DOI: 10.13031/ja.15979. EDN RAMAST.
16. Teichmann, F., Boticiu, S., Sergi, B.S. Cybersecurity trends in 2023 // *Jusletter IT*. 2022. No. 20-Dezember-2022. DOI: 10.38023/8e17cdc3-b9b9-463c-b993-685bf6cc12ad. EDN SUDKPA.
17. Valiev, A.R., Nizamov, R.M., Safin, R.I., Mukhametgaliev, F.N., Nezhmetdinova, F.T. (2022). *Prioritety razvitiya agropromyshlennogo kompleksa i zadachi agrarnoy nauki i obrazovaniya* [Priorities for the development of the agro-industrial complex and tasks of agrarian science and education]. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of Kazan State Agrarian University], vol. 17, no. 1(65). P. 97–107. DOI: 10.12737/2073-0462-2022-97-107. EDN BFQMKB.
18. Kondratyeva, O.V., Fedorov, A.D., Slinko, O.V., Voytyuk, V.A. (2023). *Sovershenstvovanie informatsionnykh tekhnologii v otechestvennom APK* [Improvement of information technologies in the domestic agro-industrial complex]. *Tekhnika i oborudovanie dlya sela* [Machinery and Equipment for Rural Area], no. 8(314), p. 7–11. DOI: 10.33267/2072-9642-2023-8-7-11. EDN SVAXAV.
19. Nazarov, D.M., Kondratenko, I.S., Sulimin, V.V., Shvedov, V.V. (2022). *Tsifrovizatsiya selskogo khozyaystva na primere Rumynii* [Digitalization of agriculture on the example of Romania]. *Mezhdunarodnyy sel'skokhozyaystvennyy zhurnal*, no. 6(390), p. 622–624. DOI: 10.55186/25876740_2022_65_622. EDN KEQEC.
20. *O bezopasnosti kriticheskoy informatsionnoy infrastruktury Rossijskoy Federatsii: Federal'nyy zakon № 187-FZ ot 26 iyulya 2017 g.* (red. ot 10.07.2023). Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_220885/ (accessed 08 December 2025).
21. *Ob utverzhdenii Trebovaniy po obespecheniyu bezopasnosti znachimykh ob'ektov kriticheskoy informatsionnoy infrastruktury Rossijskoy Federatsii: Prikaz FSTEK Rossii № 239 ot 25 dekabrya 2017 g.* (red. ot 28.08.2024). Available at: <http://docs.cntd.ru/document/542612884> (accessed 08 December 2025).
22. National Institute of Standards and Technology. The NIST Cybersecurity Framework (CSF) 2.0. NIST Cybersecurity White Paper. 2024. 29 p. (NIST CSWP 29). Available at: <http://www.nist.gov/cyberframework> (accessed 08 December 2025).

Информация об авторах:

- Назаров Дмитрий Михайлович**, доктор экономических наук, заведующий кафедрой бизнес-информатики, заведующий кафедры информационной безопасности, Уральский государственный экономический университет, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5847-9718>, slup20005@mail.ru
- Гудошникова Юлия Викторовна**, кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов, денежного обращения и кредита, Уральский государственный экономический университет, ORCID: <http://orcid.org/0009-0000-2385-3370>, YKuvaeva1974@mail.ru
- Сербина Наталия Витальевна**, кандидат искусствоведения, доцент кафедры экономики труда и управления персоналом, Уральский государственный экономический университет, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6475-0631>, serbina_nv@usue.ru
- Протас Нина Геннадьевна**, кандидат экономических наук, доцент, заведующий финансового рынка и финансовых институтов, Новосибирский государственный университет экономики и управления, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4042-1593>, n.protas1@mail.ru

Information about the authors:

- Dmitry M. Nazarov**, doctor of economics, head of the department of business informatics, Ural state economic university, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5847-9718>, slup20005@mail.ru
- Yulia V. Gudoshnikova**, candidate of economic sciences, associate professor of the department of finance, money circulation and credit, Ural state economic university, ORCID: <http://orcid.org/0009-0000-2385-3370>, YKuvaeva1974@mail.ru
- Natalia V. Serbina**, candidate in art sciences, associate professor of the department of labor economics and personnel management, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6475-0631>, serbina_nv@usue.ru
- Nina G. Protas**, candidate of economic sciences, associate professor, head of the financial market and financial institutions, Novosibirsk state university of economics and management, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4042-1593>, n.protas1@mail.ru

Научная статья

УДК 338.439:338.45(47)

doi: 10.55186/25876740_2026_69_3_421

ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫЙ СУВЕРЕНИТЕТ: КОНЦЕПТУАЛИЗАЦИЯ И СИСТЕМА ИНДИКАТОРОВ ОЦЕНКИ

Н.А. Барышникова

Саратовская государственная юридическая академия,
Саратов, Россия

Аннотация. Целью статьи является разработка комплексного подхода к оценке уровня продовольственного суверенитета посредством формирования системы индикаторов, позволяющей объективно оценить различные аспекты продовольственного суверенитета и выявить проблемные зоны в развитии агропродовольственной системы. Теоретической основой исследования послужили труды отечественных и зарубежных ученых по проблемам продовольственной безопасности и продовольственного суверенитета, по итогам систематизации которых сделан вывод об отсутствии комплексных подходов к оценке уровня продовольственного суверенитета агропродовольственных систем. Исходя из авторского понимания продовольственного суверенитета как права участников продовольственных систем различных уровней, осуществляющих производство, распределение и потребление продуктов питания, определять свою политику, стратегию и тактику экономического поведения, разработаны индикаторы оценки шести аспектов продовольственного суверенитета: (1) права людей на доступ к здоровой, культурно приемлемой пище; (2) институциональной свободы субъектов агропродовольственной системы; (3) уровня дискриминации в доступе участников к производственным ресурсам; (4) баланса институциональных интересов; (5) устойчивости функционирования агропродовольственной системы (включая экономическую, экологическую, социальную устойчивость); (6) уровня технологического суверенитета. По каждому индикатору приведены способ расчета, источники информации, пороговые значения (установлены с помощью целевого и экспертного подходов). Авторский подход, для которого характерны многосубъектность, системность и институциональная основа, выражающаяся в опоре на концепцию инклюзивных институтов, дополняет традиционные подходы к измерению продовольственной безопасности. Предлагаемая методика дает возможность не только измерить текущий уровень продовольственного суверенитета, но и диагностировать конкретные институциональные барьеры, препятствующие самоопределению участников продовольственной системы, и на этой основе разработать мероприятия по их преодолению.

Ключевые слова: агропродовольственные системы, продовольственная безопасность, институциональный подход, институциональные интересы, доступ к ресурсам

Original article

FOOD SOVEREIGNTY: CONCEPTUALIZATION AND SYSTEM OF ASSESSMENT INDICATORS

N.A. Baryshnikova

Saratov State Law Academy, Saratov, Russia

Abstract. The paper aims to develop a comprehensive approach for assessing the level of food sovereignty through the creation of an indicator system designed to objectively evaluate multiple aspects of food sovereignty and identify critical challenges in the development of the agri-food system. The theoretical foundation draws on works by national and international scholars addressing food security and food sovereignty; a systematic analysis of this literature reveals the absence of comprehensive methodologies for evaluating food sovereignty levels within agri-food systems. Based on the authors' conceptualization of food sovereignty as the right of stakeholders across various levels of food systems (engaged in production, distribution, and consumption) to determine their own policies, strategies, and approaches to economic decision-making, indicators were developed to assess six key aspects: (1) the right to access healthy and culturally appropriate food; (2) the institutional freedom of agri-food system actors; (3) the extent of discrimination in participants' access to production resources; (4) the balance of institutional interests; (5) the sustainability of the agri-food system (encompassing economic, environmental, and social dimensions); and (6) the level of technological sovereignty. For each indicator, the calculation methodology, data sources, and threshold values are specified, with thresholds established through a combination of target-based and expert assessment approaches. Characterized by a multi-stakeholder orientation, systemic perspective, and institutional grounding in the concept of inclusive institutions, the proposed approach complements traditional methods for measuring food security. The methodology not only enables measurement of the current level of food sovereignty but also facilitates the diagnosis of specific institutional barriers that impede the self-determination of agri-food system participants, thereby providing a basis for developing targeted measures to overcome these barriers.

Keywords: agri-food systems, food security, institutional approach, institutional interests, access to resources

Актуальность темы и постановка проблемы. Достижение продовольственного суверенитета, как права участников продовольственных систем различных уровней определять свою политику, стратегию и тактику экономического поведения, требует формирования соответствующей институциональной среды, которая обеспечит благоприятные и непротиворечивые условия осуществления экономической деятельности для всех без исключения

субъектов продовольственной системы. Несмотря на то, что в России сегодня обеспечиваются высокие показатели продовольственной безопасности (необходимый уровень которых закреплен Доктриной продовольственной безопасности), инклюзивность развития агропродовольственной системы как условие продовольственного суверенитета пока остается под вопросом. Участники агропродовольственной системы (фермеры, агрохолдинги, государство,

посредники, ритейлеры и др.) имеют во многом разнонаправленные интересы, что определяет наличие институциональных конфликтов в процессе их взаимоотношений, разный доступ к факторам производства (материальным, финансовым, человеческим, информационным ресурсам), разную степень самостоятельности в определении своего экономического поведения. Все это определяет недостаточную для устойчивого и конкурентоспособного развития



агропродовольственной системы степень достижения продовольственного суверенитета. Вследствие этого разработка методики оценки продовольственного суверенитета имеет высокую актуальность и практическую значимость.

Степень разработанности проблемы. Теоретико-методологическим основанием разработки методики оценки продовольственного суверенитета выступает концептуальное различие между двумя экономическими категориями: продовольственной безопасностью и продовольственным суверенитетом. В Российской Федерации продовольственная безопасность как обеспечение физического и экономического доступа населения к качественным и безопасным продуктам питания в объемах, достаточных для активной жизни, является одним из главных направлений обеспечения национальной безопасности. В соответствии с Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации основным ее критерием выступает удельный вес отечественной сельскохозяйственной, рыбной продукции и продовольствия в общем объеме товарных ресурсов внутреннего рынка соответствующих продуктов. Показатели продовольственной безопасности установлены для сфер потребления, производства и национальной конкурентоспособности, организации управления продовольственным обеспечением государства [1].

Степень разработанности проблемы оценки уровня продовольственной безопасности в отечественной и зарубежной науке можно оценить как весьма высокую. Зрелость научной дискуссии в данной сфере является следствием наличия обширной теоретической базы, которая начала формироваться еще в конце XX века. Современные исследования продовольственной безопасности являются мультидисциплинарными; учеными изучаются экономические, социальные, политические, экологические, медицинские и иные аспекты продовольственной безопасности.

Наиболее авторитетными представителями аграрной экономики, исследующими проблемы продовольственной безопасности и ее оценки, являются А.И. Алтухов [2], Е.Н. Антамошкина [3], И.Н. Буздалов [4], Р.Р. Гумеров [5], Э.Н. Крылатых [6], А.В. Петриков [7], О.С. Сухарев [8], И.Г. Ушачев [9], В.Я. Узун [10], Н.И. Шагайда [11, 12], А.А. Шутьков [13] и другие. Экономисты-аграрники рассматривают проблему продовольственной безопасности комплексно, на различных уровнях (страна, регион, домохозяйство), используют современные количественные методы для измерения ее уровня, что позволяет получать точные и надежные результаты и, тем самым, формировать целостную и объективную картину положения дел в сфере обеспечения продовольственной безопасности.

То же можно отметить и относительно зарубежных исследований: высокий уровень проработанности проблемы в научной среде сочетается с масштабной деятельностью международных организаций в области измерения и обеспечения продовольственной безопасности. Так, ФАО ООН регулярно публикует отчеты и доклады о глобальном положении дел в сфере продовольственной безопасности, которые служат ориентиром для национальных исследований и стимулируют научный обмен, повышая уровень понимания проблематики.

Категория «продовольственный суверенитет» является относительно молодой. Впервые она была предложена на Всемирном саммите по проблемам продовольствия в 1996 году членами международного фермерского движения Via Campesina. Декларация первого глобального форума по продовольственному суверенитету (Мали, 2007) определяет продовольственный суверенитет как право народов на здоровую и соответствующую культурным особенностям пищу, производимую социально справедливыми, экологически обоснованными и устойчивыми методами, а также их право определять свою собственную политику, стратегии и системы производства, распределения и потребления продовольствия [14]. В отличие от продовольственной безопасности продовольственный суверенитет фокусируется на самоопределении субъектов, вовлеченных в производство, распределение и потребление продовольствия, а также их активном участии в управлении продовольственными системами. Как отмечалось в нашей работе [15], в современных исследованиях (как отечественных, так и зарубежных) авторы делают акцент на различиях категорий «продовольственная безопасность» и «продовольственный суверенитет», причем континуум взглядов простирается от отождествления указанных категорий до понимания их как абсолютно противоположных (чаще — последнее). На дискуссионность проблемы указывают и эксперты ФАО Г. Гордило и О.М. Джеронимо в своей работе «Food security and sovereignty» [16].

Полагаем, что указанные категории являются скорее взаимодополняющими, характеризующими различные стороны функционирования агропродовольственных систем. На наш взгляд, продовольственный суверенитет следует понимать как право участников продовольственных систем различных уровней, осуществляющих производство, распределение и потребление продуктов питания, определять свою политику, стратегию и тактику экономического поведения, включая право граждан и их сообществ на здоровое и соответствующее рациональным нормам потребления, традициям и культуре продовольствия, право локальных производителей на контроль над ресурсами и их совместное использование социально и экологически устойчивыми способами. В таком определении продовольственный суверенитет предполагает не только достижение целей продовольственной безопасности, но и обозначает пути достижения данной цели, а также предусматривает защиту производителей и потребителей продовольствия от различного рода дискриминации в рамках устойчивого инклюзивного развития продовольственных систем. Таким образом, можно согласиться с А.В. Маловым, по мнению которого продовольственная безопасность представляется целью (состоянием), которую необходимо достигнуть, а продовольственный суверенитет, высокий уровень которого позволяет обеспечить институциональную автономию участников агропродовольственной системы, выступает стратегией (планом) по её достижению [17].

Вследствие относительной новизны категории «продовольственный суверенитет» и ее дискуссионности, устоявшиеся подходы к измерению и оценке продовольственного суверенитета в отечественной экономической

науке еще не сложились. Что же касается зарубежных исследований, то они ведутся достаточно активно, охватывают различные стороны продовольственного суверенитета и разные уровни его обеспечения.

М. Стекли, в работе которой дается обзор существующих методик оценки продовольственного суверенитета на уровне местных сообществ, отмечает, что в последние годы появился целый ряд показателей, оценок и индикаторов продовольственного суверенитета, которые подчеркивают сложность взаимосвязей между продовольствием, здоровьем, окружающей средой, культурой и экономикой через призму продовольственного суверенитета [18]. Ч.З. Левко и Э. Блей-Палмер также поддерживают позицию об ограниченности традиционных подходов к оценке продовольственных систем и необходимости разработки новых показателей их эффективности и устойчивости, основанных на социальной справедливости, поддержке местной экономики, экологической регенерации и демократическом участии [19].

Л. Кадавид и его соавторы, систематизируя теоретические и методические подходы к оценке продовольственной безопасности и продовольственного суверенитета, указывают, что продовольственный суверенитет может быть измерен с помощью нескольких групп показателей: ресурсы, модели производства, коммерциализация, потребление продуктов питания и право на питание, а также сельскохозяйственная политика и организации гражданского общества [20].

Как отмечалось выше, разработка проблематики оценки продовольственного суверенитета ведется на различных уровнях. Так, А.Р. Алмейда и М.Г. Ривера-Ферре используют продовольственный суверенитет в качестве концептуальной основы и предлагают методологию, позволяющую анализировать функционирование продовольственных систем на международном уровне [21]. Их оценочная модель включает шесть категорий индикаторов (доступ к ресурсам; производственные модели; коммерциализация; потребление продуктов питания и право на питание; аграрная политика и организации гражданского общества; гендерный аспект), а также ограничения и потенциальные области применения методики.

В фокусе исследования У. Шанбахера и его коллег находятся вопросы реализации продовольственного суверенитета (определяемого как право на здоровую, соответствующую культурным традициям пищу, производимую устойчивыми методами) в условиях промышленно развитого города [22]. Их проект направлен на разработку практического инструментария для оценки и укрепления продовольственного суверенитета в городских сообществах, испытывающих нехватку продовольствия. Используя методы исследования, ориентированные на местные сообщества, такие как фотоинтервью, фокус-группы и картографирование, участники проекта помогают сообществам выявлять ресурсы и пробелы в продовольственных системах.

Работа М. Оливейры и ее соавторов представляет собой многомерный и адаптируемый инструмент оценки продовольственного суверенитета сельскохозяйственных систем Глобального Юга, разработанный на основе обзора литературы в сотрудничестве с фермерами



и социальными движениями Бразилии. Краткая версия модели включает 57 индикаторов в 4 сферах (доступ к ресурсам, модели производства, социально-культурное измерение, политика и управление), на основе которых строятся радарные диаграммы, позволяющие наглядно представить слабые места — например, отличный доступ к земельным ресурсам, но полное отсутствие политического влияния [23].

В. Блю Берд Джерниган и ее соавторы в своей работе «Показатели продовольственного суверенитета для наращивания потенциала коренных общин и улучшения здоровья» на основе анализа исследований и инициатив, проводимых местными сообществами, разрабатывают показатели продовольственного суверенитета коренных народов, объединяя их в 7 групп: доступ к ресурсам, производство, торговля, потребление пищи, политика, участие местного сообщества, культура [24].

Анализ научной литературы позволяет констатировать, что, несмотря на некоторую общность подходов ученых, общепринятый инструментарий оценки уровня продовольственного суверенитета пока не разработан: наблюдаются значительные различия в методах оценки, используемых индикаторах, анализируемых данных, методах их сбора, обработки и интерпретации. В качестве причин этого можно выделить следующие:

1. Отсутствие терминологической четкости и многоаспектность категории «продовольственный суверенитет». Поскольку продовольственный суверенитет охватывает широкий круг вопросов, таких как права участников агропродовольственных систем (включая местные сообщества, коренные народы) контролировать производство, распространение и потребление продовольствия, доступ к факторам производства, уважение культурных традиций, все они должны быть измерены и оценены.
2. Количественная оценка различных аспектов продовольственного суверенитета должна сопровождаться их качественной оценкой, что затрудняет разработку унифицированных методик. Разработка интегрального показателя, объединяющего указанные аспекты, также является сложной задачей, требующей междисциплинарного анализа и разработки сложных моделей.
3. Трудности с получением исходной информации. Если для оценки уровня продовольственной безопасности может быть рассчитана система показателей на основе статистических данных, то для оценки всех аспектов продовольственного суверенитета данных статистики недостаточно. Требуется применение качественных методов экономико-социологических исследований (интервью, фокус-группы и др.).

Таким образом, настоящее исследование будет направлено на разработку системы индикаторов, которая может применяться для оценки продовольственного суверенитета в национальной продовольственной системе России на уровне регионов (муниципальных образований), на основе нашего понимания сущности и содержания указанной категории.

Методология. Целью исследования является разработка комплексного подхода к оценке уровня продовольственного суверенитета посредством формирования системы

индикаторов, позволяющих объективно оценить различные аспекты продовольственного суверенитета и выявить проблемные зоны в развитии агропродовольственной системы.

Для достижения указанной цели необходимо решить три основных задачи: исследовать теоретико-методические основы оценки продовольственного суверенитета в отечественной и зарубежной экономической науке; выделить ключевые аспекты продовольственного суверенитета; разработать систему индикаторов их оценки.

Объектом исследования выступает продовольственный суверенитет как право на самоопределение субъектов, производящих, распределяющих и потребляющих продовольствие, их участие в контроле функционирования продовольственных систем.

Предметом исследования являются методические подходы к оценке отдельных аспектов продовольственного суверенитета, определяющих возможности субъектов влиять на свою политику, стратегию и экономическое поведение.

Главным методологическим подходом, используемым в процессе исследования, является институциональный подход, предполагающий изучение процессов, происходящих в агропродовольственной системе, с позиции институциональной экономической теории и с использованием ее категорий (институциональная среда, институциональная свобода и др.).

Результаты исследования. Концепция продовольственного суверенитета основана на праве каждого субъекта продовольственной системы на самоопределение политики, стратегии и экономического поведения, что обеспечивает:

- право людей на доступ к здоровой, культурно приемлемой пище (данный аспект напрямую коррелирует с продовольственной безопасностью);
- институциональную свободу субъектов агропродовольственной системы, то есть возможность их влияния на агропродовольственную политику через участие в различных совещательных и представительных органах, законотворческом процессе, разработке и реализации локальных инициатив в условиях высокого качества институциональной среды;
- отсутствие дискриминации в доступе участников к производственным ресурсам, которое является результатом воздействия на экономические отношения инклюзивных институтов (основанных на защите прав, конкуренции и равном доступе к ресурсам), а не экстрактивных (перераспределяющих ресурсы в пользу элиты, ограничивая участие большинства);
- баланс институциональных интересов без доминирования крупных игроков, выражающийся в отсутствии непреодолимых противоречий между производителями, потребителями и государством и также являющийся следствием работы инклюзивных институтов;
- устойчивость функционирования агропродовольственной системы (экономическая, социальная, экологическая);
- достаточный в контексте национальной экономической безопасности уровень технологического суверенитета.

В систему оценки уровня продовольственного суверенитета нами включены индикаторы, характеризующие шесть вышеуказанных элементов продовольственного суверенитета. Выбор индикаторов основывался на следующих принципах:

- точное отражение того или иного аспекта продовольственного суверенитета;
- высокая надежность и научная обоснованность индикаторов;
- отсутствие дублирования индикаторов;
- доступность данных для расчета в открытых источниках;
- измеримость и сопоставимость данных;
- воспроизводимость результатов оценки;
- применимость к практическому использованию и интерпретации.

Пороговые значения индикаторов предлагается устанавливать на основе целевого и экспертного подходов [25]. Целевой подход состоит в установлении пороговых величин исходя из стратегических целей развития продовольственной системы России, закрепленных документами стратегического планирования. Экспертный подход использован для индикаторов, в отношении которых отсутствуют законодательно установленные целевые (нормативные) значения.

Право на доступ к здоровой, культурно приемлемой пище является фундаментальной основой продовольственного суверенитета, связывающей экономические категории с правами человека и его благополучием. Реализация указанного права означает не просто физическую и экономическую доступность продуктов питания для населения (т.е. продовольственную безопасность), но и гарантии качества питания, соответствующего физиологическим нормам, а также учет этнокультурных особенностей потребления. Достоверная оценка этого компонента критически важна, так как она позволяет дифференцировать понятие суверенитета от узкой трактовки продовольственной безопасности. Высокая оценка продовольственных систем по данному индикатору свидетельствует о сформированной среде, способствующей укреплению общественного здоровья, сохранению гастрономических традиций и культурной идентичности в питании, снижению нагрузки на систему здравоохранения. Напротив, низкие значения означают риск подрыва социальной устойчивости продовольственной системы. В соответствии с этим нами предложены 5 индикаторов оценки доступа населения к продовольствию (табл. 1).

Институциональная свобода и самоопределение субъектов агропродовольственных систем — данный аспект продовольственного суверенитета отражает степень демократизации управления продовольственной сферой и возможность реального влияния участников рынка (от фермеров до потребительских кооперативов) на формирование агропродовольственной политики через различные институты и механизмы участия. Значимость этого аспекта обусловлена тем, что без действенных механизмов обратной связи и реального участия субъектов агропродовольственной системы в процессе формирования аграрной политики эта политика рискует стать оторванной от реальных потребностей местных сообществ и регионов. Оценка уровня институциональной свободы позволяет выявить качество



институциональной среды и степень развития гражданского общества в аграрном секторе. Высокий уровень суверенитета в данном измерении характеризуется высокой адаптивностью региональной политики, доверием между властью и бизнесом и активным внедрением локальных инициатив. Низкая оценка указывает на централизацию принятия решений, игнорирование интересов локальных стейкхолдеров и риски социальной напряженности, что в долгосрочной перспективе ведет к неустойчивому развитию агропродовольственной системы. Индикаторы, оценивающие степень институциональной свободы субъектов агропродовольственных систем, представлены в таблице 2.

Отсутствие дискриминации в доступе к ресурсам является важнейшим критерием инклюзивности действующих институтов. Значимость оценки данного аспекта заключается в возможности диагностировать наличие экстрактивных институтов, перераспределяющих ресурсы в пользу элит и ограничивающих конкуренцию на рынке и выявлять дискриминацию

в распределении ресурсов между различными по размеру участниками продовольственных цепочек. Предлагаемые индикаторы (табл. 3) позволяют отследить, насколько ресурсы перераспределяются в пользу отдельных групп (например, агрохолдингов) или же они в равной степени доступны широкому кругу субъектов агропродовольственной системы. Высокая оценка суверенитета по этому критерию свидетельствует о развитии малого и среднего агробизнеса, снижении уровня неравенства и эффективном использовании ресурсного потенциала территории. Низкие значения фиксируют риски монополизации, «захвата земель», деградации сельских территорий и вымывания ресурсов из региона, что делает продовольственную систему уязвимой к внешним шокам и внутренней нестабильности.

Баланс институциональных интересов между ключевыми субъектами агропродовольственной системы (производителями, ритейлерами, потребителями и государством) является одним из важнейших условий устой-

чивости ее развития и предотвращения институциональных конфликтов в продовольственных цепочках. Важность оценки данного аспекта продиктована необходимостью мониторинга концентрации рыночной власти и выявления потенциальных узких мест в распределении добавленной стоимости. Высокая оценка баланса институциональных интересов свидетельствует об эффективном взаимодействии сторон, что снижает транзакционные издержки и обеспечивает продовольственную безопасность. Низкая оценка, напротив, свидетельствует о диктате ритейлеров или агрохолдингов, ущемлении прав производителей (демпинг) или потребителей (необоснованный рост цен), что ведет к разрыву логистических цепочек и снижению доверия к национальной агропродовольственной системе. Поэтому индикаторы оценки данного аспекта продовольственного суверенитета характеризуют соотношение интересов и сил субъектов, различных как по размеру, так и по отраслевой принадлежности (табл. 4).

Таблица 1. Система индикаторов оценки доступа населения к продовольствию
Table 1. System of Indicators for Assessing Population Access to Food

№	Индикаторы	Методика расчета, источник информации	Пороговое значение
1.1	Уровень самообеспечения населения основными видами продовольствия	Отношение объема отечественного производства сельскохозяйственной продукции к объему ее внутреннего потребления, % Информация Росстата — стат. сборник «Сельское хозяйство в России»	*
1.2	Уровень достижения рациональных норм потребления, отвечающих требованиям здорового питания	Отношение фактического потребления продовольствия на душу населения к рациональным нормам (средневзвешенная величина по группам продуктов), % Информация Росстата — ЕМИСС	≥100%
1.3	Доля расходов на продукты питания в потребительских расходах населения	Удельный вес расходов на питание в расходах домашних хозяйств, % Информация Росстата — ЕМИСС	≤ 20%
1.4	Индекс энергетической достаточности питания	Среднедушевая калорийность потребленных продуктов питания, ккал в день Информация Росстата — ЕМИСС	>2800 ккал
1.5	Уровень отсутствия продовольственной безопасности (по шкале восприятия отсутствия продовольственной безопасности)	Доля граждан, испытывавших нехватку продовольствия на умеренном или тяжелом уровне в течение отчетного периода, % Стат. сборник «Цели устойчивого развития в Российской Федерации»	→0%
1.6	Распространенность программ продовольственной помощи населению	Бинарный индикатор (0 — нет, 1 — да), который измеряет, имеются ли на региональном (локальном) уровне программы продовольственных трансфертов в натуральном выражении, продовольственных ваучеров, бесплатного школьного питания Региональные источники информации	1

* пороговые значения по 8 видам продовольствия определяются в соответствии с Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации

Таблица 2. Система индикаторов оценки институциональной свободы субъектов агропродовольственных систем
Table 2. System of Indicators for Assessing Institutional Freedom of Actors in Agri-Food Systems

№	Индикаторы	Методика расчета, источник информации	Пороговое значение
2.1	Доля локальных решений в аграрной политике	Количество реализованных локальных инициатив, инициированных субъектами агропродовольственных систем за отчетный год, ед. Региональные источники информации	>5 ед.
2.2	Качество институциональной среды	Индекс качества институтов «Индекс конкурентоспособности регионов России»	→5 баллов
2.3	Вклад КФХ и ЛПХ в общие результаты деятельности сельского хозяйства	Доля продукции КФХ и ЛПХ в общем объеме сельхозпроизводства, % Информация Росстата — стат. сборник «Сельское хозяйство в России»	>20%
2.4	Индекс распространенности сельскохозяйственных кооперативов	Число сельскохозяйственных кооперативов на 100 тыс. сельского населения, ед. Информация Росстата — ЕМИСС, стат. сборник «Сельское хозяйство в России»	≥ 5 ед.
2.5	Динамика развития сельскохозяйственных кооперативов	Среднегодовой темп прироста выручки от продажи товаров, продукции, работ и услуг сельскохозяйственных потребительских кооперативов, % Информация Росстата — стат. сборник «Сельское хозяйство в России»	≥ 12%
2.6	Индекс институциональной представленности малых форм хозяйствования	Бинарный индикатор (0 — нет, 1 — да), который отражает наличие общественного совета при региональном Минсельхозе с обязательным квотированием мест для представителей фермерских сообществ Региональные источники информации	1
2.7	Индикатор «свободы выбора»	Доля субъектов агропродовольственной системы, положительно оценивающих возможности определять свою политику, стратегию и тактику экономического поведения, % Результаты социологических исследований	→100%



Таблица 3. Система индикаторов оценки отсутствия дискриминации в доступе к ресурсам
Table 3. System of Indicators for Assessing Absence of Discrimination in Access to Resources

№	Индикаторы	Методика расчета, источник информации	Пороговое значение
3.1	Распределение земельных ресурсов между субъектами агропродовольственной системы	Коэффициент Джини распределения сельхозугодий по категориям хозяйств Информация Росстата — ЕМИСС Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи	<0,4
3.2	Инклюзивность распределения государственной поддержки	Доля средств государственной поддержки, выделенных малым формам хозяйствования в АПК Информация Минсельхоза России, Национальный доклад о реализации Госпрограммы	>20%
3.3	Эффективность государственной поддержки малых форм хозяйствования	Отношение доли субсидий, полученных КФХ и ЛПХ, к их доле в производстве, % Информация Минсельхоза России, Национальный доклад о реализации Госпрограммы	100%
3.4	Доступность кредитных ресурсов	Разрыв в средних ставках по кредитам для агрохолдингов и малых форм хозяйствования, п.п. Открытые данные отсутствуют	<3 п.п.
3.5	Доступность информационных ресурсов для малых форм хозяйствования	Доля сельскохозяйственных производителей из числа малых форм хозяйствования, имеющих доступ к информационным платформам и цифровым сервисам Открытые данные отсутствуют	≥50%

Таблица 4. Система индикаторов оценки баланса институциональных интересов
Table 4. System of Indicators for Assessing Balance of Institutional Interests

№	Индикаторы	Методика расчета, источник информации	Пороговое значение
4.1	Индекс концентрации продовольственных рынков	Динамика индекса Херфиндала-Хиршмана (НИИ) по соответствующему виду деятельности (рынку), % к предыдущему году Информация Росстата — Показатели, характеризующие состояние конкурентной среды	≤ 100%
4.2	Индекс влияния крупных производителей	Отношение доли производства сельскохозяйственных организаций к доле КФХ по ключевым продуктам Информация Росстата — стат. сборник «Сельское хозяйство в России»	≤ 3
4.3	Индекс распределения добавленной стоимости	Отношение отпускной цены к розничной цене продовольственных товаров Информация Росстата — ЕМИСС	≥70%
4.4	Коэффициент паритета цен	Отношение индекса цен производителей сельскохозяйственной продукции и приобретения товаров и услуг сельскохозяйственными организациями и индекса потребительских цен на продовольственные товары, % Информация Росстата — стат. сборник «Регионы России»	→100%

Таблица 5. Система индикаторов оценки устойчивости агропродовольственной системы
Table 5. System of Indicators for Assessing Sustainability of the Agri-Food System

№	Индикаторы	Методика расчета, источник информации	Пороговое значение
Экономическая устойчивость агропродовольственной системы			
5.1	Динамика развития агропродовольственной системы	Среднегодовые темпы прироста, %: производства продукции сельского хозяйства производства продукции пищевой промышленности; объема оптовой и розничной торговли продовольствием Информация Росстата — ЕМИСС	≥ 5,5% ≥ 6,0% ≥ 6,0%
5.2	Рентабельность проданных продовольственных товаров	Соотношение величины сальдированного финансового результата от продаж и себестоимости проданных товаров, продукции, % Информация Росстата — ЕМИСС	≥25%
5.3	Индекс инвестиций	Индекс физического объема инвестиций в основной капитал, % Информация Росстата — стат. сборник «Регионы России»	≥100%
5.4	Индекс инновационности агропродовольственной системы	Удельный вес организаций, осуществляющих инновационную деятельность, % Информация Росстата — официальная статистика (раздел «Инновации»)	≥12%
Экологическая устойчивость агропродовольственной системы			
5.5	Индекс экологического риска	Площадь сельскохозяйственных угодий, подверженных эрозии, переувлажнению, в общей площади угодий, % от общей площади Информация Росстата — ЕМИСС	≤ 15%
5.6	Темпы восстановления земель	Темп роста площади рекультивированных земель под сельскохозяйственные угодья, % Информация Росстата — ЕМИСС	≥ 100%
Социальная устойчивость агропродовольственной системы			
5.7	Индекс социальной устойчивости	Отношение заработной платы в сельском хозяйстве к средней заработной плате по экономике, % Информация Росстата, раздел «Рынок труда, занятость и заработная плата»	≥ 80%
5.8	Индекс сельскохозяйственной безработицы	Отношение уровня безработицы в сельском хозяйстве к показателю по экономике в целом, % Информация Росстата, раздел «Рынок труда, занятость и заработная плата»	≤100%
5.9	Индекс распространенности сельской бедности	Отношение доли малоимущего населения в общей численности населения, проживающего в сельских населенных пунктах, к аналогичному показателю по городскому населению Бюллетень «Социально-экономические индикаторы бедности» Росстата, ЕМИСС	≤100%



Таблица 6. Система индикаторов технологической автономии агропродовольственной системы
Table 6. System of Indicators for Technological Autonomy of the Agri-Food System

№	Индикаторы	Методика расчета, источник информации	Пороговое значение
6.1	Уровень технологической независимости в сфере продовольственной безопасности	Средневзвешенное значение уровней готовности технологий (УГТ) и уровней готовности продуктов (УГП) <i>Информация Росстата — Методики расчета показателей национального проекта «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности»</i>	≥ 70
6.2	Обеспеченность семенами отечественного производства	Уровень самообеспечения Российской Федерации семенами отечественной селекции, % <i>Информация Росстата, Ruseed, Поле.рф</i>	≥ 75
6.3	Обеспеченность отечественной племенной продукцией	Уровень самообеспечения Российской Федерации отечественной племенной продукцией, % <i>Информация Росстата — Методики расчета показателей федерального проекта «Создание условий для развития научных разработок в селекции и генетике»</i>	≥ 80
6.4	Обеспеченность техникой отечественного производства	Доля новых российских и белорусских тракторов в общем количестве тракторов, % <i>Информация Росстата — Методики расчета показателей федерального проекта «Техническая и технологическая независимость сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности»</i>	≥ 80

Устойчивость функционирования агропродовольственной системы, рассматриваемая в триединстве экономической, социальной и экологической составляющих, определяет способность продовольственной системы сохранять функциональность в долгосрочной перспективе. Значимость данного аспекта невозможно переоценить в условиях климатических изменений и социально-экономической турбулентности (как глобальной, так и национальной). Оценка устойчивости позволяет выявить, достигается ли текущий уровень производства ценой истощения экономических ресурсов, природного капитала или социального благополучия. Высокие показатели суверенитета в этом измерении означают достаточный для расширенного воспроизводства уровень доходности деятельности, стабильные доходы сельских жителей и сохранение экосистем. Низкие значения указывают на экстенсивный путь развития, риски экологических катастроф, депопуляцию села и невозможность поддержания текущего уровня производства в будущем без внешних вливаний. Индикаторы оценки устойчивости агропродовольственной системы предусматривают оценку экономической, экологической и социальной устойчивости (табл. 5).

Технологическая автономия означает степень независимости агропродовольственной системы от импортных технологий, семян, техники и других факторов производства. Актуальность оценки этого аспекта возросла в условиях геополитической нестабильности и санкций, когда имеет место разрыв технологических цепочек, организационные и финансовые сложности поставок импортных товаров. Достоверная оценка технологического суверенитета позволяет определить критические точки зависимости и обосновать эффективность инвестиций в отечественную аграрную науку и инновации. Высокий уровень технологического суверенитета обеспечивает агропродовольственной системе конкурентоспособность, возможность модернизации производства независимо от внешних ограничений и создание добавленной стоимости внутри страны. Низкая оценка, наоборот, означает высокую уязвимость агропродовольственной системы, сохраняющийся риск технологического отставания и потерю контроля над ключевыми процессами воспроизводства продовольствия. Индикаторы технологи-

ческой автономии агропродовольственной системы представлены в таблице 6. Необходимо отметить, что доступная для оценки индикаторов этой группы информация позволяет оценить технологическую автономию агропродовольственной системы на национальном уровне.

Ограничения предлагаемой методики связаны, прежде всего, с отсутствием исходных данных, необходимых для расчета отдельных индикаторов, особенно, на региональном/локальном уровне (например, использование цифровых технологий различными субъектами агропродовольственной системы, детализация показателей господдержки, показатели технологической автономии по регионам).

Обсуждение результатов. Авторская концепция продовольственного суверенитета развивает традиционные представления о продовольственной безопасности, так как рассматривает помимо проблем доступа к продовольствию анализ институциональных условий, обеспечивающих самоопределение участников продовольственной системы. Если продовольственная безопасность ставит во главу угла физическую доступность, разнообразие и приемлемые цены на продовольствие, то продовольственный суверенитет связан с устойчивым социально ответственным производством продуктов питания, отвечающим интересам основных участников агропродовольственных систем разных уровней.

Поэтому предлагаемый подход к трактовке продовольственного суверенитета дополняет традиционные подходы к измерению продовольственной безопасности. Его отличительные черты (многосубъектность, системность и институциональная основа, выражающаяся в опоре на концепцию инклюзивных институтов Д. Аджемоглу и Д. Робинсона) позволяют разработать индикаторы оценки каждого элемента продовольственного суверенитета. Методика дает возможность не только измерить текущий уровень продовольственного суверенитета, но и диагностировать конкретные институциональные барьеры, препятствующие самоопределению участников продовольственной системы, и на этой основе разработать мероприятия по их преодолению. Кроме того, на основе системы индикаторов может быть определен интегральный показатель продовольственного суверенитета.

Список источников

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 30 января 2010 года № 120). URL: <http://www.scrf.gov.ru/security/economic/document108> (дата обращения 28.02.2026).
2. Алтухов А.И. Парадигма продовольственной безопасности России. М.: Фонд «Кадровый резерв», 2019. 685 с.
3. Антамошкина Е.Н. Оценка продовольственной безопасности региона: вопросы методологии // Продовольственная политика и безопасность. 2015. Т. 2, № 2. С. 97-112. DOI: 10.18334/ppib.2.2.575.
4. Буздавов И.Н. Научно обоснованная аграрная политика — главное условие обеспечения продовольственной безопасности // Никоновские чтения. 2014. № 19. С. 39-44.
5. Гумеров Р.Р. Продовольственная безопасность: новые подходы к анализу содержания и оценке // Проблемы прогнозирования. 2020. № 5(182). С. 133-141. DOI: 10.1134/S107570072005007X.
6. Крылатых Э.Н. Концепции и методологические основы изучения продовольственной безопасности // Никоновские чтения. 2014. № 19. С. 3-5.
7. Петриков А.В. Продовольственная безопасность и направления научно-технологической модернизации сельского хозяйства России // Никоновские чтения. 2009. № 14. С. 433-435.
8. Сухарев О.С. Институциональные проблемы обеспечения продовольственной безопасности России // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2015. Т. 11, № 6 (291). С. 44-53.
9. Ушаев И.Г., Колесников А.В. Научные подходы к оценке обеспечения продовольственной безопасности и продовольственной независимости Российской Федерации // АПК: экономика, управление. 2022. № 3. С. 3-18. DOI: 10.33305/223-3.
10. Узун В.Я. Продовольственная безопасность в условиях пандемии: риски и меры по их снижению // Научные труды Вольного экономического общества России. 2020. Т. 223, № 3. С. 502-514. DOI: 10.38197/2072-2060-2020-223-3-502-514.
11. Шагайда Н.И. Продовольственная независимость и продовольственная безопасность России с точки зрения правил ВТО // Экономическое развитие России. 2015. Т. 22, № 2. С. 59-62.
12. Шагайда Н.И., Узун В.Я. Продовольственная безопасность: проблемы оценки // Вопросы экономики. 2015. № 5. С. 63-78. DOI: 10.32609/0042-8736-2015-5-63-78.
13. Шутьков А.А. Продовольственная безопасность: теория, политика и практика. Москва: Национальный ин-т бизнеса, 2011. 475 с.



14. Nyéléni 2007 Forum for Food Sovereignty Full Report. Nyéléni. URL: http://nyeleni.org/DOWNLOADS/Nyeleni_EN.pdf (дата обращения 28.02.2026).

15. Барышникова Н.А. Категория «продовольственный суверенитет» в исследованиях российских и зарубежных ученых: сравнительный анализ концепций и подходов // Продовольственная политика и безопасность. 2024. Т. 11, № 3. С. 439-456. DOI: 10.18334/ppib.11.3.121653.

16. Gordillo G., Jerónimo O.M. (2013) Food security and sovereignty (base document for discussion), FAO. URL: <http://openknowledge.fao.org/bitstreams/61f3f359-669c-40ff-88c6-b39b48135f3a/download> (дата обращения 28.02.2026).

17. Малов А.В. Продовольственный суверенитет: политическая концепция, общественное движение и контр-гегемонистский дискурс XXI века // Государственное управление. Электронный вестник. 2017. № 65. С. 221-246.

18. Steckley M. (2025). Community-based food sovereignty assessments (FSAs): A review. *Food Security: The Science, Sociology and Economics of Food Production and Access to Food, Springer*, vol. 17(1), pp. 257-273. DOI: 10.1007/s12571-024-01500-w.

19. Levkoe C.Z., Blay-Palmer A. (2018). Food Counts: Food systems report cards, food sovereignty and the politics of indicators. *Canadian Food Studies La Revue Canadienne Des études Sur l'alimentation*, no 5(3), pp. 49-75. DOI: 10.15353/cfs-rcea.v5i3.277.

20. Luis Cadavid & Vivek Arulnathan & Nathan Pelletier (2024) Food Security and Food Sovereignty: A Review of Commonly Used Indicators and Consideration of Environmental Sustainability Aspects, *Sustainability, MDPI*, vol. 16(24), pp. 1-20, December. DOI: 10.3390/su162411034.

21. Ruiz-Almeida, A., Rivera-Ferre, M.G. (2019) Internationally-based indicators to measure Agri-food systems sustainability using food sovereignty as a conceptual framework. *Food Security*, no. 11(6), pp.1321-1337. DOI: 10.1007/s12571-019-00964-5.

22. Schanbacher, W., Bumbaca, D., Jones, L., Vidal, A., Barros-Adwell, C., Olivieri, A., & Kue, J. (2025). Setting tables for community food sovereignty: Building a food sovereignty toolkit. *Journal of Agriculture, Food Systems, and Community Development*, no. 14(2), pp. 367-382. DOI: 10.5304/jafscd.2025.142.019.

23. Oliveira M.A. de. (2024). *Food sovereignty in practice: A participatory tool for local-level assessment of farming systems*. SciELO Preprints 12654, São Paulo: SciELO Preprints Server. DOI: 10.1590/SciELOPreprints.12654.

24. Jernigan V, Blue Bird, Maudrie TL, Nikolaus CJ, Benally T, Johnson S, Teague T, Mayes M, Jacob T and Taniguchi T (2021). *Food Sovereignty Indicators for Indigenous Community Capacity Building and Health*. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, vol. 5, 704750. DOI: 10.3389/fsufs.2021.704750.

25. Барышникова Н.А., Киреева Н.А., Прущак О.В. Экономическая безопасность продовольственной системы: теоретико-методологические подходы к исследованию // Международный сельскохозяйственный журнал. 2023. № 1(391). С. 85-91. DOI: 10.55186/2587674_0_2023_66_1_85.

References

1. *Doktrina prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii* [Doctrine of Food Security of the Russian Federation] (Approved by Decree of the President of the Russian Federation dated January 30, 2010 No. 120). URL: <http://www.scrf.gov.ru/security/economic/document108> (дата обращения 28.02.2026).

2. Altukhov, A.I. (2019). *Paradigma prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossii* [Paradigm of food security of Russia]. Moscow, Kadrovij rezerv, 685 p.

3. Antamoshkina, E.N. (2015). *Ocenka prodovol'stvennoj bezopasnosti regiona: voprosy metodologii* [The assessment of a region's food security: methodological issues]. *Food policy and security*, vol. 2, no. 2, pp. 97-112. DOI: 10.18334/ppib.2.2.575.

4. Buzdalov, I.N. (2014). *Nauchno obosnovannaya agrarnaya politika — glavnoe uslovie obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti* [Scientifically Substantiated Agrarian Policy: The Key Condition for Ensuring Food Security]. *Nikonovskie chteniya*, no. 19, pp. 39-44.

5. Gumerov, R.R. (2020). *Prodovol'stvennaya bezopasnost': novye podhody k analizu soderzhaniya i ocenke* [Food security: new approaches to content analysis and evaluation]. *Problemy prognozirovaniya*, no. 5(182), pp. 133-141. DOI: 10.1134/S107570072005007X.

6. Krylatykh, E.H. N. (2014). *Koncepcii i metodologicheskie osnovy izucheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti* [Concepts and methodological foundations of the study of food security]. *Nikonovskie chteniya*, no. 19, pp. 3-5.

7. Petrikov, A.V. (2009). *Prodovol'stvennaya bezopasnost' i napravleniya nauchno-tehnologicheskoy modernizacii sel'skogo hozyajstva Rossii* [Food security and directions of scientific and technological modernization of Russian agriculture]. *Nikonovskie chteniya*, no. 14, pp. 433-435.

8. Sukharev, O.S. (2015). *Institucional'nye problemy obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossii* [Institutional challenges to food security of Russia]. *National interests: priorities and security*, vol. 11, no. 6(291), pp. 44-53.

9. Ushachev, I.G., Kolesnikov, A.V. (2022). *Nauchnye podhody k ocenke obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti i prodovol'stvennoj nezavisimosti Rossijskoj Federacii* [Scientific approaches to assessing food security and food independence of the Russian Federation]. *AIC: economics, management*, no. 3, pp. 3-18. DOI: 10.33305/223-3.

10. Uzun, V.YA. (2020). *Prodovol'stvennaya bezopasnost' v usloviyah pandemii: riski i mery po ih snizheniyu* [Food security in a pandemic: risks and mitigation measures]. *Scientific works of the free economic society of Russia*, vol. 223, no. 3, pp. 502-514. DOI: 10.38197/2072-2060-2020-223-3-502-514.

11. Shagayda, N.I. (2015). *Prodovol'stvennaya nezavisimost' i prodovol'stvennaya bezopasnost' Rossii s tochki zreniya pravil VTO* [Food security and food sovereignty in the context of WTO rules]. *Russian economic developments*, vol. 22, no. 2, pp. 59-62.

12. Shagaida, N. I, Uzun, V.YA. (2015). *Prodovol'stvennaya bezopasnost': problemy ocenki* [Food security: problems of assessing]. *Voprosy ekonomiki*, no. 5, pp. 63-78. DOI: 10.32609/0042-8736-2015-5-63-78.

13. Shut'kov, A.A. (2011). *Prodovol'stvennaya bezopasnost': teoriya, politika i praktika* [Food security: theory, policy and practice], Moscow, National Institute of Business, 475 p.

14. Nyéléni 2007 Forum for Food Sovereignty Full Report. Nyéléni. URL: http://nyeleni.org/DOWNLOADS/Nyeleni_EN.pdf (дата обращения 28.02.2026).

15. Baryshnikova, N.A. (2024). *Kategoriya «prodovol'stvennyj suverenitet» v issledovaniyah rossijskih i zarubezhnyh uchenyh: sravnitel'nyj analiz koncepcij i podhodov* [Food sovereignty in the research of russian and foreign scientists: a comparative analysis of concepts and approaches]. *Food policy and security*, vol. 11, no. 3, pp. 439-456. DOI: 10.18334/ppib.11.3.121653.

16. Gordillo G., Jerónimo O.M. (2013). Food security and sovereignty (base document for discussion), FAO. URL: <http://openknowledge.fao.org/bitstreams/61f3f359-669c-40ff-88c6-b39b48135f3a/download> (дата обращения 28.02.2026).

17. Malov, A.V. (2017). *Prodovol'stvennyj suverenitet: politicheskaya koncepciya, obshchestvennoe dvizhenie i kontr-gegemonistskij diskurs XXI veka* [Food sovereignty: political concept, social movement and counter-hegemonic discourse of the 21st century]. *E-journal public administration*, no. 65, pp. 221-246.

18. Steckley M. (2025). Community-based food sovereignty assessments (FSAs): A review. *Food Security: The Science, Sociology and Economics of Food Production and Access to Food, Springer*, vol. 17(1), pp. 257-273. DOI: 10.1007/s12571-024-01500-w.

19. Levkoe C.Z., Blay-Palmer A. (2018). Food Counts: Food systems report cards, food sovereignty and the politics of indicators. *Canadian Food Studies La Revue Canadienne Des études Sur l'alimentation*, no 5(3), pp. 49-75. DOI: 10.15353/cfs-rcea.v5i3.277.

20. Luis Cadavid & Vivek Arulnathan & Nathan Pelletier (2024). Food Security and Food Sovereignty: A Review of Commonly Used Indicators and Consideration of Environmental Sustainability Aspects, *Sustainability, MDPI*, vol. 16(24), pp. 1-20, December. DOI: 10.3390/su162411034.

21. Ruiz-Almeida, A., Rivera-Ferre, M.G. (2019). Internationally-based indicators to measure Agri-food systems sustainability using food sovereignty as a conceptual framework. *Food Security*, no 11(6), pp.1321-1337. DOI: 10.1007/s12571-019-00964-5.

22. Schanbacher, W., Bumbaca, D., Jones, L., Vidal, A., Barros-Adwell, C., Olivieri, A., & Kue, J. (2025). Setting tables for community food sovereignty: Building a food sovereignty toolkit. *Journal of Agriculture, Food Systems, and Community Development*, no. 14(2), pp. 367-382. DOI: 10.5304/jafscd.2025.142.019.

23. Oliveira M.A. de. (2024). *Food sovereignty in practice: A participatory tool for local-level assessment of farming systems*. SciELO Preprints 12654, São Paulo: SciELO Preprints Server. DOI: 10.1590/SciELOPreprints.12654.

24. Jernigan V, Blue Bird, Maudrie TL, Nikolaus CJ, Benally T, Johnson S, Teague T, Mayes M, Jacob T and Taniguchi T (2021). *Food Sovereignty Indicators for Indigenous Community Capacity Building and Health*. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, vol. 5, 704750. DOI: 10.3389/fsufs.2021.704750.

25. Baryshnikova, N.A., Kireeva, N.A., Prusshak, O.V. (2023). *Ekonomicheskaya bezopasnost' prodovol'stvennoj sistemy: teoretiko-metodologicheskie podhody k issledovaniyu* [Economic security of the food system: theoretical and methodological approaches to research]. *Mezhdunarodny sel'skokhozyaistvennyy zhurnal*, no. 1(391), pp. 85-91. DOI: 10.55186/2587674_0_2023_66_1_85.

Информация об авторе:

Барышникова Наталья Анатольевна, кандидат экономических наук, доцент, ведущий научный сотрудник, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6645-8212>, nvas_2000@mail.ru

Information about the author:

Natalia A. Baryshnikova, candidate of economic sciences, associate professor, Leading Researcher, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6645-8212>, nvas_2000@mail.ru





Научная статья

УДК 631.61+631.8

doi: 10.55186/25876740_2026_69_3_428

ВЛИЯНИЕ РАЗНОГЛУБИННЫХ СПОСОБОВ ЗАДЕЛКИ УДОБРЕНИЯ НА БАЛАНС ПОДВИЖНОГО ФОСФОРА И ОБМЕННОГО КАЛИЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО НА ОСВОЕННЫХ ПОЧВАХ ВЕРХНЕВОЛЖЬЯ

В.А. Шевченко, А.М. Соловьев, Г.И. Бондарева, Н.П. Попова

Федеральный научный центр гидротехники и мелиорации
имени А.Н. Костякова, Москва, Россия

Аннотация. Изучена динамика подвижного фосфора и обменного калия в пахотном слое освоенной дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы с промывным типом водного режима в зависимости от систем удобрения и способов их заделки на посевах люпина узколистного в условиях Северо-Западного региона Нечерноземной зоны. Установлено, что в среднем за две ротации пятипольного плодосменного зернопропашного севооборота отрицательный баланс подвижного фосфора отмечен на контрольном варианте (-4,56 кг/га при обоих способах заделки), а также с внесением расчетных доз NPK на запланированную урожайность семян люпина 1,8 т/га (-0,89 кг/га по фону минимальной обработки и -2,85 кг/га с применением отвальной вспашки). Положительный баланс P_2O_5 установлен как при утилизации жидких стоков свинокомплекса (+12,01 кг/га на фоне минимальной обработки и +10,85 кг/га с применением отвальной вспашки), так и от внесения твердой фракции навоза (+33,70 и +32,10 кг/га соответственно). Дефицит обменного калия выявлен только на контрольном варианте (-7,59 и -7,65 кг/га по способам обработки), тогда как при внесении других систем удобрения обеспечивается расширенное воспроизводство K_2O на фоне всех приемов их заделки. Выявлена положительная тенденция по формированию запасов подвижного фосфора и обменного калия в пользу минимальной обработки, эффективность которой объясняется повышенной степенью их закрепления в почвах легкосуглинистого гранулометрического состава по сравнению с отвальной вспашкой. Для формирования расширенного воспроизводства P_2O_5 и K_2O на освоенных малопродуктивных дерново-подзолистых почвах следует ежегодно вносить 30...35 м³/га жидких стоков или 10...12 т/га твердой фракции навоза и заделывать их почву дисковыми орудиями на глубину 7–10 см.

Ключевые слова: система удобрения, минимальная обработка, отвальная вспашка, освоенные дерново-подзолистые почвы, промывной тип водного режима

Original article

EFFECT OF VARIOUS DEPTH METHODS OF FERTILIZER APPLICATION ON THE BALANCE OF MOBILE PHOSPHORUS AND EXCHANGEABLE KALIUM IN THE CULTIVATION OF LUPINUS ANGUSTIFOLIUM ON THE SOILS OF THE UPPER VOLGA REGION

V.A. Shevchenko, A.M. Solovyov, G.I. Bondareva, N.P. Popova

Federal Scientific Center for Hydraulic Engineering and Land Reclamation
named after A.N. Kostyakova, Moscow, Russia

Abstract. The dynamics of mobile phosphorus and exchangeable potassium in the arable layer of a developed sod-podzolic light loamy soil with a leaching type of water regime was studied, depending on the fertilizer systems and methods of their incorporation in narrow-leaved lupine crops in the conditions of the North-Western region of the Non-Chernozem zone. It was found that, on average, over two rotations of a 5-field fruit-and-grain crop rotation, a negative balance of mobile phosphorus was observed in the control variant (-4.56 kg/ha for both methods of incorporation), as well as with the application of calculated doses of NPK for a planned yield of lupine seeds of 1.8 t/ha (-0.89 kg/ha for the background of minimum tillage and -2.85 kg/ha for the background of ploughing). A positive balance of P_2O_5 was established both with the utilization of liquid wastewater from a pig complex (+12.01 kg/ha for the background of minimum tillage and +10.85 kg/ha for the background of ploughing), and with the application of solid manure (+33.70 and +32.10 kg/ha, respectively). A deficit of exchangeable potassium was detected only in the control variant (-7.59 and -7.65 kg/ha for the methods of tillage), while other fertilizer systems ensured expanded reproduction of K_2O for all methods of incorporation. A positive trend was observed in the formation of mobile phosphorus and exchangeable potassium reserves in favor of minimum tillage, which is explained by the increased degree of their fixation in soils with a light loamy granulometric composition compared to ploughing. To ensure expanded reproduction of P_2O_5 and K_2O in developed low-productive sod-podzolic soils, it is recommended to apply 30-35 m³/ha of liquid wastewater or 10-12 t/ha of solid manure annually and incorporate them into the soil using disc implements at a depth of 7–10 cm.

Keywords: fertilizer system, minimum tillage, ploughing, developed sod-podzolic soils, leaching type of water regime

Введение. В структуре корневого питания сельскохозяйственных растений важное значение имеет поглощение корневой системой посевов минеральных соединений фосфора и калия, которые наряду с азотом, кальцием, магнием, серой и железом представляют группу макроэлементов [1].

Фосфор является важнейшим биофильным элементом минерального питания посевов и крайне необходим в первые фазы роста и развития растений [2,3,4], поскольку способствует формированию мощной корневой системы, благодаря которой улучшаются водный и питательный режимы агрофитоценозов.

Значительная доля фосфора сосредоточена в интенсивно растущих молодых частях растений и репродуктивных органах, поэтому дефицит его в почве нарушает процесс созревания семян и плодов. К симптомам недостатка фосфора относится замедленное развитие корней, появление на поверхности темнозеленых



листьев, красных, бурых и фиолетовых пятен, которые быстро отмирают, образуя дыры в наиболее развитых листовых пластинках. Все это отчетливо проявляется при содержании подвижного фосфора в пахотном слое менее 50 мг/кг почвы. В интенсивном земледелии фосфорный баланс следует поддерживать на уровне 100 мг/кг почвы, для чего необходимо вносить как традиционные, так и новые виды удобрений. Особое внимание на концентрацию подвижного фосфора в корнеобитаемом горизонте следует обращать при освоении черноземных и серых лесных почвах, которые весьма отзывчивы на внесение фосфорных удобрений [5,6,7,8,9].

Калий, наряду с азотом и фосфором, играет важную роль в жизнедеятельности растений: он принимает активное участие в белковом и углеводном обмене, усиливает фотосинтетическую деятельность посевов, повышает стрессовую устойчивость агроценозов к весенним заморозкам, зимним холодам и заболеваниям [10,11,12]. Основным показателем обеспеченности растений калием принято считать содержание обменного калия в корнеобитаемом горизонте. При концентрации K_2O в пахотном слое всех типов почв менее 80 мг/кг почвы проявляются признаки калийного голодания, симптомами которого являются отмирания краев листьев или «краевой ожог листьев», что особенно часто наблюдается у калиелюбивых растений, к которым относятся картофель, морковь, свекла, гречиха и подсолнечник [13,14]. Оптимальным содержанием K_2O в пахотном слое почв Нечерноземной зоны считается 100...120 мг/кг (по Чирикову).

Целью наших исследований явилось изучение влияния различных систем удобрения и разноглубинных способов их заделки на баланс подвижного фосфора и обменного калия в процессе освоения малопродуктивных дерново-подзолистых легкосуглинистых почв Верхневолжья с промывным типом водного режима при возделывании люпина узколистного на семена.

Методика. Исследования проводили в ООО «Ручьевское-1» Ржевского района Тверской области в 2015-2024 гг. Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, мощность пахотного горизонта 16...18 см, осушена открытым дренажем. Исходное содержание в почве (2012 г.): гумуса 1,69...1,83% — очень низкое; P_2O_5 106...109 мг/кг — повышенное; K_2O 90...100 мг/кг — среднее; pH_{KCl} 4,78...4,83 — реакция почвенного раствора среднекислая. Почва не использовалась в период с 1994 по 2010 гг.; в 2011 г. были проведены культуртехнические работы, а с 2012 г. начато возделывание сельскохозяйственных культур.

Опыты выполнены на освоенных дерново-подзолистых землях с промывным типом водного режима, осушенных открытым дренажем.

В пятипольном севообороте использовали люпин узколистный, кукурузу, озимую пшеницу, яровой рапс и ячмень, которые относятся к разным семействам, отличаются не только фитомелиоративными особенностями, но также биологическими требованиями и морфологическими различиями как надземных органов, так и корневой системы.

Жидкие стоки свиноводческих комплексов вносили с помощью технологии шланговых систем, которая позволяет не только равномерно распределять их по поверхности поля, но и одновременно заделывать в почву, что исключает потери газообразного азота. Для внесения твердой фракции навоза использовали ПРТ-10, с помощью которого удобрения разбрасывались по поверхности поля и заделывались в тот же день. Норма внесения жидких стоков — 80 м³/га; твердой фракции навоза — 40 т/га. Органические удобрения вносили ежегодно в качестве основного удобрения. Соломистые и растительные остатки заделывались в почву в измельченном виде.

Опыт заложен методом систематических повторений в 4-х кратной повторности. Общая площадь делянки 100 м², учетная 40 м².

Агрохимический анализ удобрений выполнен Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору ФГБУ «Тверская межобластная ветеринарная лаборатория». Исследования динамики содержания изучаемых элементов в почве проведены по общепринятым методикам в соответствии с Федеральным законом «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения» сотрудниками ФГБНУ «Станция агрохимической службы Нелидовская».

Статистическая обработка экспериментальных данных проведена методом дисперсионного анализа [15].

Результаты исследования и их обсуждения. Анализ динамики подвижного фосфора в пахотном слое осваиваемой дерново-подзолистой почвы легкосуглинистого гранулометрического состава Верхневолжья позволяет заключить, что при возделывании люпина узколистного баланс P_2O_5 в меньшей мере зависит от способов обработки, нежели чем от системы удобрения. Так, на контрольном варианте, где заделывались только измельченные солоомисто-посевные остатки, в среднем за две ротации пятипольного севооборота на обоих фонах обработки отмечен одинаковый дефицит подвижного фосфора, равный -4,56 кг/га по отношению к исходному значению (табл. 1).

Заделка расчетных доз минеральных удобрений под запланированную зерновую продуктивность люпина по фону измельченных остатков побочной продукции достоверно уменьшило дефицит P_2O_5 как с использованием минимальной обработки (+3,67 кг/га), так и с применением отвальной вспашки (+1,71 кг/га) при НСР₀₅ для АВ=1,27 кг. В данном случае различие между способами обработки по ликвидации дефицита баланса подвижного фосфора составило +1,96 кг/га в пользу дискования, что также явилось существенным различием как для факторов А и В, так и для АВ.

Таблица 1. Влияние систем удобрения и способов их заделки на баланс подвижного фосфора и обменного калия при освоении малопродуктивных почв
Table 1. Influence of fertilizer systems and their application methods on the balance of mobile phosphorus and exchangeable potassium during the development of low-productivity soils

NN п/п	Система удобрения (фактор А)	Ротация севооборота	Способы заделки (фактор В)			
			Минимальная обработка		Отвальная вспашка	
			P_2O_5 , кг/га	K_2O , кг/га	P_2O_5 , кг/га	K_2O , кг/га
1	Контроль (без удобрения)	1	-4,64	-7,64	-4,63	-7,64
		2	-4,48	-7,55	-4,49	-7,67
		В среднем	-4,56	-7,59	-4,56	-7,65
2	Расчетные дозы NPK на запланированную урожайность зерна	1	-0,77	+6,16	-2,78	+4,05
		2	-1,01	+5,57	-2,91	+3,09
		В среднем	-0,89	+5,58	-2,85	+3,57
3	Жидкие стоки, 80 м ³ /га	1	+12,36	+56,45	+11,41	+54,45
		2	+11,65	+55,42	+10,28	+53,09
		В среднем	+12,01	+55,93	+10,85	+53,77
4	Твердая фракция навоза, 40 т/га	1	+34,17	+68,30	+32,63	+65,69
		2	+33,23	+66,69	+31,57	+64,00
		В среднем	+33,70	+67,49	+32,10	+64,84
НСР ₀₅	для фактора А		0,79	2,05		
	для фактора В		0,75	1,95		
	для взаимодействия АВ		1,27	3,24		

*Исходное содержание: подвижного фосфора — 322 кг/га; обменного калия — 285 кг/га.





Регулярная утилизация жидких стоков свиного комплекса в экологически безопасной дозе 80 м³/га обеспечила в среднем за две ротации севооборота положительный баланс подвижного фосфора +12,01 кг/га при минимальной обработке и +10,85 кг/га на фоне отвальной вспашки. Разница между способами заделки жидких стоков составляет 1,16 кг/га, что достоверно для фактора В, однако находится в пределах ошибки опыта для комплексного взаимодействия факторов АВ.

Использование в качестве основного удобрения твердой фракции навоза в сочетании с измельченными солоомисто-пожнивными остатками выявило их наивысшую эффективность по стабилизации фосфатного режима в пахотном слое осваиваемых земель. Так, в среднем за две ротации севооборота поступление P₂O₅ превысило исходное значение по фону минимальной обработки на 33,70 кг/га, а с применением отвальной вспашки — на 32,10 кг/га. Разница между способами утилизации твердой фракции навоза в пользу минимальной обработки достигает +1,60 кг/га, что достоверно как для факторов А и В, так и для их взаимодействия.

Выявленные преимущества по концентрации и закреплению подвижного фосфора на фоне заделки разных видов удобрений в пахотный слой осваиваемой почвы при возделывании люпина узколистного дают основание предполагать, что фосфор даже на легкосуглинистых дерново-подзолистых землях является малоподвижным элементом и в значительной мере накапливается в посевном 0-10 см слое, поскольку он слабо вымывается атмосферными осадками в отличие от азота, который свободно мигрирует по всему корнеобитаемому горизонту. Интенсивность накопления запасов подвижного фосфора в первую очередь зависит от количества поступающего органического вещества в агроэкосистему и скорость его минерализации, поскольку как на контрольном варианте, так и при внесении расчетных доз минеральных удобрений на запланированную урожайность баланс P₂O₅ был отрицательным. Положительные значения данного показателя установлены только при заделке органических отходов свиного комплекса. В данном случае их утилизация дисковыми орудиями оказалась более эффективной по сравнению с отвальной вспашкой, так как минимальная обработка повышает степень закрепления P₂O₅ в пахотном слое легкосуглинистой дерново-подзолистой почвы на 5,0...10,7%.

При изучении баланса обменного калия на освоенных почвах установлено, что на контрольном варианте, при заделке в пахотный слой только измельченных солоомисто-пожнивных и корневых остатков люпина дефицит обменного калия в среднем за две ротации севооборота составил — 7,59 кг/га при минимальной обработке и — 7,65 кг/га с применением отвальной вспашки. Разница между способами заделки растительных остатков побочной продукции составила 0,06 кг/га в пользу дискования, что при НСР₀₅ для фактора В=1,95 кг соответствует ошибке опыта.

Применение в качестве основного удобрения расчетных доз промышленных туков способствовало ликвидации дефицита обменного калия на посевах люпина узколистного,

поскольку его поступление в среднем за период исследования превысило исходное значение на 5,87 кг/га по фону минимальной обработки и на 3,57 кг/га при отвальной вспашке. В данном случае различие увеличилось до 2,30 кг/га, что является существенно для факторов А и В, но укладывается в статистическую погрешность эксперимента для комплексного взаимодействия.

На основании анализа полученных данных можно заключить, что значимое увеличение K₂O относительно контрольного варианта при использовании минеральной системы удобрения на обоих способах обработки объясняется значительным увеличением растительных остатков, поступающих в пахотный слой осваиваемых земель, в составе 1 т которых содержится до 30 кг калия по сухому веществу, а также пролонгированным последствием промышленных калийных туков.

Наибольшее увеличение накопления обменного калия при возвращении в производственный цикл залежных земель установлено от применения в качестве основного удобрения органических отходов свиного комплекса в безопасных дозах. Так, при утилизации жидких стоков в норме 80 м³/га дисковыми орудиями на глубину 7-10 см перед посевом люпина узколистного масса обменного калия увеличилась по сравнению с первоначальным состоянием в среднем на 55,93 кг/га за две ротации севооборота, тогда как заделка жидких стоков отвальными плугами на 18-20 см повысила содержание K₂O в среднем за аналогичный период на 53,77 кг/га. Следовательно, применением данного органического удобрения в экологически допустимых нормах обеспечивает расширенное воспроизводство обменного калия уже в первой ротации севооборота, однако существенный эффект от утилизации жидких стоков прослеживается от их заделки дисковыми орудиями (+2,16 кг/га при НСР₀₅ для В=1,95 кг).

Максимальное накопление обменного калия в пахотном слое осваиваемых земель сельскохозяйственного назначения достигнуто от использования твердой фракции навоза. В среднем за две ротации прибавка K₂O относительно исходного значения составила +67,49 кг/га на фоне минимальной обработки и +64,84 кг/га с применением отвальной вспашки, что достоверно выше по сравнению с утилизацией жидких стоков аналогичными способами. Разница в пользу заделки фракции навоза дисковыми орудиями составляет 2,65 кг/га, что статистически доказуемо для факторов А и В, но является лишь положительной тенденцией для их взаимодействия при АВ=3,24 кг.

Согласно выполненным расчетам для поддержания расширенного воспроизводства обменного калия после нормализации калийного режима до уровня 90...100 мг/кг почвы на осваиваемых землях достаточно ежегодно вносить 30...35 м³/га жидких стоков или 10...12 т/га твердой фракции навоза. Учитывая тот факт, что наибольшее накопление K₂O достигнуто на фоне минимальной обработки, предпочтения для их утилизации на почвах с промывным типом водного режима следует отдать дисковым орудиям, как менее затратным и энергосберегающим. Однако, минимальная обработка почвы возможно только в тех хозяйствах, где для борьбы с сорным компонентом имеются

высокоэффективные гербициды и хорошо налажена служба по борьбе с вредителями и болезнями, поскольку при такой обработке все виды инфекции аккумулируются в посевном слое 0-10 см и без должной защиты наносят посевам ощутимый вред.

Заключение.

1. Баланс подвижного фосфора на посевах люпина узколистного в среднем за период исследования был ниже первоначального значения как на контроле (-4,56 кг/га при обоих способах обработки), так и с внесением расчетных доз NPK (-0,89 кг/га по фону дискования и -2,85 кг/га с применением отвальной вспашки). Однако, при систематической утилизации жидких стоков свиного комплекса он достиг положительных значений и в среднем за ротацию составил +12,01 кг/га при минимальной обработке и +10,85 кг/га с применением отвальной вспашки, а от заделки твердой фракции навоза +33,70 кг/га и +32,10 кг/га соответственно.

2. Разница между способами утилизации органических отходов свиного комплекса по накоплению подвижного фосфора в пахотном слое осваиваемых земель составляет +1,16...+1,60 кг/га в пользу минимальной обработки, что достоверно для фактора В при НСР₀₅=0,75 кг. Эффективность поверхностной заделки органических отходов в посевной слой почвы 0-10 см объясняется тем, что на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах с промывным типом водного режима степень закрепления P₂O₅ в пахотном слое на 5,0...10,7% выше по сравнению с заделкой их отвальными плугами.

3. Дефицит обменного калия установлен только на контрольном варианте (-7,59 и -7,65 кг/га по способам обработки), тогда как при внесении расчетных доз NPK на запланированную урожайность люпина его поступление превысило исходное значение на 5,87 кг/га по фону минимальной обработки и на 3,57 кг/га с применением отвальной вспашки, что в последнем случае является существенным преимуществом поверхностной заделки для фактора В.

4. Применение органических отходов свиного комплекса в безопасных дозах обеспечивает расширенное воспроизводство K₂O как при утилизации жидких стоков (+55,93 кг/га относительно исходного значения на фоне минимальной обработки и +53,77 кг/га с использованием отвальной вспашки), так и при заделке твердой фракции навоза (+67,49 и +64,84 кг/га соответственно), что достоверно выше по сравнению с заделкой жидких стоков.

5. Согласно выполненным расчетам для поддержания расширенного воспроизводства фосфатного калийного режимов на освоенных землях необходимо ежегодно вносить 30...35 м³/га жидких стоков или 10...12 т/га твердой фракции навоза и заделывать их в пахотный слой дерново-подзолистых легкосуглинистых почв с промывным типом водного режима дисковыми орудиями на глубину 7-10 см.

Список источников

1. Шевченко В.А. Современное состояние вышедших из оборота мелиорированных земель и перспективы их освоения. Москва: ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации имени А.Н. Костякова», 2021. 410 с.



2. Кидин В.В. Основы питания растений и применения удобрений: учебное пособие. Часть 4. I. М.: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2008. 415 с.
3. Шевченко В.А., Соловьев А.М., Бондарева Г.И., Попова Н.П. Динамика содержания подвижного фосфора в зависимости от системы удобрения и предшественников при освоении залежных земель // Плодородие. 2020. № 5 (116). С. 3-7.
4. Трифонова М.Ф., Бляндур О.В., Соловьев А.М., Фирсов И.П., Сиротин А.А., Сиротина Л.В. Физические факторы в растениеводстве. Москва: Колос, 1998. 352 с.
5. Железяко В.И. Использование бесподстилочного навоза на мелиорируемых агроландшафтах Нечерноземья/ В.И. Железяко, П.Ф. Тиво, Ю.А. Мажайский. 2-е издание, переработанное и дополненное. Рязань: Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации имени А.Н. Костякова, 2006. 303 с.
6. Мерзлая Г.Е. Биологические факторы в системах удобрения // Агрохимия, 2017, № 10. С. 24-26.
7. Шамрай Л.А. Влияние многолетнего применения удобрений в севообороте на фосфатный режим почвы // Агрохимия. 1991. № 2. С. 15-21.
8. Адрианов С.Н. Формирование фосфатного режима дерново-подзолистых почв в разных системах удобрений. М.: ВНИИА, 2004. 296 с.
9. Сушеница Б.А. Фосфатный уровень почв и его регулирование. М.: КолосС, 2007. 376 с.
10. Петербургский А.В. Значение калия в повышении урожайности. М.: Просвещение, 1967. 477 с.
11. Усков И.Б., Державин Л.М. Эффективность удобрений и продуктивность земледелия при глобальном изменении климата// Плодородие, 2008 г., № 2. С. 7-9.
12. Носов В.В., Соколова Т.А., Прокошев В.В. Влияние калийных и магниевых удобрений и известкования на подвижность калия, кальция и магния в супесчаных дерново-подзолистых почвах // Агрохимия, 1995. № 10. С. 3-9.
13. Никитина Л.В. Влияние длительного применения удобрений в зернопропашном севообороте на калийный режим дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почвы // Агрохимия, 2010. № 12. С. 15-23.
14. Бородин В.В., Шевченко В.А., Соловьев А.М. Динамика содержания обменного калия при освоении

залежных земель в зависимости от системы удобрения и предшественников // Плодородие, 2021. № 3 (120). С. 84-88.

15. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

References

1. Shevchenko V.A. (2021). *Sovremennoe sostoyanie vybyvshikh iz oborota meliorirovannykh zemel' i perspektivy ikh osvoeniya* [The current state of reclaimed lands that have been withdrawn from circulation and the prospects for their development], Moscow, All-Russian Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation named after A.N. Kostyakov.
2. Kidin V.V. (2008). *Osnovy pitaniya rastenii i primeneniya udobrenii: uchebnoe posobie. Chast' 4. I.* [Fundamentals of Plant Nutrition and Fertilizer Application: Textbook. Part 4. I.]. Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev.
3. Shevchenko V.A. & Solov'ev A.M. & Bondareva G.I. & Popova N.P. (2020). *Dinamika soderzhaniya podvizhnogo fosfora v zavisimosti ot sistemy udobreniya i predshestvennikov pri osvoenii zaleznykh zemel'* [Dynamics of Mobile Phosphorus Content Depending on Fertilizer System and Predecessors in the Development of Fallow Lands]. *Plodородие*, no. 5 (116), pp. 3-7.
4. Trifonova M.F. & Blyandur O.V. & Solov'ev A.M. & Firsov I.P. & Sirotnin A.A. & Sirotnina L.V. (1998). *Fizicheskie faktory v rastenievodstve* [Physical Factors in Crop Production]? Moscow, Kolos.
5. V.I. Zhelezayko, P.F. Tivo, YU.A. Mazhaiskii. (2006). *Ispol'zovanie bespodstilochnogo navoza na melioriruemyykh agrolandshaftakh Nечernozem'ya* [Use of Bedstraw Manure in Reclaimed Agricultural Landscapes of the Non-Chernozem Region/ V.I. Zhelezayko, P.F. Tivo, Yu.A. Mazhaysky. — 2nd edition, revised and expanded], RYazan, All-Russian Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation named after A.N. Kostyakov.
6. Merzlaya G.E. (2017). *Biologicheskie faktory v sistemakh udobreniya* [Biological Factors in Fertilizer Systems]. *Agrokhimiya*, no. 10, pp. 24-26.
7. Shamrai L.A. (1991). *Vliyaniye mnogoletnego primeneniya udobrenii v sevooborote na fosfatnyi rezhim pochvy* [In-

fluence of Long-Term Fertilizer Application in Crop Rotation on the Phosphate Regime of the Soil]. *Agrokhimiya*, no. 2. pp. 15-21.

8. Adrianov S.N. (2004). *Formirovaniye fosfatnogo rezhima dervno-podzolistykh pochv v raznykh sistemakh udobrenii* [Formation of the Phosphate Regime of Sod-Podzolic Soils in Different Fertilizer Systems], Moscow, VNIIA.
9. Sushenitsa B.A. (2007). *Fosfatnyi uroven' pochv i ego regulirovaniye* [Phosphate Level of Soils and Its Regulation], Moscow, Kolos.
10. Peterburgskii A.V. (1967) *Znachenie kaliya v povyshenii urozhainosti* [The Role of Potassium in Increasing Crop Yield]. Moscow: Prosveshchenie.
11. Uskov I.B. & Derzhavin L.M. (2008). *Ehffektivnost' udobrenii i produktivnost' zemledeliya pri global'nom izmenenii klimata* [Fertilizer Efficiency and Agricultural Productivity in the Context of Global Climate Change]. *Plodородие*, no. 2, pp. 7-9.
12. Nosov V.V. & Sokolova T.A. & Prokoshev V.V. (1995). *Vliyaniye kaliynykh i magnievykh udobrenii i izvestkovaniya na podvizhnost' kaliya, kal'tsiya i magniya v supeschanykh dervno-podzolistykh pochvakh* [Influence of Potassium and Magnesium Fertilizers and Liming on the Mobility of Potassium, Calcium, and Magnesium in Sandy Loam Sod-Podzolic Soils]. *Agrokhimiya*, no.10, pp. 3-9.
13. Nikitina L.V. (2010). *Vliyaniye dlitel'nogo primeneniya udobrenii v zernopropashnom sevooborote na kaliinyi rezhim dervno-podzolistoi tyazhelosuglinistoi pochvy* [Influence of Long-Term Application of Fertilizers in a Grain-Tillage Crop Rotation on the Potassium Regime of Sod-Podzolic Heavy Loamy Soil]. *Agrokhimiya*, no. 12, pp. 15-23.
14. Borodichev V.V. & Shevchenko V.A. & Solov'ev A.M. (2021). *Dinamika soderzhaniya obmennogo kaliya pri osvoenii zaleznykh zemel' v zavisimosti ot sistemy udobreniya i predshestvennikov* [Dynamics of Exchangeable Potassium Content during the Development of Fallow Lands, Depending on the Fertilization System and Predecessors]. *Plodородие*, no. 3 (120), pp. 84-88.
15. Dospikhov B.A. (1985). *Metodika polevnoy opyty (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)* [Methodology of Field Experiments (with the Basics of Statistical Analysis of Research Results)], Moscow, Agropromizdat.

Информация об авторах:

Шевченко Виктор Александрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, директор,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5444-9693>, Scopus ID: 57209792752, SPIN-код: 8028-2743; ID РИНЦ 479685, shevchenko.v.a@yandex.ru

Соловьев Алексей Малахович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий отделом управления плодородием почв мелиорируемых земель,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8387-0989>, Scopus ID: 57219090365, SPIN-код: 6080-1245, ID РИНЦ 756344, solo-a45@mail.ru

Бондарева Галина Ивановна, доктор технических наук, доцент, главный научный сотрудник отдела управления плодородием почв мелиорируемых земель,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7816-7968>, Scopus ID: 57210220490, SPIN-код: 1626-3289, ID РИНЦ: 277984, boss2569@yandex.ru

Попова Наталья Павловна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела управления плодородием почв мелиорируемых земель,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9301-027X>, Scopus ID: 57219096264, SPIN-код: 1891-2369, ID РИНЦ 891027, lyn.popova@yandex.ru

Information about the authors:

Viktor A. Shevchenko, doctor of agricultural sciences, professor, academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), director of the Federal scientific center for hydraulic engineering and land reclamation named after A.N. Kostyakov,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5444-9693>, Scopus Author ID: 57209792752, SPIN code: 8028-2743, RSCI ID: 479685, shevchenko.v.a@yandex.ru

Aleksey M. Solov'yev, doctor of agricultural sciences, professor, head of the department for management of soil fertility of reclaimed lands, Federal scientific center for hydraulic engineering and land reclamation named after A.N. Kostyakov,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8387-0989>, Scopus Author ID: 57219090365, SPIN code: 6080-1245, RSCI ID: 756344, solo-a45@mail.ru

Galina I. Bondareva, doctor of technical sciences, associate professor, chief researcher of the department for management of soil fertility of reclaimed lands, Federal scientific center for hydraulic engineering and land reclamation named after A.N. Kostyakov,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7816-7968>, Scopus Author ID: 57210220490, SPIN code: 1626-3289, RSCI ID: 277984, boss2569@yandex.ru

Natalya P. Popova, candidate of agricultural sciences, associate professor, leading researcher of the department for management of Soil Fertility of Reclaimed Lands, Federal Scientific Center for Hydraulic Engineering and Land Reclamation named after A.N. Kostyakov,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9301-027X>, Scopus Author ID: 57219096264, SPIN code: 1891-2369, RSCI ID: 891027, lyn.popova@yandex.ru





Научная статья

УДК 631.633.2:633.3

doi: 10.55186/25876740_2026_69_3_432

ПРОДУКТИВНОСТЬ ТРАВОСМЕСЕЙ СЕНОКОСНЫХ ТРАВ В НЕЧЕРНОЗЕМЬЕ

Д.А. Вагунин, Н.Н. Иванова, Е.Н. Павлючик

Федеральный исследовательский центр «Почвенный институт
имени В.В. Докучаева», Москва, Россия

Аннотация. В период с 2015 по 2024 гг. в Нечерноземной зоне проводились исследования с целью выявления наиболее продуктивных и устойчивых травосмесей для создания долголетних сенокосных угодий. Учитывался состав травосмеси и тип почвы. Объектом исследования являлись 6 вариантов травосмесей, основу которых составлял козлятник восточный (*Galega orientalis* Lam.) различных сортов (Гале, Юбилар, Кривич) в одновидовых и четырехкомпонентных посевах (с добавлением тимopheевки луговой (*Phleum pratense* L.), костреца безостого (*Bromus inermis*) двукосточника тростникового (*Phalaroides arundinacea* (L.) Rausch), и один вариант травосмеси без участия козлятника на основе тимopheевки луговой, костреца безостого и двукосточника тростникового. Исследования проводились на трех типах почвы — глубокоогулеванной, глееватой и глеевой. Оценка проводилась по урожайности сухой массы (т/га). Установлено, что наибольшая средняя урожайность 7,7 т/га за период наблюдений отмечена у травосмеси на основе козлятника восточного сорта Кривич на глееватых почвах. Также высокую продуктивность, достигающую 6,9 т/га, продемонстрировали травосмеси с козлятником восточным сорта Юбилар на глеевых почвах. Сорт Гале показал несколько меньший результат в глееватых почвах — 6,8 т/га. В одновидовом посеве козлятника восточного сорта Кривич на глееватой почве урожайность достигала в среднем 7,5 т/га. Статистический анализ подтвердил достоверность различий в урожайности между вариантами, типами почв и годами исследований (НСР₀₅ для частных различий 0,8-2,0). Выявлено положительное влияние включения в агроценоз тимopheевки луговой, костреца безостого и двукосточника тростникового на урожайность по сравнению с одновидовыми посевами козлятника восточного. Наиболее стабильными и продуктивными оказались варианты с козлятником восточным в сочетании с данными видами трав. Наблюдаемые колебания урожайности по годам связаны с влиянием погодных условий, а также особенностями роста и развития многолетних трав.

Ключевые слова: многолетние травы, козлятник восточный, урожайность, травостой, травосмеси, почва, сухая масса

Благодарности: работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Государственного задания ФГБУ ФИЦ «Почвенный институт имени В.В. Докучаева» (FGRU-2022-0017).

Original article

PRODUCTIVITY OF HAYFIELD GRASS MIXTURES IN NON-CHERNOZEM ZONES

D.A. Vagunin, N.N. Ivanova, E.N. Pavlyuchik

Federal Research Centre V.V. Dokuchaev Soil Science Institute, Moscow, Russia

Abstract. Between 2015 and 2024, research was conducted in the Non-Chernozem Zone to identify the most productive and sustainable grass mixtures for establishing long-term haylands. The composition of the grass mixture and soil type were taken into account. The study focused on 6 grass mixture variants, with eastern galega (*Galega orientalis* Lam.) of various cultivars (Gale, Yubilyar, Krivich) as the basis, in both single-species and four-component sowings (with the addition of timothy grass (*Phleum pratense* L.), awnless brome (*Bromus inermis*), and reed canarygrass (*Phalaroides arundinacea* (L.) Rausch). One grass mixture variant without eastern galega was also included, based on timothy grass, awnless brome, and reed canarygrass. The research was carried out on three soil types: deeply gleyed, gleyic, and gley soils. Yield assessment was based on dry matter yield (t/ha). It was found that the highest average yield of 7.7 t/ha over the observation period was recorded for the grass mixture based on the Krivich cultivar of eastern galega on gleyic soils. Additionally, grass mixtures with the Yubilyar cultivar of eastern galega on gley soils demonstrated high productivity, reaching 6.9 t/ha. The Gale cultivar showed a slightly lower result on gleyic soils — 6.8 t/ha. In single-species sowings of the Krivich cultivar of eastern galega on gleyic soil, the yield reached an average of 7.5 t/ha. Statistical analysis confirmed the significance of differences in yield between the variants, soil types, and years of research (НСР₀₅ for individual differences: 0.8-2.0). A positive effect of including timothy grass, awnless brome, and reed canarygrass in the agroценоз on yield was identified, compared to single-species sowings of eastern galega. The most stable and productive variants were those with eastern galega combined with these grass species. Observed fluctuations in yield across years were associated with the influence of weather conditions, as well as the growth and development characteristics of perennial grasses.

Keywords: perennial grasses, eastern goat grass, yield, grass stands, grass mixtures, soil, dry matter

Acknowledgments: the work was carried out with the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation within the framework of the State assignment of Federal Research Center V.V. Dokuchaev Soil Science Institute (FGRU-2022-0017).

Введение. В агропромышленном комплексе России кормопроизводство играет ключевую роль в обеспечении животноводства и поддержании почвенного плодородия. Текущие объемы производства высококачественных зеленых и грубых кормов не покрывают потребностей отрасли. Для развития животноводства необходима прочная кормовая база, обеспечивающая получение разнообразных и качественных кормов. Использование многолетних трав позволяет создать долговременные травостои, которые дают дешевое сырье для кормов, улучшая свойства почвы и снижая механическое воздействие на нее [1, 2].

Наиболее перспективными являются высокоурожайные бобовые травы в сочетании со злаками, которые служат источником дешевого растительного белка. Бобовые травы ценятся за

высокое содержание белка, но плохо силосуются из-за нарушения молочнокислого брожения. Кроме того, бобовые культуры склонны к полеганию, что ухудшает качество заготовленных кормов [3, 4]. Поэтому оптимальны агрофитоценозы из смеси со злаками (такими как костреца безостый, тимopheевка луговая и др.) с долей бобовых 40-50%. Злаковые травы особенно важны для создания кормовых фитоценозов в неблагоприятных условиях, таких как переувлажнение или кислые почвы [5, 6].

В связи с этим основным направлением интенсификации должно стать повышение энергетической и протеиновой ценности кормов через увеличение площадей под многолетними бобовыми культурами и их смесями со злаковыми травами для повышения устойчивости кормопроизводства, особенно в неблагоприятные

годы. Расширение ассортимента видов кормовых культур, замена малопродуктивных сортов более урожайными и ценными в питательном отношении является значительным резервом увеличения производства кормов и улучшения их качества [7, 8].

Козлятник восточный (*Galega orientalis* Lam.) относится к многолетним бобовым культурам озимого типа развития. Это перспективная культура, известная своей высокой питательной ценностью — 0,25 ЭКЕ и 40 г переваримого протеина на 1 кг зеленой массы. Она характеризуется ранним отрастанием и способностью к продолжительной вегетации. Козлятник восточный идеально подходит для кормления скота в свежем виде, а также для заготовки сена и сенажа. Козлятник восточный хороший медонос и может использоваться как лекарственное растение.



Высокая продуктивность данной культуры, которая достигает 24-44 т/га зеленой массы в течение 30-40 суток, обеспечивает высокую экономическую эффективность при производстве кормов. Козлятник восточный хорошо переносит дефицит влаги, морозоустойчивый и хорошо применим в соответствующих почвенно-климатических условиях [9, 10, 11]. Особенностью этого растения является способность к самозагущению с годами, что приводит к увеличению объема корневых и пожнивных остатков в почве, способствуя повышению содержания органического вещества в почве, улучшению ее структуры и плодородия [12, 13].

Многолетние травы играют важную роль в восстановлении и поддержании плодородия почв, действуя как эффективные фитомелиоранты. Их влияние многогранно и охватывает различные аспекты почвенного здоровья. Корневая система многолетних трав, разлагаясь, обогащает почву органическим веществом, тем самым поддерживая и увеличивая содержание гумуса. Также отмечается положительное влияние на агрофизические свойства почвы — корни растений, пронизывая почву, улучшают ее структуру, делают более рыхлой и воздухопроницаемой, усиливается проникновение воды и воздуха к корням растений, создавая благоприятные условия для нормального роста и развития культур. Полевые агроценозы снижают интенсивность эрозийных процессов [13, 14, 15].

Цель исследований — определение продуктивности травосмесей сенокосных трав в условиях Нечерноземья и выявление оптимальных агроценозов для создания высокоурожайных и устойчивых сенокосов.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Провести сравнительный анализ урожайности сеяных травостоев на основе перспективных сортов многолетних кормовых трав в условиях Верхневолжья.
2. Определить динамику изменения урожайности бобово-злаковых агроценозов.
3. Изучить влияние почвенной разности на урожайность травостоев.

Научная новизна исследований заключается в выявлении перспективных травосмесей и сортов многолетних кормовых трав, обладающих высокой урожайностью в условиях Нечерноземной зоны РФ.

Материалы и методы. В период с 2015 по 2023 гг. на агрополигоне Губино ВНИИМЗ в Тверской области проводились исследования в рамках многолетнего опыта, заложенного в 2014 г. Анализ почвенных и растительных образцов проводился в лаборатории массовых анализов ВНИИМЗ. Статистическая обработка данных выполнялась по методике Б.А. Доспехова. Технология возделывания травостоев соответствовала общепринятой [16, 17].

Эксперимент проходил на осушаемой дерново-подзолистой супесчаной почве, разделенной на 3 почвенные разности: глубокооглеенную, глееватую и глеевую, с разным уровнем грунтовых вод и содержанием гумуса.

Метеорологические условия периода исследований: 2015, 2016 гг. были оптимальными по влажности (ГТК = 1,52, 1,50), 2017, 2020, 2024 гг. — избыточно влажными (ГТК = 1,94, 2,3, 1,68), 2018, 2019, 2022, 2023 гг. — характеризовались недостаточным увлажнением (ГТК = 1,16, 1,24, 1,23, 1,27), 2021 г. — засушливый (ГТК = 0,94).

Схема опыта. В ходе исследований были проанализированы 7 видов травосмесей: козлятник восточный сортов Гале, Юбилар и Кривич, как в чистом виде — варианты 1, 3, 5, так и в сочетании с тимфеевой луговой ВИК 9,

кострецом безостым Вегур и двукисточником тростниковым Урал — варианты 2, 4, 6. Тройная злаковая смесь с кострецом безостым, тимфеевой луговой и двукисточником тростниковым — вариант 7. За контроль был принят монополев козлятника восточного Гале — вариант 1. Посев проводился с различной нормой высева: козлятник восточный — 20 кг/га для чистого посева и 12 кг/га для травосмесей, сеянные злаковые травы — 5-6 кг/га.

Перед закладкой опыта почва характеризовалась среднекислой реакцией среды — pH 4,5-5,0, содержала подвижного фосфора от 106 до 118 мг/кг, калия — от 135 до 146 мг/кг. Исследование осуществлялось на участке площадью 6,8 га, варианты располагались рендомизированно, с трехкратной повторностью. Посев осуществлялся без покровной культуры, с двукратным скашиванием и использованием общепризнанных агрономических методов.

На глубокооглеенной почве междреннее расстояние составляет от 30 до 40 м. Почва характеризуется атмосферным типом водного питания. Расположена на ровном участке поверхности в верхней части склона. Уровень грунтовых вод (УГВ) 1,6-2,0 м в засушливый и 0,9-1,2 м в дождливый период. Морена начинается на глубине 1,5-1,7 м, имеет тяжелосуглинистый состав и является карбонатной. Содержание гумуса относительно невысокое — 1,6-1,7%, кислотность — умеренная, pH 4,9-5,0.

Глееватая почва занимает среднюю часть склона. Она получает питание как от атмосферных осадков, так и от склоновых вод. Междреннее расстояние сокращается до 28-30 м. УГВ варьируется от 1,3-1,7 м в сухой период до 0,6-0,7 м в влажный период. Карбонатная морена залегает ближе к поверхности — 1,0-1,2 м. Содержание гумуса несколько ниже, чем в первом типе — 1,4-1,6%, pH близок к нейтральному — 4,8-5,1.

Глеевые почвы находятся в нижних участках склонов и в значительной степени питаются подземными и грунтовыми водами. Расстояние между гончарными дренами составляет 18-20 м. В сухой период уровень грунтовых вод достигает максимальной глубины — от 0,9 до 1,0 м, тогда как в увлажненные промежутки времени он колеблется от 0,3 до 0,4 м. Морена залегает очень близко к поверхности — 0,3-0,5 м, карбонатная и содержит валуны. Содержание гумуса максимальное среди исследуемых почв — 2,0-2,5%,

кислотность немного выше — pH 4,6-5,2. Глубина залегания дрен варьируется от 0,9 до 1,1 м.

Результаты и обсуждение. На представленных рисунках отражены данные по урожайности сенокосных травостоев в зависимости от варианта травосмеси и типа почвы в период с 2015 по 2024 гг. Анализ данных позволяет оценить продуктивность различных травосмесей в климатических условиях Нечерноземной зоны в зависимости от почвенных характеристик. Различия в урожайности наблюдались как между разными вариантами травосмесей, так и в зависимости от типа почвы.

Продуктивность в четырехкомпонентных агроценозах варьировалась по годам, это связано с погодными условиями и другими факторами окружающей среды. Показатели урожайности в отдельные годы показывают значительное превышение средних значений, так, например, в хорошо и избыточно влажные 2016 и 2017 гг. урожай составлял 7,9 и 8,0 т/га соответственно. Тогда как в годы с недостаточным увлажнением 2019 и 2023 гг. наблюдалось резкое снижение урожайности, которая достигает средней величины 4,9 т/га. Если рассмотреть средние показатели сбора сухой массы за десятилетний период, можно выделить диапазон от 4,7 до 7,5 т/га.

На урожайность сеяных травостоев помимо метеорологических условий оказывала влияние почвенная разность (рис. 1, 2, 3). Наиболее высокие показатели продуктивности в большинстве вариантов травосмесей наблюдались на глееватых почвах (рис. 2), что связано с оптимальным сочетанием влагообеспеченности и питательного режима в этих условиях. Наибольшая продуктивность в среднем за десятилетний период наблюдений на глееватой почве отмечалась у травосмеси на основе козлятника восточного сорта Кривич — до 7,7 т/га, у сорта Гале (контроль) составила 6,8 т/га, а у травосмеси с включением козлятника восточного сорта Юбилар урожайность на глеевой и глееватой почве была практически одинаковой — 6,7 и 6,9 т/га.

Глубокооглеенные почвы, как правило, демонстрировали наименьший выход сухой массы, что обусловлено ухудшением влагообеспеченности корневой системы и недостаточной доступностью питательных веществ. Продуктивность бобово-злаковых травосмесей в этом случае была практически одинаковой и составляла 5,9-6,0 т/га.

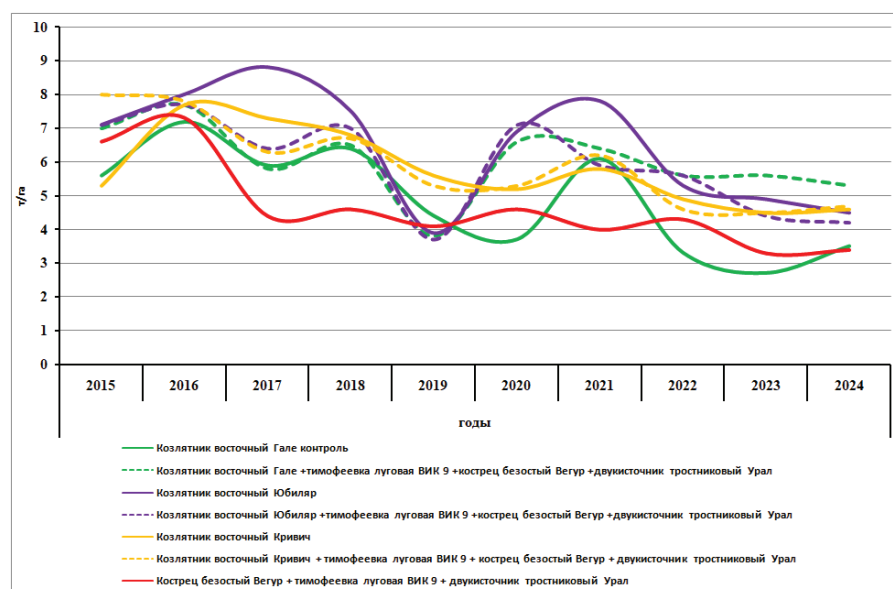


Рисунок 1. Урожайность сенокосных травостоев, сухая масса (глубокооглеенная почва, 2015-2024 гг.), т/га
Figure 1. Yield of hay meadow grass stands, dry mass (deep gleyed soil, 2015-2024), t/ha



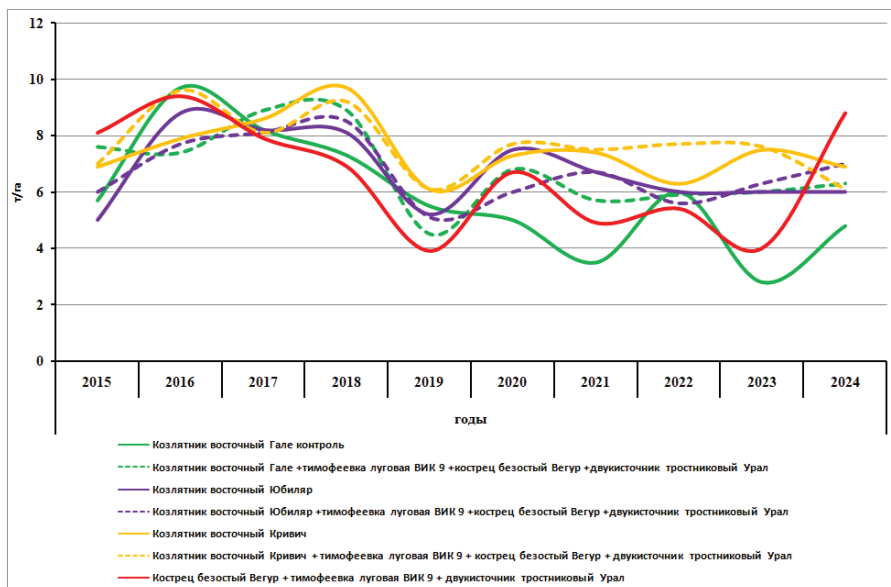


Рисунок 2. Урожайность сенокосных травостоев, сухая масса (глееватая почва, 2015-2024 гг.), т/га
Figure 2. Yield of hay meadow grass stands, dry mass (gleyed soil, 2015-2024), t/ha

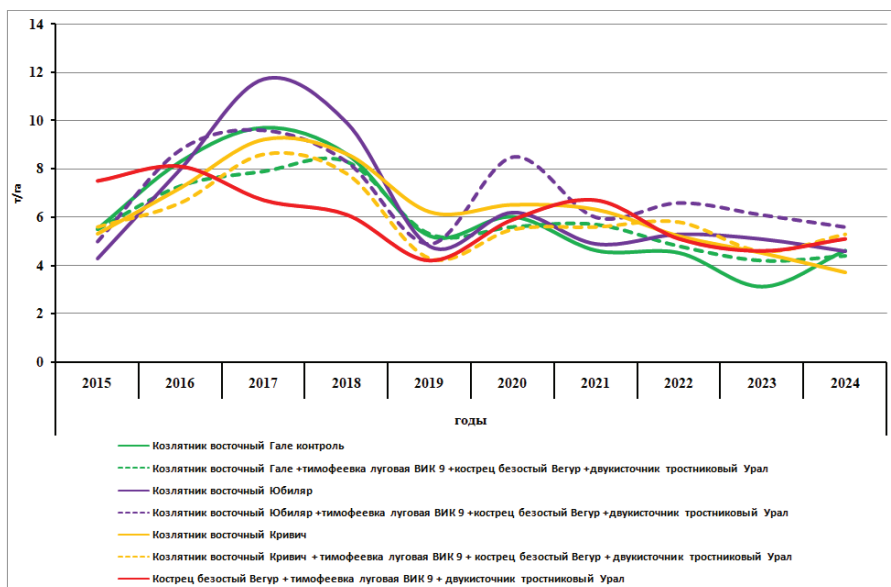


Рисунок 3. Урожайность сенокосных травостоев, сухая масса (глееватая почва, 2015-2024 гг.), т/га
Figure 3. Yield of hay meadow grass stands, dry mass (gley soil, 2015-2024), t/ha

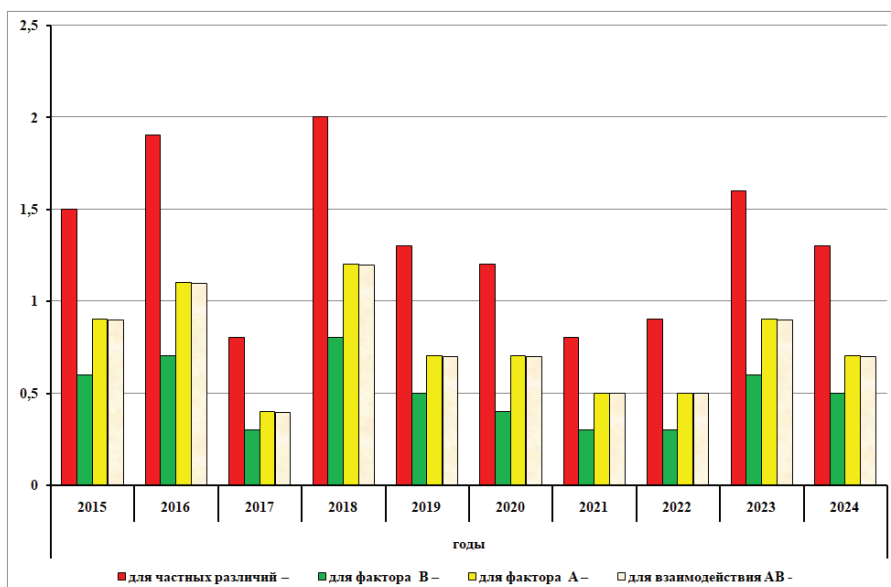


Рисунок 4. Наименьшая существенная разность продуктивности сенокосных агроценозов (2015-2024 гг.)
Figure 4. Least significant difference in productivity of hay meadow agroecosystems (2015-2024)

В одновидовых посевах сорт козлятника восточного оказывал более заметное влияние на урожайность. На глубокоогулеванной почве урожайность одновидового посева сухой массы козлятника восточного сорта Гале (контроль) колебалась от 2,7 т/га в 2023 г. до 7,2 т/га в 2016 г., со средним значением 4,9 т/га за десятилетний период. На глееватой почве наблюдалась более высокая продуктивность, варьирующаяся от 2,8 т/га в 2023 г. до 9,7 т/га 2016 г., со средним показателем 5,9 т/га. Глееватая почва также продемонстрировала высокие показатели сбора сухой массы, с диапазоном от 3,1 т/га в 2023 г. до 9,7 т/га в 2017 г. и средним значением 6,0 т/га (рис. 1, 2, 3).

Одновидовые посевы козлятника сорта Юбилар демонстрировали в целом более высокую продуктивность по сравнению с сортом Гале, особенно на глеевой почве. Сорт Кривич занимал промежуточное положение. Тип почвы также играл важную роль: на глубокоогулеванной почве в среднем отмечали более низкую урожайность сухой массы — 4,9-6,5 т/га по сравнению с глееватой (5,9-7,5 т/га) и глеевой (6,0-6,5 т/га) почвами, особенно для сорта Гале. Так же, как и в четырехкомпонентных травостоях в некоторые годы наблюдалось общее снижение продуктивности для всех сортов и типов почв, что может быть связано с засухой или другими неблагоприятными метеорологическими условиями, в то время как в другие годы урожайность повышалась.

Статистический анализ данных, представленных в рисунке 4, позволяет сделать вывод о достоверности выявленных различий в урожайности между вариантами, типами почв и годами исследований. Факторный анализ также подтверждает значительное влияние сортовых особенностей и состава травосмесей на получение урожайности сенокосных агроценозов в зоне Нечерноземья.

В целом отмечалась тенденция к снижению урожайности к концу периода исследований, что связано с естественным старением травостоев и снижением их продуктивности. Положительная динамика по урожайности прослеживалась с 2015 по 2017 гг., с максимумом в 2017 г. — до 11,7 т/га сухой массы. Начиная с 2018 г. продуктивность заметно снижалась вплоть до 2020 г. Незначительное увеличение урожайности бобово-злаковых агроценозов отмечалось с 2021 по 2024 гг., не превосходя значения 2017 г. Такая тенденция связана с долголетием использования сенокосных агроценозов, а также в результате снижения содержания питательных веществ в почве.

Более стабильная урожайность выявлена на глееватых почвах. Значительные колебания за годы исследования фиксировались на глеевых и глубокоогулеватых почвах. Это может быть связано с изменением уровня грунтовых вод и характером увлажнения почвы, что, в свою очередь, влияло на развитие корневой системы сенокосных растений, которая отражалась на урожайности сухой надземной массы.

При анализе травостоев наибольшую стабильность и урожайность показали варианты козлятника восточного в сочетании с тимopheevкой луговой, кострeцом безостым и двукосточником тростниковым. Данные травосмеси продемонстрировали более высокую адаптивность к различным типам почв, обеспечивая в годы исследований стабильный урожай даже при неблагоприятных условиях.

Заключение. Анализ представленных данных показывает, что урожайность сенокосных травостоев на протяжении десятилетнего периода наблюдений (2015-2024 гг.) существенно варьирует в зависимости от типа почвы и состава травосмесей. Наибольшая продуктивность, как правило, отмечалась на глееватых почвах — 5,9-



7,7 т/га сухой массы, что связано с их лучшей обеспеченностью влагой и питательными веществами, необходимыми для роста и развития растений, в то время как на глубоководной почве продуктивность была наименьшей — 4,7-6,5 т/га.

Сравнение сортов козлятника восточного показало, что сорт Юбилар в чистом виде и в смеси с сеянными травами обеспечивает более высокий сбор сухой массы на глубоководных и глеевых почвах, чем сорт Гале, тогда как на глееватых почвах выделялся сорт Кривич, особенно в смеси со злаковыми травами.

Неблагоприятные метеорологические условия, такие как засуха или переувлажнение почвы сказывались на урожайности, по годам опыта приводя к ее снижению. Смешанные травостой обеспечивали более стабильную продуктивность, чем одновидовые посевы. Между вариантами травосмесей и типом почвы выявлена статистическая значимость различий, которая показала, что наименьшая существенная разница для частных различий варьируется в пределах 0,8-2,0 т/га, позволяя утверждать о достоверности выявленных закономерностей.

Список источников

1. Jasinskas, A., Zaltauskas, A., Kryzeviciene, A. (2008). The investigation of growing and using of tall perennial grasses as energy crops. *Biomass and Bioenergy*, vol. 32 (11), pp. 981-987. doi: 10.1016/j.biombio.2008.01.025
2. Дронова Т.Н., Бурцева Н.И., Кулик Д.К. и др. Влияние водного и пищевого режимов почвы на продуктивность многолетних бобовых трав // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2022. № 3 (67). С. 53-61. doi: 10.32786/2071-9485-2022-03-06
3. Шаманин А.А., Попова Л.А. Двухукосное использование многолетних кормовых агроценозов в условиях северных регионов России // Аграрный вестник Урала. 2023. Т. 23. № 10. С. 22-33. doi: 10.32417/1997-4868-2023-10-22-33
4. Шарифьянов Б.Г., Юмагузин И.Ф., Башаров А.А. Использование силосов бобово-злаковых травосмесей в рационах молодняка крупного рогатого скота // Вестник КрасГАУ. 2022. № 7 (184). С. 157-162. doi: 10.36718/1819-4036-2022-7-157-162
5. Basharov, A., Andriyanova, E., Andreeva, A., et al. (2021). Comparative Assessment of Forage Legume and Grass-legume Mixture Quality Ensiled with Biological and Chemical Preservatives. *Proceedings of the National Academy of Sciences, India Section B: Biological Sciences*, vol. 91, no. 4, pp. 839-845. doi: 10.1007/s40011-021-01277-4
6. Hatab, A.A., Cavinato, M.E.R., Lagerkvist, C.J. (2019). Urbanization, livestock systems and food security in developing countries: A systematic review of the literature. *Food security*, no. 2, pp. 279-299. doi: 10.1007/s12571-019-00906-1
7. Косолопов В.М., Чернышких В.И., Костенко С.И. Развитие современной селекции и семеноводства кормовых культур в России // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2021. Т. 25. № 4. С. 401-407. doi: 10.18699/VJ21.044
8. Norman, H.C., Humphries, A.W., Hulm, E. et al. (2021). Productivity and nutritional value of 20 species of perennial legumes in a low-rainfall Mediterranean-type environment in southern Australia. *Grass and Forage Science*, no. 76 (1), pp. 134-158. doi: 10.1111/gfs.12527

9. Михайлова И.В., Хвостова А.Б., Малышев Л.Л. Сравнительный анализ кормовых бобовых культур в условиях Мурманской области // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2022. Т. 183. № 4. С. 122-131. doi: 10.30901/2227-8834-2022-4-122-131

10. Васбиева М.Т., Завьялова Н.Е. Фосфатный режим дерново-подзолистого почв естественных и агрофитоценозов // Бюллетень Почвенного института имени В.В. Докучаева. 2021. № 107. С. 92-115. doi: 10.19047/0136-1694-2021-107-92-115

11. Dubis, B., Jankowski, K.J., Sokolski, M.M. et al. (2020). Biomass yield and energy balance of fodder galega in different production technologies: An 11-year field experiment in a large-area farm in Poland. *Renewable Energy*, vol. 154, pp. 813-825. doi: 10.1016/j.renene.2020.03.059

12. Фаттахова З.Ф., Шакиров Ш.К., Бикчантаев И.Т. Влияние биологических препаратов на консервирование козлятника восточного (*Galega orientalis* Lam.) // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2021. Т. 16. № 1 (61). С. 62-65. doi: 10.12737/2073-0462-2021-62-65

13. Свечников А.К., Козлова Л.М. Динамика ботанического состава в кормовых агрофитоценозах на основе бобово-злаковых травосмесей // Таврический вестник аграрной науки. 2021. № 2 (26). С. 178-190. doi: 10.33952/2542-0720-2021-2-26-178-190

14. Нелюбина Ж.С., Касаткина Н.И., Фатыхов И.Ш. Сроки уборки на корм и режимы использования травостой козлятника восточного в среднем Предуралье // Пермский аграрный вестник. 2021. № 2 (34). С. 48-57. doi: 10.47737/2307-2873_2021_34_48

15. Морозков Н.А., Суханова Е.В., Завьялова Н.Е. Качество объемистых кормов в Пермском крае и пути его повышения // Пермский аграрный вестник. 2020. № 4 (32). С. 59-69. doi: 10.47737/2307-2873_2020_32_59

16. Методика опытов на сенокосах и пастбищах. М.: ВНИИ, 1971. 174 с.

17. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). Изд. 6-е, стер. — М.: Альянс, 2011. 350 с.

References

1. Jasinskas, A., Zaltauskas, A., Kryzeviciene, A. (2008). The investigation of growing and using of tall perennial grasses as energy crops. *Biomass and Bioenergy*, vol. 32 (11), pp. 981-987. doi: 10.1016/j.biombio.2008.01.025
2. Dronova, T.N., Burtseva, N.I., Kulik, D.K. et al. (2022). Vliyaniye vodnogo i pishchevogo rezhimov pochvy na produktivnost' mnogoletnikh bobovykh trav [The influence of soil water and nutrient regimes on the productivity of perennial leguminous grasses]. *Izvestiya Nizhnepovolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie* [Proceedings of Nizhnepovolzhskiy agrouniversity complex: science and higher vocational education], no. 3 (67), pp. 53-61. doi: 10.32786/2071-9485-2022-03-06
3. Shamanin, A.A., Popova, L.A. (2023). Dvukukosnoye ispol'zovanie mnogoletnikh kormovykh agrotsenozov v usloviyakh severnykh regionov Rossii [Double-mowing use of perennial forage agrocenoses in the conditions of the northern regions of Russia]. *Agarnyy vestnik Urala* [Agrarian bulletin of the Urals], vol. 23, no. 10, pp. 22-33. doi: 10.32417/1997-4868-2023-10-22-33
4. Sharifyanov, B.G., Yumaguzin, I.F., Basharov, A.A. (2022). Ispol'zovanie silosov bobovo-zlakovykh travosmesey v ratsionakh molodnyaka krupnogo rogatogo skota [The use of silages from legume cereal grass mixtures in the diets of young cattle]. *Vestnik KrasGAU* [Bulletin of KrasSAU], no. 7 (184), pp. 157-162. doi: 10.36718/1819-4036-2022-7-157-162
5. Basharov, A., Andriyanova, E., Andreeva, A., et al. (2021). Comparative Assessment of Forage Legume and Grass-legume Mixture Quality Ensiled with Biological and

Chemical Preservatives. *Proceedings of the National Academy of Sciences, India Section B: Biological Sciences*, vol. 91, no. 4, pp. 839-845. doi: 10.1007/s40011-021-01277-4

6. Hatab, A.A., Cavinato, M.E.R., Lagerkvist, C.J. (2019). Urbanization, livestock systems and food security in developing countries: A systematic review of the literature. *Food security*, no. 2, pp. 279-299. doi: 10.1007/s12571-019-00906-1

7. Kosolapov, V.M., Chernyavskikh, V.I., Kostenko, S.I. (2021). Razvitiye sovremennoy selektsii i semenovodstva kormovykh kul'tur v Rossii [Development of modern breeding and seed production of forage crops in Russia]. *Vavilovskiy zhurnal genetiki i selektsii* [Vavilov journal of genetics and breeding], vol. 25, no. 4, pp. 401-407. doi: 10.18699/VJ21.044

8. Norman, H.C., Humphries, A.W., Hulm, E. et al. (2021). Productivity and nutritional value of 20 species of perennial legumes in a low-rainfall Mediterranean-type environment in southern Australia. *Grass and Forage Science*, no. 76 (1), pp. 134-158. doi: 10.1111/gfs.12527

9. Mikhailova, I.V., Khvostova, A.B., Malyshev, L.L. (2022). Sravnitel'nyy analiz kormovykh bobovykh kul'tur v usloviyakh Murmanskoy oblasti [Comparative analysis of forage leguminous crops in the conditions of the Murmansk region]. *Trudy po prikladnoy botanike, genetike i selektsii* [Proceedings on applied botany, genetics and breeding], vol. 183, no. 4, pp. 122-131. doi: 10.30901/2227-8834-2022-4-122-131

10. Vasbieva, M.T., Zav'yalova, N.E. (2021). Fosfatnyi rezhim demovo-podzolistoy pochvy estestvennykh i agrofytotsenozov [Phosphate regime of sod podzolic soil in natural and agrophytocenoses]. *Byulleten' Pochvennogo instituta imeni V.V. Dokuchaeva* [Dokuchaev soil bulletin], no. 107, pp. 92-115. doi: 10.19047/0136-1694-2021-107-92-115

11. Dubis, B., Jankowski, K.J., Sokolski, M.M. et al. (2020). Biomass yield and energy balance of fodder galega in different production technologies: An 11-year field experiment in a large-area farm in Poland. *Renewable Energy*, vol. 154, pp. 813-825. doi: 10.1016/j.renene.2020.03.059

12. Fattakhova, Z.F., Shakhov, Sh.K., Bikchantaev, I.T. (2021). Vliyaniye biologicheskikh preparatov na konservirovaniye kozlyatnika vostochnogo (*Galega orientalis* Lam.) [The influence of biological preparations on the conservation of galega orientalis (*Galega orientalis* Lam.)]. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Vestnik of Kazan State Agrarian University], vol. 16, no. 1 (61), pp. 62-65. doi: 10.12737/2073-0462-2021-62-65

13. Svechnikov, A.K., Kozlova, L.M. (2021). Dinamika botanicheskogo sostava v kormovykh agrofytotsenozakh na osnove bobovo-zlakovykh travosmesey [Dynamics of botanical composition in forage agrophytocenoses based on legume cereal grass mixtures]. *Tavricheskii vestnik agrarnoy nauki* [Taurida herald of the agrarian sciences], no. 2 (26), pp. 178-190. doi: 10.33952/2542-0720-2021-2-26-178-190

14. Nelyubina, Zh.S., Kasatkina, N.I., Fatykhov, I.Sh. (2021). Sroki uborki na korm i rezhimy ispol'zovaniya travostoya kozlyatnika vostochnogo v srednem Predural'e [Harvesting time for forage and use regimes of eastern galega (*Galega orientalis* Lam.) grass stand in the Middle Urals]. *Permskii agrarnyy vestnik* [Perm agrarian journal], no. 2 (34), pp. 48-57. doi: 10.47737/2307-2873_2021_34_48

15. Morozkov, N.A., Sukhanova, E.V., Zav'yalova, N.E. (2020). Kachestvo ob'emistyykh kormov v Permskom krae i puti ego povysheniya [Quality of bulky forages in the Perm Krai and ways to improve it]. *Permskii agrarnyy vestnik* [Perm agrarian journal], no. 4 (32), pp. 59-69. doi: 10.47737/2307-2873_2020_32_59

16. VNIИ (1971). *Metodika opytov na senokosakh i pastbishchakh* [Methodology of experiments on hayfields and pastures]. Moscow, 174 p.

17. Dospekhov, B.A. (2011). *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)* [Field experiment methodology (with the basics of statistical processing of research results)]. Moscow, A/lyans Publ., 350 p.

Информация об авторах:

Вагунин Дмитрий Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела кормопроизводства, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4211-9264>, SPIN-код: 1474-4250, 2016vniimz-noo@list.ru

Иванова Надежда Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела кормопроизводства, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6923-5180>, SPIN-код: 2125-0465, 2016vniimz-noo@list.ru

Павлючик Екатерина Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела кормопроизводства, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5989-6065>, SPIN-код: 1073-7140, 2016vniimz-noo@list.ru

Information about the authors:

Dmitry A. Vagunin, candidate of agricultural sciences, senior researcher of the department of forage production, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4211-9264>, SPIN-code: 1474-4250, 2016vniimz-noo@list.ru

Nadezhda N. Ivanova, candidate of agricultural sciences, senior researcher of the department of forage production, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6923-5180>, SPIN-code: 2125-0465, 2016vniimz-noo@list.ru

Ekaterina N. Pavlyuchik, candidate of agricultural sciences, senior researcher of the department of forage production, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5989-6065>, SPIN-code: 1073-7140, 2016vniimz-noo@list.ru





Научная статья

УДК 338.43:332.1

doi: 10.55186/25876740_2026_69_3_436

СОСТОЯНИЕ РАСТЕНИЕВОДСТВА РЕГИОНА В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕНИЯ РИСКОВАННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

Д.А. Зюкин¹, О.В. Святова¹, А.И. Алексеенко², Е.Н. Ноздрачева¹¹Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, Курск, Россия²Курский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Курск, Россия

Аннотация. В статье рассматривается влияние политической напряженности на состояние растениеводства Курской области, что связано с обострением ситуации в приграничных районах региона. Фактором динамичного развития АПК в Курской области, начиная с 2014 г., являлось политическое противостояние и ввод связанных с этим санкций, при этом уже в 2018 г. были получены первые результаты. Однако изменение политической ситуации в 2024 г. и обострение конфликта в приграничье привело к выводу из экономического и хозяйственного оборота части районов области, расположенных именно в юго-западной части Курской области. В ходе работы было выдвинуто предположение, что возникновение политической напряженности в приграничной Курской области стало одним из факторов формирования негативных трендов в АПК региона в 2024 г., поскольку сложившиеся обстоятельства стали препятствием для безопасного и эффективного сельскохозяйственного производства. Для проверки выдвинутого предположения были рассмотрены статистические данные о развитии сельского хозяйства в Курской области в период 2015–2024 гг. Было установлено, что для растениеводства в Курской области последние несколько лет были наименее результативными. События, развивавшиеся в имеющих аграрную специализацию приграничных районах, привели к ущербу для сельскохозяйственного производства в 2024 г., а также в неопределенной перспективе в будущем — в последующие несколько сезонов, пока осуществление аграрного производства не станет полностью безопасным. Следовательно, в 2024 г. в полном мере еще не были проявлены последствия для региона, поскольку посевная кампания прошла по графику, а вот сбор урожая был ограничен. Но при этом уже по старту посевной кампании 2025 г. становится очевидно, что потенциал растениеводства снижен практически на 10% из-за сокращения посевных площадей, которое отразилось на зерновых как ключевой культуре в регионе.

Ключевые слова: Курская область, сельское хозяйство, продовольственная безопасность, растениеводство, степень риска, динамика развития

Original article

THE CONDITION OF CROP PRODUCTION IN THE REGION IN CONDITIONS OF INCREASED RISK OF PRODUCTION

D.A. Zyukin¹, O.V. Svyatova¹, A.I. Alekseenko², E.N. Nozdracheva¹,¹Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov, Kursk, Russia²Kursk branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation, Kursk, Russia

Abstract. The article examines the impact of political tension on the state of crop production in the Kursk region, which is associated with the aggravation of the situation in the border areas of the region. A factor in the dynamic development of the agro-industrial complex in the Kursk region, starting in 2014, was the political confrontation and the imposition of related sanctions, while in 2018 the first results were obtained. However, the change in the political situation in 2024 and the escalation of the conflict in the border area led to the withdrawal from economic and economic circulation of some of the districts of the region located in the southwestern part of the Kursk region. In the course of the work, it was suggested that the emergence of political tension in the border Kursk region was one of the factors contributing to the formation of negative trends in the agro-industrial complex of the region in 2024, as the prevailing circumstances became an obstacle to safe and efficient agricultural production. To verify this assumption, statistical data on the development of agriculture in the Kursk region in the period 2015–2024 were considered. It was found that the last few years have been the least productive for crop production in the Kursk region. The events that developed in the border areas with agricultural specialization led to damage to agricultural production in 2024, as well as in the indefinite future — in the next few seasons, until the implementation of agricultural production becomes completely safe. Consequently, the consequences for the region have not yet been fully realized in 2024, as the sowing campaign was on schedule, but the harvest was limited. But at the same time, after the sowing campaign of 2025, it becomes obvious that the potential of crop production has been reduced by almost 10% due to a reduction in crops, which affected primarily grain as a key crop in the region.

Keywords: Kursk region, agriculture, food security, crop production, degree of risk, dynamics of development

Введение. Курская область входит в состав Черноземья и имеет высокую специализацию на производстве сельскохозяйственной продукции, поскольку на сельское хозяйство сегодня приходится более 15% формируемой валовой добавленной стоимости [1]. Драйвером развития АПК региона остается зерновое хозяйство — зерновой клин составляет более 50% в структуре посевов сельскохозяйственных культур, тем самым также формируя кормовую базу для развития животноводческих направлений и одновременно являясь стабильным и крупным источником поступления валютной выручки [2, 3]. Также в растениеводстве области наиболее заметными направлениями остаются свеклосахарное производство, выращивание и переработка масличных культур, в том числе подсолнечника, сои и рапса [4, 5]. В животноводстве наибольшие успехи за последние годы были достигнуты в выращивании и переработке КРС и свиней, поскольку на территории

области реализуется крупный инвестиционный проект в области мясного скотоводства [6].

Фактором динамичного развития АПК в Курской области, начиная с 2014 г., являлось политическое противостояние и ввод связанных с этим санкций, затрагивающих вопросы продовольственной безопасности страны. В результате уже в 2018 г. были получены первые результаты — зерновое хозяйство сохранило свою устойчивую лидерскую позицию, показывая высокий уровень интенсификации выращивания зерновых [7, 8]. Также в структуре АПК произошли изменения, связанные с формированием более сбалансированного соотношения между подотраслями растениеводства и животноводства — доля животноводства в структуре сельского хозяйства существенно выросла за счет наращивания поголовья свиней и развития мясопереработки [9, 10].

В территориальной структуре развития АПК Курской области наибольший вклад в выращи-

вание сельскохозяйственных культур вносят юго-западные районы, поскольку именно здесь преобладают плодородные черноземы, позволяющие получать высокие урожаи культур при минимальном объеме внесения удобрений. При этом наличие сырьевых баз предопределяет также и формирование в непосредственной близости зон переработки, что позволяет снижать транспортные издержки [11, 12]. В результате юго-западная часть области долгое время являлась ведущей в развитии АПК региона.

Однако изменение политической ситуации в 2024 г. и обострение конфликта в приграничье привело к выводу из экономического и хозяйственного оборота части районов области, расположенных именно в юго-западной части Курской области, что нанесло урон сельскому хозяйству региона и предопределяет актуальность исследования.



Методика исследования. В ходе исследования было выдвинуто предположение, что возникновение политической напряженности в приграничной части Курской области стало одним из факторов формирования негативных трендов в АПК региона в 2024 г., поскольку сложившиеся обстоятельства стали препятствием для безопасного и эффективного сельскохозяйственного производства.

Для проверки выдвинутого предположения были рассмотрены статистические данные о развитии сельского хозяйства в Курской области в период 2015–2024 гг., а именно динамики и структуры производства сельскохозяйственной продукции всего и по основным направлениям в стоимостном выражении, динамики индексов производства сельскохозяйственной продукции.

В отрасли растениеводства рассмотрена динамика и структура посевных площадей основных сельскохозяйственных культур региона в 2015–2024 гг., а также в 2025-м посевном году; динамика валового сбора и урожайности основных видов культур в аналогичном периоде.

В рамках исследования проводится сопоставление данных по периодам: 2015–2020 гг. — характеризует состояние АПК региона до начала пандемии; 2020–2023 гг. — характеризует развитие АПК в условиях экономической и политической нестабильности; 2023–2024 гг. — изменения в АПК в условиях обострения политической напряженности на территории региона.

В процессе проведения исследования были использованы научные методы и подходы к исследованию, в том числе горизонтальный и вертикальный анализ, интеллектуальный анализ данных, сравнительная оценка.

Результаты исследования. Объем производства сельскохозяйственной продукции в Курской области в стоимостном выражении в фактически действовавших ценах показывает динамику роста во всем рассматриваемом периоде, что также является следствием инфляционного роста цен на продукцию АПК. За первые 5 лет исследуемого периода объем производства сельскохозяйственной продукции в регионе вырос почти на 70% — со 114 до 193 млрд руб. За последующие 3 года прирост составил еще около четверти — до 240 млрд руб. За 2023–2024 гг. отмечена негативная динамика в изменении объема производства сельскохозяйственной продукции, хотя снижение составило всего лишь 1%.

Сопоставляя тренды производства продукции растениеводства и животноводства, становится очевидным, что до 2020 г. растениеводство развивалось более динамично — прирост составил 92,5%, а объем продукции в стоимостном выражении достиг 127,9 млрд руб. В животноводстве же прирост за первые 5 лет составил только 38,1%, а объем произведенной продукции составил 65,44 млрд руб. В результате в структуре производимой сельскохозяйственной продукции на животноводство приходилось только около одной трети, а на растениеводство — более 66%.

Однако уже в 2020–2023 гг. темп прироста объема производства продукции растениеводства снизился до 15,9%, а животноводства вырос до 40,1%. В 2023 г. было произведено продукции растениеводства на общую сумму 148,3 млрд руб., а животноводства — на сумму 91,7 млрд руб., что свидетельствует о соотношении в структуре производства продукции АПК 62/38% (табл. 1).

В 2024 г. снижение суммарного объема производства продукции АПК в регионе произошло

за счет снижения на 4,9% стоимостного выражения произведенной продукции растениеводства, при этом стоимостное выражение производства продукции животноводства продолжило расти и составило 96,58 млрд руб. В общей структуре производимой продукции АПК доля растениеводства снизилась до 59%, а доля животноводства выросла до 41%.

Поскольку рост объема производства сельскохозяйственной продукции в стоимостном выражении обусловлен не только фактическим развитием АПК, но и связан с инфляционным повышением цен в экономике, оценка динамики индексов производства дает более объективный результат.

Индексы производства сельскохозяйственной продукции в регионе по годам варьируют волнообразно, при этом в 2015–2020 гг. сохранялась положительная динамика, хотя в 2018 г. практически отсутствовал прирост (0,4%). Первым периодом существенного снижения производства физического объема продукции АПК в Курской области стал 2021 г., когда по сравнению с предыдущим годом было произведено продукции на 11% меньше. В 2022–2023 гг. вновь сохранялась положительная динамика,

а в 2024 г. ожидаемо сформировался негативный тренд — снижение на 12,5% (рис. 1).

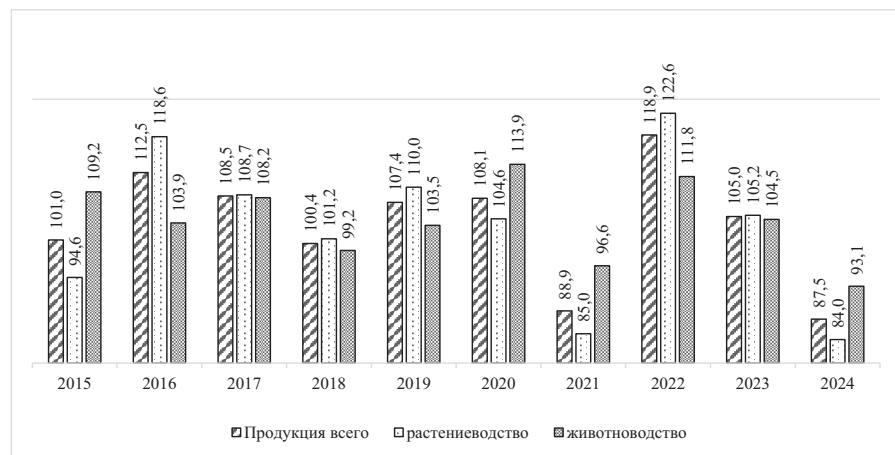
По основным направлениям производства продукции АПК для растениеводства периодами снижения физического объема производства стали 2015, 2021 и 2024 гг., когда в растениеводстве спад был наибольшим. В свою очередь, наиболее существенный прирост производства продукции растениеводства произошел в 2016 и 2022 гг. — более 15%. Индексы производства продукции животноводства были наибольшими в 2015, 2020, 2021 и 2024 гг., поскольку превышали средний уровень и показатели растениеводства. В 2024 г. физический объем производства животноводческой продукции снизился в наименьшей степени — на 6,9%, в то время как производство растениеводческой продукции — на 16%.

Посевная площадь сельскохозяйственных культур в регионе устойчиво росла в 2015–2023 гг., увеличившись на 6% — до 1681,1 тыс. га, что является наибольшим уровнем за исследуемый период. В 2024 г. размер посевов в регионе снизился на 0,01%, а в 2025 г. посевы снизились более чем на 9% — до 1524,6 тыс. га, что связано с выбытием из хозяйственного оборота некоторых приграничных районов области.

Таблица 1. Оценка динамики основных результатов сельского хозяйства в Курской области (2015–2024 гг.)
Table 1. Assessment of the dynamics of the main agricultural results in the Kursk region (2015–2024)

Годы	Сельскохозяйственная продукция, млрд руб.			Удельный вес в производстве продукции, %	
	продукция — всего	в том числе		растениеводство	животноводство
		растениеводство	животноводство		
2015	113,84	66,44	47,40	58	42
2016	124,36	76,14	48,21	61	39
2017	130,89	75,71	55,18	58	42
2018	146,70	88,72	57,98	60	40
2019	158,87	99,05	59,82	62	38
2020	193,34	127,90	65,44	66	34
2021	217,41	143,04	74,36	66	34
2022	237,78	157,07	80,71	66	34
2023	239,99	148,29	91,70	62	38
2024	237,67	141,09	96,58	59	41
Изменение в 2020 г. к 2015 г., %	69,8	92,5	38,1	8	-8
Изменение в 2023 г. к 2020 г., %	24,1	15,9	40,1	-4	4
Изменение в 2024 г. к 2023 г., %	-1,0	-4,9	5,3	-2	2

Источник: Курскстат



Источник: Курскстат

Рисунок 1. Динамика индексов производства сельскохозяйственной продукции всего и по основным подкомплексам в Курской области (2015–2024 гг.)
Figure 1. Dynamics of agricultural production indices for the whole and for the main subcomplexes in the Kursk region (2015–2024)



По основным видам культур в 2015-2020 гг. в наибольшей степени сократились посевы картофеля и кормовых культур — более чем на 30%, а также сахарной свеклы — более чем на 10%. Единственным направлением с положительной динамикой в данный период стал подсолнечник на зерно, прирост посевов которого составил 8,4%. К 2023 г. сохранились тенденции предыдущих лет, связанные с дальнейшим сокращением посевов зерновых, картофеля и технических

культур. Расширение посевов отмечено только для сахарной свеклы. В 2025 посевном году наиболее существенно сократились посевы зерновых культур — на 20,2%, также более чем на 10% снижена посевная площадь подсолнечника на зерно и картофеля. Сахарная свекла остается единственным направлением с расширением посевной площади в динамике, что связано с существенным сокращением посевов культур в регионе в предшествующие годы. Но при

этом при сравнении с данными 2024 г. становится очевидно, что и посевы сахарной свеклы снизились со 104 до 100,6 тыс. га (табл. 2).

В структуре посевной площади Курской области устойчиво лидируют зерновые культуры, но при этом в динамике их удельный вес за 10 лет снизился с 67,2 до 50,1%. Также вдвое снизился удельный вес картофеля и кормовых культур, а доля подсолнечника сохраняется на одном уровне. Единственным направлением с ростом удельного веса в структуре посевов стала сахарная свекла.

В результате сопоставления посевной площади основных сельскохозяйственных культур региона в 2023-2025 гг. показало, что усиление политической напряженности в приграничных районах в наибольшей степени отразилось на посевах зерновых культур, при этом по другим направлениям либо снижение было небольшим, либо посевы, напротив, были увеличены, что также может быть следствием изменения территориального размещения выращивания основных культур.

Валовой сбор основных видов сельскохозяйственных культур, возделываемых в Курской области, также варьирует волнообразно. Валовой сбор зерновых достиг максимума к 2020 г. — 5,85 млн т, а в последующие годы на фоне сокращения посевов валовой сбор также начал снижаться. За 2020-2023 гг. сокращение составило 5,8%, а за последний год — еще более чем на 21%. В 2024 г. было собрано 4,3 млн т зерна, что хоть и выше уровня 2015 г., но при этом является одним из наиболее низких значений за последние годы. Валовой сбор сахарной свеклы в регионе достиг максимума в 2023 г. — 5,2 млн т, что более чем на треть выше данных 2015 и 2020 гг. Однако к 2024 г., даже с учетом роста посевной площади сахарной свеклы, ее валовой сбор снизился более чем на 15% и составил 4,4 млн т.

Наиболее высокие темпы расширения посевов отмечены для масличных культур, которые являлись самым динамично развиваемым направлением в последнее десятилетие. За 2015-2020 гг. валовой сбор масличных вырос вдвое и превысил 1 млн т, а к 2023 г. достиг максимума — 1,4 млн т, что на треть выше данных 2020 г. К 2024 г. валовой сбор масличных культур снизился до 1,26 млн т. В свою очередь, валовой сбор картофеля, так же, как и посевная площадь данной культуры, снизился более чем в 2 раза за 10 лет и составил в 2024 г. 209,8 тыс. т (табл. 3).

Сопоставление результативности выращивания основных видов культур в динамике показало, что общим трендом является повышение урожайности к 2023 г. по сравнению с данными 2015 и 2020 гг. В результате в 2023 г. была достигнута наибольшая урожайность всех рассмотренных видов культур: было собрано 57,5 ц/га зерновых, 556,7 ц/га сахарной свеклы и 164,7 ц/га картофеля (рис. 2).

Однако уже в 2024 г. произошло снижение результативности по всем направлениям, при этом в наибольшей степени для картофеля и сахарной свеклы — на 32 и 24% соответственно, а урожайность зерновых снизилась на 14%. В результате 2024 г. для растениеводства Курской области стал одним из сложных за последние несколько лет, поскольку помимо сокращения посевов культур также была получена и более низкая урожайность вследствие сформировавшихся климатических условий в данном сезоне. Кроме этого, необходимо отметить, что из соображений безопасности на части посевных площадей в 2024 г. урожай собран не был, что нанесло дополнительный урон АПК.

Таблица 2. Оценка динамики и структуры посевной площади основных видов сельскохозяйственных культур в Курской области (2015-2025 гг.)

Table 2. Assessment of the dynamics and structure of the sown area of the main types of crops in the Kursk region (2015-2025)

	Значение					Изменение, %		
	2015 г.	2020 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.	в 2020 г. к 2015 г.	в 2023 г. к 2020 г.	в 2025 г. к 2023 г.
Динамика, тыс. га								
Вся посевная площадь, в том числе:	1586,9	1665,5	1681,1	1668,7	1524,6	4,9	0,9	-9,3
Зерновые и зернобобовые культуры	1066,0	1040,9	958,4	873,3	764,6	-2,4	-7,9	-20,2
Сахарная свекла	96,9	86,5	93,8	104,0	100,6	-10,7	8,5	7,2
Подсолнечник на зерно	122,0	132,2	131,9	109,8	116,7	8,4	-0,3	-11,5
Картофель	37,1	24,6	19,7	18,7	17,6	-33,8	-19,9	-10,7
Кормовые культуры	99,7	66,2	64,7	56,2	58,7	-33,6	-2,3	-9,2
Структура, %								
Зерновые и зернобобовые культуры	67,2	62,5	57,0	52,3	50,1	-4,7	-5,5	-6,9
Сахарная свекла	6,1	5,2	5,6	6,2	6,6	-0,9	0,4	1,0
Подсолнечник на зерно	7,7	7,9	7,8	6,6	7,7	0,2	-0,1	-0,2
Картофель	2,3	1,5	1,2	1,1	1,2	-0,9	-0,3	0,0
Кормовые культуры	6,3	4,0	3,8	3,4	3,9	-2,3	-0,1	0,1

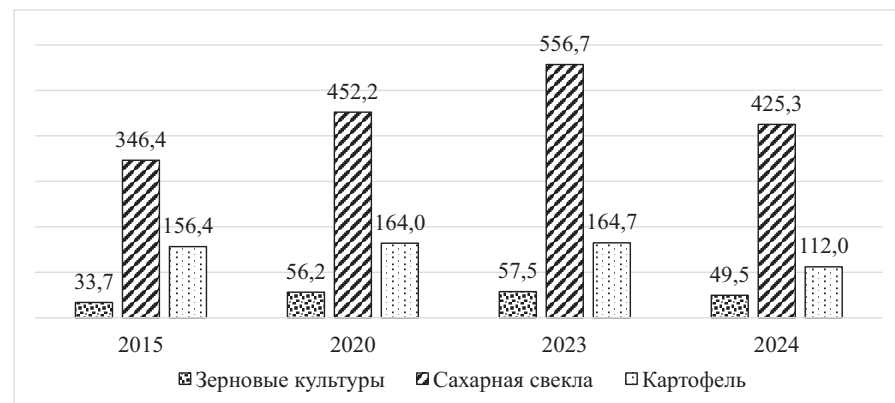
Источник: Курскстат

Таблица 3. Оценка динамики валового сбора основных видов сельскохозяйственных культур в Курской области (2015-2024 гг.)

Table 3. Assessment of the dynamics of the gross harvest of the main types of agricultural crops in the Kursk region (2015-2024)

	Значение, тыс. т				Изменение, %		
	2015 г.	2020 г.	2023 г.	2024 г.	в 2020 г. к 2015 г.	в 2023 г. к 2020 г.	в 2024 г. к 2023 г.
Зерновые и зернобобовые культуры	3593,3	5845,2	5508,8	4327,0	62,7	-5,8	-21,5
Сахарная свекла	3357,4	3912,2	5224,7	4423,0	16,5	33,6	-15,3
Семена и плоды масличных культур	537,2	1067,7	1402,4	1255,0	98,7	31,3	-10,5
Картофель	581,0	403,3	324,5	209,8	-30,6	-19,5	-35,4

Источник: Курскстат



Источник: Курскстат

Рисунок 2. Динамика урожайности основных видов сельскохозяйственных культур в Курской области (2015-2024 гг.), ц/га

Figure 2. Dynamics of yield of the main types of agricultural crops in the Kursk region (2015-2024), c/ha



Выводы и рекомендации. Для растениеводства в Курской области последние несколько лет были наименее результативными, что обусловлено влиянием как сезонных природно-климатических особенностей, так и внешних факторов. События, развивавшиеся в имеющих аграрную специализацию приграничных районах Курской области, привели к ущербу для сельскохозяйственного производства в 2024 г., а также в неопределенной перспективе в будущем — в последующие несколько сезонов, пока осуществление аграрного производства не станет полностью безопасным.

В 2024 г. посевная площадь основных выращиваемых культур практически осталась на уровне предыдущего года, и лишь только в 2025 посевном году посевная площадь в регионе снизилась на 9,3%, что связано с выбытием некоторых районов из хозяйственного оборота. При этом в стоимостном выражении номинально объем производства продукции растениеводства к 2024 г. снизился всего лишь на 4,8%, при этом сокращение физического объема производства продукции растениеводства составило 16%. Это связано с тем, что по объективным причинам не все посевные площади в регионе были убраны, поэтому в отрасли растениеводства возникли потери. В наибольшей степени сократился валовой сбор зерновых культур — на 21,5% по сравнению с предыдущим годом, что является следствием также и более низкой урожайности.

В результате в 2024 г. в полном мере еще не были проявлены последствия для растениеводства региона, поскольку посевная кампания прошла по графику, а вот сбор урожая был ограничен, что отразилось на валовых сборах и средней урожайности. Но при этом уже по посевной кампании 2025 г. становится очевидно, что потенциал растениеводства снижен практически на 10% за счет сокращения посевов, которое отразилось, в первую очередь, на зерновых как ключевой культуре в регионе.

Список источников

- Еременко О.В., Власова О.В. Тенденции развития сельского хозяйства в Курской области в разрезе федерального округа // Вестник НГИЭИ. 2023. № 6 (145). С. 89-100. EDN: QCCZRM
- Zyukin, D.A., Pronskaya, O.N., Svyatova, O.V., Golovin, A.A., Pshenichnikova, O.V., Petrushina, O.V. (2021). Directions and prospects for expanding the export of Russian wheat. *Revista de la Universidad del Zulia*, no. 32, pp. 87-101. doi: 10.46925/rdluz.32.07. EDN: GODJWT
- Зюкин Д.А. Факторы конкурентоспособности российского зерна на мировом рынке и перспективы раз-

вития зернового хозяйства в контексте наращивания экспортного потенциала // Аграрный вестник Урала. 2024. № 4. С. 531-541. doi: 10.32417/1997-4868-2024-24-04-531-541. EDN: JJCROP

4. Штоколова К.В. Производственно-экономическая оценка выращивания подсолнечника в регионах центрального Черноземья // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 8. С. 174-179. EDN: VVBRYA

5. Салтык И.П., Болохонцева Ю.И., Гранкин В.Ф., Боев С.Г. Эффективность функционирования свеклосахарного подкомплекса АПК Центрально-Черноземного региона // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 6. С. 191-200. EDN: PUZTQZ

6. Плахутина Ю.В. Успехи Курской области в развитии свиноводства // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2025. № 6. С. 217-222. EDN: RSICUF

7. Petrova, S., Zyukin, D. (2021). Applications of geoinformation technologies in the grain farming industry. *BIO Web of Conferences*, vol. 37, p. 00117. doi: 10.1051/bioconf/20213700117. EDN: ZQYRIL

8. Зюкин Д.А. Интенсификация как условие реализации производственно-экономического потенциала зернового хозяйства // Международный сельскохозяйственный журнал. 2018. № 6. С. 42-45. doi: 10.24411/2587-6740-2018-16093. EDN: YOUINV

9. Еременко О.В. Факторы и условия реализации программы развития сельского хозяйства Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 9. С. 242-247. DN: AYWYBJ

10. Ключев Н.Н. Сельское хозяйство Курской области: траектория неустойчивого развития // Региональные исследования. 2020. № 3 (69). С. 56-67. doi: 10.5922/1994-5280-2020-3-5. EDN: KSJDEO

11. Сергеева Н.М., Соловьева Т.Н., Святлова О.В., Зюкин Д.А., Федулов М.А. Влияние специализации на экономическое развитие регионов // Международный сельскохозяйственный журнал. 2022. № 1 (385). С. 28-32. doi: 10.55186/25876740_2022_65_1_28. EDN: XCQZTD

12. Штоколова К.В., Фомин О.С. О факторах обеспечения урожая подсолнечника в регионах России // Аграрный вестник Урала. 2024. № 5. С. 693-702. doi: 10.32417/1997-4868-2024-24-05-693-702. EDN: OLCQFP

References

- Eremenko, O.V., Vlasova, O.V. (2023). Tendentsii razvitiya sel'skogo khozyaistva v Kurskoi oblasti v razreze federal'nogo okruga [Trends in the development of agriculture in the Kursk region in the context of the federal district]. *Vestnik NGIEI* [Bulletin NGIEI], no. 6 (145), pp. 89-100. EDN: QCCZRM
- Zyukin, D.A., Pronskaya, O.N., Svyatova, O.V., Golovin, A.A., Pshenichnikova, O.V., Petrushina, O.V. (2021). Directions and prospects for expanding the export of Russian wheat. *Revista de la Universidad del Zulia*, no. 32, pp. 87-101. doi: 10.46925/rdluz.32.07. EDN: GODJWT
- Zyukin, D.A. (2024). Faktory konkurentosposobnosti rossiiskogo zerna na mirovom rynke i perspektivy razvitiya zernovogo khozyaistva v kontekste narashchivaniya ehksportnogo potentsiala [Factors of competitiveness of Russian grain on the world market and prospects for the development of grain farming in the context of increasing export potential]. *Agrarny vestnik Urala* [Agrarian bulletin of the Urals], no. 5, pp. 693-702. doi: 10.32417/1997-4868-2024-24-05-693-702. EDN: OLCQFP

Информация об авторах:

Зюкин Данил Алексеевич, кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8118-2907>, SPIN-код: 1980-8503, nightingale46@rambler.ru

Святлова Ольга Викторовна, доктор экономических наук, заведующая кафедрой экономики и права, Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3468-1396>, SPIN-код: 6840-4374, olga_svyatova@mail.ru

Алексеев Александр Иванович, кандидат социологических наук, доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических дисциплин, Курский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3305-7754>, SPIN-код: 2349-3631, alex-2-alex@yandex.ru

Ноздрачева Елена Николаевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и права, Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0783-9453>, SPIN-код: 2181-3960, lena07121977@mail.ru

Information about the authors:

Danil A. Zyukin, candidate of economic sciences, associate professor of the department of accounting and finance, Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8118-2907>, SPIN-code: 1980-8503, nightingale46@rambler.ru

Olga V. Svyatova, doctor of economic sciences, head of the department of economics and law, Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3468-1396>, SPIN-code: 6840-4374, olga_svyatova@mail.ru

Alexander I. Alekseyenko, candidate of sociology sciences, associate professor of the department of humanities and socio-economic disciplines, Kursk branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3305-7754>, SPIN-code: 2349-3631, alex-2-alex@yandex.ru

Elena N. Nozdracheva, candidate of economic sciences, associate professor of the department of economics and law, Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0783-9453>, SPIN-code: 2181-3960, lena07121977@mail.ru





Научная статья
УДК 633.13:631.52
doi: 10.55186/25876740_2026_69_3_440

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГОЛОЗЕРНОГО ОВСА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СЕМЯН ВЫСШИХ РЕПРОДУКЦИЙ

С.И. Кривошеев, Е.В. Логвинова, А.А. Емельянова, В.А. Шумаков

Курский федеральный аграрный научный центр, Курск, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты исследований 2023-2025 гг. лаборатории селекции и семеноводства Селекционно-семеноводческого центра ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр» (ССЦ «Курский ФАНЦ»). Цель опыта — усовершенствование технологии возделывания голозерного овса для производства семян высших репродукций. На сорте Немчиновский 61 изучались технологические приемы: сплошной посев (5 млн/га всхожих семян), широко-рядный посев (2 млн/га всхожих семян) и 3 варианта ростостимуляторов для предпосевной обработки семян (Корневин + этамон, янтарная кислота + суспензия хлореллы, этамон + суспензия хлореллы). Контроль — обработка семян водой. В лабораторном опыте ростостимуляторы имели превышение по энергии прорастания на 3-6%, по всхожести — на 3-5%, по сухой массе проростков — на 12,3-14,2%. Максимальная полевая всхожесть (74,1%) и выживаемость растений (50%) установлены на широкорядном посеве с обработкой семян Корневином + этамоном. Сплошной посев превысил широкорядный по урожайности на 0,87 т/га (33,1%). Максимальный урожай — 3,68 т/га получен на сплошном посеве (этамон + суспензия хлореллы), а на широкорядном посеве — 2,78 т/га (Корневин + этамон). Емкость ценоза семян при сплошном посеве превзошла широкорядный на 38,4%. Корневин + этамон и этамон + суспензия хлореллы увеличили емкость семян на сплошном посеве на 17,0 и 17,1%, на широкорядном — на 23,8 и 19,0% соответственно. Коэффициент размножения на широкорядном посеве в сравнении со сплошным возрос в среднем на 180,7%. Таким образом, сплошной посев превосходит широкорядный по урожайности, емкости ценоза семян, но уступает по коэффициенту размножения. Предпосевную обработку семян проводить ростостимуляторами: Корневин (1 г/л воды) + этамон (0,1 г/л воды) и этамон (0,1 г/л воды) + суспензия хлореллы (разбавление водой — 1:4).

Ключевые слова: голозерный овес, технология возделывания, способ посева, сплошной посев, широкорядный посев, ростостимуляторы

Благодарности: работа финансировалась за счет средств бюджета Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Курский федеральный аграрный научный центр» по теме FGZU 2024-0004.

Original article

TECHNOLOGICAL METHODS OF CULTIVATION OF BARE OATS FOR THE PRODUCTION OF SEEDS OF HIGHER REPRODUCTIONS

S.I. Krivosheev, E.V. Logvinova, A.A. Yemelyanova, V.A. Shumakov

Federal Agricultural Kursk Research Center, Kursk, Russia

Abstract. The article uses the results of research conducted in 2023-2025 by the Laboratory of Breeding and Seed Production of the Breeding and Seed Production Center of the Federal Agricultural Kursk Research Center. The purpose of the experiment is to improve the technology of bare oat cultivation for the production of seeds of higher reproductions. Technological techniques were studied on the Nemchinovsky 61 variety: continuous sowing (5 million/ha of germinating seeds), wide-row sowing (2 million/ha of germinating seeds) and three variants of growth stimulators for pre-sowing seed treatment (Kornevin + ethamone, succinic acid + chlorella suspension, ethamone + chlorella suspension). Control is the treatment of seeds with water. In the laboratory experiment, growth stimulators exceeded germination energy by 3-6%, germination by 3-5%, and dry weight of seedlings by 12.3-14.2%. The maximum field germination rate (74.1%) and plant survival rate (50%) were established on wide-row sowing with Kornevin + ethamone seed treatment. Continuous sowing exceeded the broad-row yield by 0.87 t/ha (33.1%). The maximum yield of 3.68 t/ha was obtained on continuous sowing (ethamone + chlorella suspension), and on wide-row sowing 2.78 t/ha (Kornevin + ethamone). The capacity of the cenosis of seeds in continuous sowing exceeded the broad-row by 38.4%. Kornevin + ethamone and ethamone + chlorella suspension increased the seed capacity in continuous sowing by 17.0 and 17.1%, and in wide-row — 23.8 and 19.0%. The multiplication rate on a wide-row crop increased by an average of 180.7% compared to a continuous crop. Thus, continuous sowing is superior to wide-row sowing in terms of yield and seed cenosis capacity, but it is inferior in terms of reproduction rate. Pre-sowing seed treatment should be carried out with growth stimulators Kornevin (1 g/l of water) + ethamone (0.1 g/l of water) and ethamone (0.1 g/l of water) + chlorella suspension (dilution with water — 1:4).

Keywords: bare oats, cultivation technology, sowing method, continuous sowing, wide-row sowing, growth stimulators

Acknowledgements: the work was funded from the budget of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Agricultural Kursk Research Center" on the topic FGZU 2024-0004.

Введение. Голозерный овес является ценным сырьем для производства высококачественных круп и хлопьев. Он отличается от пленчатого овса лучшим аминокислотным составом, более высоким содержанием протеина. Имеет в своем составе β-глюканы — пищевые волокна с повышенной вязкостью, которые замедляют усвоение организмом углеводов, способствуют формированию иммунитета человека за счет развития микробиоты и нормализации функционирования кишечника [1, 2].

Овсяное масло в голозерном овсе содержит жирорастворимый витамин Е. Высокое содержание жира делает голозерный овес потенциально

масличной культурой [3]. По сравнению с пленчатым выход продуктов у голозерного овса увеличивается на 25% из-за отсутствия внешних пленок [4].

Для получения высоких урожаев, наряду с применением адаптивных сортов, необходимо совершенствовать технологию возделывания зерновых культур [5]. Технология возделывания семян высших репродукций является основополагающей для получения семян с высокими семенными и сортовыми качествами [6, 7].

Важным приемом в семеноводстве является способ посева и норма высева семян. Способ посева и норма высева определяют густоту

продуктивного стеблестоя, площадь питания растения, обеспеченность питательными веществами, влагой, светом и в конечном итоге урожайность и посевные качества семян [8, 9].

Предпосевная обработка семян ростостимуляторами увеличивает энергию прорастания и выход семян, стимулирует рост и развитие растений, повышает сохранность и выживаемость, что позволяет увеличить эффективность размножения семян в питомниках первичного семеноводства зерновых культур [10, 11, 12].

Целью исследований является усовершенствование технологии производства семян высших репродукций голозерного овса.



Объекты и методы проведения исследований. Исследования проводились в семеноводческом севообороте в лаборатории селекции и семеноводства имени А.Я. Айдиева Селекционно-семеноводческого центра ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр» (ССЦ «Курский ФАНЦ») на голозерном овсе сорта Немчиновский 61. Сорт Немчиновский 61 — овес яровой, голозерный, среднеспелый, высокорослый, зернофуражный. Вегетационный период — 83-95 дней, засухоустойчив. Масса 1000 зерен — 26-36 г. Устойчив к полеганию. Метелка средней длины — длинная. Средняя урожайность в Центрально-Черноземном регионе — 32,3 ц/га. Натура зерна — 551-645 г/дм³, содержание белка — до 17,2%. Устойчив к пыльной головне, умеренно восприимчив к корончатой ржавчине. В полевых условиях слабо поражен стеблевой ржавчиной и мучнистой росой.

Оригинаторы: ФГБНУ «ФИЦ «Немчиновка», ФГБНУ «Курский ФАНЦ», ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ». Районирован в 2020 г. по Северо-Западному, Центральному и Центрально-Черноземному регионам.

Технологические приемы возделывания голозерного овса изучались на двух способах посева: сплошной (5 млн/га всхожих семян), широкоярусный (2 млн/га всхожих семян) с междурядьями 45 см и на трех вариантах ростостимуляторов, применяемых для предпосевной обработки семян.

Состав ростостимуляторов: Корневин (1 г/л воды) + этамон (0,1 г/л воды), янтарная кислота (1 г/л воды) + суспензия хлореллы (разбавление водой — 1:4), этамон (0,1 г/л воды) + суспензия хлореллы (разбавление водой — 1:4).

Обработанные семена высевались в питомнике размножения (сплошной посев) и в питомнике испытания потомств второго года (широкоярусный посев) согласно схеме опыта.

Предшественник — соя. Повторность опыта 3-кратная. Сплошной посев проводили сеялкой

СС-11. Размер посевной деланки — 1,5 м х 10 м, учетной — 10 м². Широкоярусный посев выполняли кассетной сеялкой СКС-6-10. Размер посевной деланки — 1,8 м х 10 м, учетной — 10 м². Агротехника опыта общепринятая для возделывания овса в условиях Курской области. На широкоярусном посеве дополнительно проводили междурядную обработку пропашным культиватором, оборудованным бритвами и игольчатыми бородами. Уборка осуществлялась селекционным комбайном «Сампа 130» при достижении влажности метелки 16%.

Определение посевных свойств семян проводили согласно ГОСТа 52325-2005. При проведении полевого опыта использовали общепринятые методики [13].

Обсуждение результатов исследования. В марте 2023 г. в лабораторных опытах изучалось действие двухкомпонентных ростостимуляторов на посевные качества и интенсивность начального роста семян голозерного овса сорта Немчиновский 61. Результаты исследований приведены в таблице 1.

В опытах отмечалось существенное увеличение энергии прорастания — на 4 и 6% в вариантах этамон + суспензия хлореллы и Корневин + этамон. Лабораторная всхожесть в этих же вариантах возросла на 3 и 5% по сравнению с контролем и на 3% у янтарной кислоты + суспензия хлореллы. Согласно ГОСТа Р70794-2023 оригинальные семена голозерного овса должны иметь всхожесть не менее 85%. В наших исследованиях таким требованиям соответствовали семена пяти вариантов из восьми изученных.

Длина роста изменялась от 9,1 до 10,2 см, а длина корня — от 9,6 до 11,0 см. Существенное увеличение этих двух показателей — на 0,6-0,8 и 0,5-0,9 см, соответственно, установлено в вариантах Корневин + этамон, янтарная кислота + суспензия хлореллы. Сухая масса проростков показывает накопление сухого вещества

в процессе прорастания семян. Достоверное увеличение сухой массы стебля и корня на 0,13-0,15 г/100 шт., в сравнении с контролем, зафиксировано в трех вариантах, которые были перечислены выше.

Корнеобеспеченность показывает зависимость между массой корневой системы и массой побега, которая при прорастании семян играет важную роль в формировании урожая [14]. Высокая корнеобеспеченность определена в четырех вариантах (4, 5, 6, 8), где она превысила контрольные растения на 5,5-9,4%.

Таким образом, проведенные лабораторные опыты показали эффективность применения ростостимуляторов Корневин + этамон, янтарная кислота + суспензия хлореллы, этамон + суспензия хлореллы при предпосевной обработке семян голозерного овса для увеличения энергии прорастания, лабораторной всхожести, интенсивности начального роста и корнеобеспеченности.

Лучшие, по результатам исследований в лабораторных условиях, ростостимуляторы изучались в полевых опытах на сплошном посеве с нормой высева 5 млн/га всхожих семян в питомнике размножения и на широкоярусном посеве 45 см с нормой высева 2 млн/га всхожих семян в питомнике испытания потомств второго года. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Полевая всхожесть семян голозерного овса по отношению к лабораторной всхожести в 2023 г. была ниже на 12,7-16,2% в зависимости от варианта. Широкоярусный посев по этому показателю имел увеличение на 1,9% в сравнении со сплошным.

Максимальная величина полевой всхожести (73,1%) в опыте получена при обработке семян препаратами Корневин + этамон. Погодные условия сильно влияли на этот показатель, так, в 2024 г. он был ниже, чем в 2025 г. на 6,5-9,6% в зависимости от варианта.

Таблица 1. Посевные качества и интенсивность первоначального роста семян голозерного овса сорта Немчиновский 61 (2023 г.)

Table 1. Sowing qualities and intensity of initial growth of seeds of naked oats of Nemchinovsky 61 variety (2023)

Вариант	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Длина проростков, см		Сухая масса проростков, г/100 шт.		Отношение сухой массы корня к массе роста, %
			роста	корня	роста	корня	
1. Контроль (вода)	73	85	9,4	10,1	0,59	0,47	79,7
2. Корневин + Гуми-20	74	84	9,1	9,6	0,54	0,44	81,5
3. Корневин + суспензия хлореллы	73	83	9,8	10,3	0,57	0,45	79,0
4. Корневин + янтарная кислота	76	87	9,5	9,8	0,61	0,52	85,2
5. Корневин + этамон	79	90	10,2	10,9	0,65	0,56	86,2
6. Янтарная кислота + суспензия хлореллы	76	88	10,0	10,6	0,64	0,57	89,1
7. Янтарная кислота + этамон	74	82	9,7	10,4	0,61	0,51	83,6
8. Этамон + суспензия хлореллы	77	88	10,1	11,0	0,64	0,55	87,3
НСР ₀₅	3,0	2,9	0,5	0,4	0,04	0,05	4,3

Таблица 2. Влияние способа посева и ростостимуляторов на полевую всхожесть голозерного овса сорта Немчиновский 61 (2023-2025 гг.), %

Table 2. The effect of the sowing method and growth stimulators on the field germination of naked oats of the Nemchinovsky 61 variety (2023-2025), %

Способ посева (фактор А)	Ростостимулятор (фактор В)				Среднее по фактору А
	контроль (вода)	Корневин + этамон	янтарная кислота + суспензия хлореллы	этамон + суспензия хлореллы	
Сплошной	68,1	72,1	70,2	71,3	70,4
Широкоярусный	69,8	74,1	71,8	73,3	72,3
Среднее по фактору В	69,0	73,1	71,0	72,3	71,4

НСР₀₅ для частных средних — 1,5%; по фактору А — 0,8%; по фактору В и взаимодействию АВ — 1,1%.





Во все годы наблюдений полевая всхожесть в вариантах с ростостимуляторами превышала контрольный вариант.

Выживаемость растений — это число растений, сохранившихся к уборке, в процентах к числу высеванных всхожих семян. Она увеличивается на ранних сроках сева, при снижении нормы высева и применения гербицидов [15]. В наших опытах выживаемость растений на ширококородном посеве в среднем за 3 года составила 48,2%, в то время как на сплошном посеве — 46,2% (табл. 3).

Вариант Корневин + этамон превысил на 3,5% контрольный по выживаемости, а вариант этамон + суспензия хлореллы — на 2,4%. Наименьшая выживаемость растений установлена в 2024 г. Она варьировала от 41,2% при сплошном посеве на контроле до 47,1% при ширококородном посеве в варианте Корневин + этамон. Наибольшая выживаемость — 50,2 и 55,3% определена в 2025 г. на тех же вариантах.

Таким образом, полевая всхожесть и выживаемость растений голозерного овса зависела от способа посева и ростостимуляторов. Так, ширококородный посев превосходил по этим показателям сплошной в среднем на 1,9 и 2,0% соответственно. Ростостимулятор Корневин + этамон увеличил полевую всхожесть на 4,1 и 4,3%, а выживаемость растений — на 3,0 и 4,1% по сравнению с контролем.

Существенное увеличение урожайности установлено в зависимости от способа посева.

В среднем за 3 года урожайность при сплошном посеве превысила ширококородный на 0,87 т/га или на 33,1% (табл. 4).

При обработке семян ростостимуляторами в сравнении с контролем (2,75 т/га) урожайность зерна в среднем была 3,08 т/га в варианте янтарная кислота + суспензия хлореллы и 3,22 т/га в вариантах Корневин + этамон и этамон + суспензия хлореллы, или превышение составило 12,0 и 17,1% соответственно.

В сплошном посеве наибольший урожай — 3,68 т/га получен в варианте этамон + суспензия хлореллы, что выше контроля на 0,51 т/га (на 16,1%). Разница между максимальной и минимальной урожайностью на ширококородном посеве составила 0,47 т/га (19,8%) в вариантах Корневин + этамон и контроль.

При возделывании голозерного овса на ширококородном посеве ростостимуляторы давали более высокие прибавки урожайности в процентном отношении по сравнению со сплошным посевом.

В составе урожая преобладала семенная фракция 1,80-2,25 мм. Сплошной посев имел выход семенной фракции больше на 2,1-3,4%, чем ширококородный (табл. 5).

Среди вариантов на сплошном посеве Корневин + этамон имел максимальную величину семенной фракции — 75,4%, а минимальная фракция — 69,2% определена в варианте янтарная кислота + суспензия хлореллы на ширококородном посеве. Фракция менее 1,80 мм

в варианте Корневин + этамон составила 11,2%, а у этамона + суспензия хлореллы — 13,4%. Максимальный выход семян крупной фракции — более 2,25 мм установлен в варианте янтарная кислота + суспензия хлореллы — 17,6% на ширококородном посеве и минимальный в варианте этамон + суспензия хлореллы — 13,0% на сплошном посеве.

В зависимости от погодных условий овес голозерный может иметь от 0,2-0,7% и больше пленочных форм [16]. Согласно ГОСТа Р70794-2023 невышелушенные семена голозерного овса по массе не должны превышать 6,0%. На контрольном варианте такие семена составили 7,8-7,9%. Минимальное количество невышелушенных семян — 3,6 и 4,4% определено в варианте Корневин + этамон.

В процессе первичного семеноводства мы проводили повторные отборы с целью увеличения полноты вышелушивания голозерного овса. Применение ростостимуляторов снижало содержание пленок за счет лучшей полноты вышелушивания зерна в метелке с 5,8% на контроле до 2,4% при применении ростостимулятора Корневин + этамон.

В процессе размножения семенного материала важное значение имеет емкость ценоза семян, то есть число семян с единицы площади. Емкость ценоза семян в сплошном посеве превысила ширококородный на 3147 шт./м² или на 38,4% (табл. 6).

Таблица 3. Влияние способов посева и ростостимуляторов на выживаемость растений голозерного овса (2023-2025 гг.), %
Table 3. Influence of sowing methods and growth stimulators on the survival of bare oat plants (2023-2025), %

Способ посева (фактор А)	Ростостимулятор (фактор В)				Среднее по фактору А
	контроль (вода)	Корневин + этамон	янтарная кислота + суспензия хлореллы	этамон + суспензия хлореллы	
Сплошной	44,6	47,6	46,0	46,6	46,2
Ширококородный	45,9	50,0	48,2	48,8	48,2
Среднее по фактору В	45,3	48,8	47,1	47,7	47,2

НСР₀₅ для частных средних — 1,3%; по фактору А — 0,7%; по фактору В и взаимодействию АВ — 1,0%.

Таблица 4. Влияние исследуемых факторов на урожайность зерна голозерного овса (2023-2025 гг.), т/га
Table 4. The influence of the studied factors on the yield of grain of bare oats (2023-2025), tons/ha

Способ посева (фактор А)	Ростостимулятор (фактор В)				Среднее по фактору А
	контроль (вода)	Корневин + этамон	янтарная кислота + суспензия хлореллы	этамон + суспензия хлореллы	
Сплошной	3,17	3,62	3,50	3,68	3,50
Ширококородный	2,32	2,78	2,66	2,75	2,63
Среднее по фактору В	2,75	3,22	3,08	3,22	3,07

НСР₀₅ для частных средних — 0,30 т/га; по фактору А — 0,15 т/га; по фактору В и взаимодействию АВ — 0,21 т/га.

Таблица 5. Фракционный состав урожая и количество невышелушенных семян голозерного овса сорта Немчиновский 61 (2023-2025 гг.)
Table 5. Fractional composition of the crop and the number of unpeeled seeds of naked oats Nemchinovsky 61 variety (2023-2025)

Способ посева	Ростостимуляторы	Урожайность по фракциям, т/га			Невышелушенные семена, т/га (%)
		менее 1,80 мм	1,80-2,25 мм	более 2,25 мм	
Сплошной	Контроль (вода)	0,36	2,36	0,45	0,25 (7,9)
	Корневин + этамон	0,41	2,75	0,49	0,16 (4,4)
	Янтарная кислота + суспензия хлореллы	0,44	2,53	0,53	0,21 (6,0)
	Этамон + суспензия хлореллы	0,46	2,74	0,48	0,19 (5,2)
Ширококородный	Контроль (вода)	0,27	1,65	0,40	0,18 (7,8)
	Корневин + этамон	0,34	2,02	0,42	0,10 (3,6)
	Янтарная кислота + суспензия хлореллы	0,35	1,84	0,47	0,15 (5,6)
	Этамон + суспензия хлореллы	0,37	1,99	0,39	0,13 (4,7)



Таблица 6. Влияние способа посева и ростостимуляторов на емкость ценоза семян голозерного овса сорта Немчиновский 61 (2023-2025 гг.), шт./м²
Table 6. Influence of the sowing method and growth stimulators on the cenois capacity of naked oat seeds Nemchinovsky 61 variety (2023-2025), pcs/m²

Способ посева (фактор А)	Ростостимулятор (фактор В)				Среднее по фактору А
	контроль (вода)	Корневин + этамон	янтарная кислота + суспензия хлореллы	этамон + суспензия хлореллы	
Сплошной	10181	11912	11333	11926	11338
Ширококорядный	7143	8841	8280	8500	8191
Среднее по фактору В	8662	10377	9807	10213	9765

НСР₀₅ для частных средних — 1085 шт./м²; по фактору А — 543 шт./м²; по фактору В и взаимодействию АВ — 767 шт./м².

Таблица 7. Влияние способа посева и ростостимуляторов на коэффициент размножения голозерного овса сорта Немчиновский 61 (2023-2025 гг.)
Table 7. Influence of the sowing method and growth stimulators on the reproduction rate of naked oats of Nemchinovsky 61 variety (2023-2025)

Способ посева (фактор А)	Ростостимулятор (фактор В)				Среднее по фактору А
	контроль (вода)	Корневин + этамон	янтарная кислота + суспензия хлореллы	этамон + суспензия хлореллы	
Сплошной	20,4	23,8	22,7	23,9	22,7
Ширококорядный	35,7	44,2	41,4	42,5	41,0
Среднее по фактору В	28,1	34,0	32,1	33,2	31,9

НСР₀₅ для частных средних — 5,7; по фактору А — 2,8; по фактору В и взаимодействию АВ — 4,0.

Таблица 8. Влияние способов посева и ростостимуляторов на посевные качества семян голозерного овса сорта Немчиновский 61 в последствии (2023-2025 гг.)
Table 8. The effect of sowing methods and growth stimulators on the sowing qualities of seeds of naked oats of the Nemchinovsky 61 variety in the aftereffect (2023-2025)

Способ посева	Ростостимуляторы для обработки семян	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Масса 1000 зерен, г
Сплошной	Контроль (вода)	83,5	90,5	27,6
	Корневин + этамон	85,0	92,0	27,2
	Янтарная кислота + суспензия хлореллы	84,5	91,0	27,0
	Этамон + суспензия хлореллы	85,5	92,0	27,0
Ширококорядный	Контроль (вода)	84,5	91,0	28,7
	Корневин + этамон	85,5	92,5	27,6
	Янтарная кислота + суспензия хлореллы	85,0	92,0	27,9
	Этамон + суспензия хлореллы	86,0	93,0	28,0

По емкости ценоза семян варианты этамон + суспензия хлореллы и Корневин + этамон превысили контроль в сплошном посеве на 17,1 и 17,0%, а в ширококорядном — на 19,0 и 23,8% соответственно.

Для ускоренного размножения новых сортов в условиях дефицита семенного материала большое значение имеет повышение коэффициента размножения. Ширококорядные посевы продемонстрировали в среднем за 3 года увеличение коэффициента размножения на 180,7% по сравнению со сплошным посевом (табл. 7).

На сплошном посеве вариант этамон + суспензия хлореллы имел наибольший коэффициент размножения — 1:23,9 при 1:20,4 на контроле. В ширококорядном посеве наибольшая величина определена в варианте Корневин + этамон — 1:44,2 против 1:35,7 на контроле.

Таким образом, наибольшую емкость семян и коэффициент размножения на ширококорядном посеве имел вариант Корневин + этамон, а на сплошном посеве — этамон + суспензия хлореллы.

Посевные качества семян определяют пригодность зерна к посеву и хранению. Для обеспечения высокого и качественного урожая необходимо использовать семенной материал, обладающий высокой всхожестью, энергией прорастания, сортовой чистотой и стандартной влажностью 14% [17, 18].

После прохождения периода покоя семян голозерного овса определяли посевные качества

изучаемых приемов в последствии. Энергия прорастания семян изменялась от 83,5% на контроле при сплошном посеве до 86,0% в варианте этамон + суспензия хлореллы на ширококорядном посеве (табл. 8).

Лабораторная всхожесть варьировала от 90,5 до 93,0% на тех же вариантах соответственно.

Минимальная масса 1000 зерен определена в вариантах янтарная кислота + суспензия хлореллы и этамон + суспензия хлореллы — 27,0 г, а максимальная — 28,7 г на контроле в ширококорядном посеве. Достоверных различий по посевным качествам голозерного овса в изученных вариантах не выявлено. Все образцы соответствовали ГОСТу Р 70794-2023 по лабораторной всхожести.

Выводы. Таким образом, сплошной посев голозерного овса сорта Немчиновский 61 рекомендуется при наличии достаточного количества семян, так как он превосходит ширококорядный посев по урожайности в среднем на 0,87 т/га (на 33,1%), по емкости ценоза семян — на 3147 шт./м² (на 38,4%).

Коэффициент размножения на ширококорядном посеве увеличился на 180,7% в сравнении со сплошным посевом.

Предпосевную обработку семян необходимо проводить ростостимуляторами этамон (0,1 г/л воды) + суспензия хлореллы (разбавление водой — 1:4) и Корневин (1 г/л воды) + этамон (0,1 г/л воды). Данные ростостимуляторы способствовали повышению урожайности на

16,3 и 17,5%, емкости ценоза семян — на 18,1 и 20,4%, коэффициента размножения — на 18,2 и 20,2% соответственно.

Список источников

- Абугалиева А.И., Лоскутов И.Г., Савин Т.В., Чудинов В.А. Изучение голозерного овса из коллекции ВИР на качественные показатели в условиях Казахстана // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2021. Т. 182. № 1. С. 9-21.
- Zhe-Wei Yuan, Ek-Ze Yuand, Qiang Feng (2021). Soluble Dietary Fiber, One of the Most important Nutrients for the Gut Microbiota. *Molecules*, no. 26 (22), p. 6802.
- Rana, M., Gupta, S., Kumar, N., Ranjan, R., Sah, R.P., Gaighate, R., Dwivdi, K.K., Ahmed, S. (2019). Genetic architecture and population structure of oat landraces (*Avena sativa* L.) using molecular and morphological descriptors. *Indian Journal of Traditional Knowledge (IJTK)*, vol. 18, pp. 439-450.
- Сумина А.В., Полонский В.И. Функциональный продукт здорового питания из голозерного овса // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2021. Т. 83. № 3. С. 92-97.
- Гончаренко А.А. Экологическая устойчивость сортов зерновых культур и задачи селекции // Зерновое хозяйство России. 2016. № 3. С. 31-37.
- Баталова Г.А. Формирование урожая и качества зерна овса // Достижение науки и техники АПК. 2010. № 11. С. 10-13.
- Сысоев В.А., Баталова Г.А., Стариков В.А. Состояние и перспективы развития семеноводства зерновых культур в Приволжском федеральном округе // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2010. № 3 (18). С. 4-8.





8. Баталова Г.А., Горбунова Л.А. Урожайность и качество семян овса в зависимости от нормы высева // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2009. № 1. С. 16-18.

9. Кривошеев С.И., Шумаков В.А. Технология возделывания целым колосом в первичном семеноводстве озимой пшеницы в условиях Курской области // Международный сельскохозяйственный журнал. 2024. Т. 67. № 5 (401). С. 608-612.

10. Кривошеев С.И., Шумаков В.А. Использование ростостимулирующих биопрепаратов для предпосевной обработки семян в первичном семеноводстве озимой пшеницы // Международный сельскохозяйственный журнал. 2022. Т. 65. № 6 (390). С. 665-668.

11. Кривошеев С.И., Шумаков В.А. Применение ростостимуляторов в первичном семеноводстве яровой пшеницы // Международный сельскохозяйственный журнал. 2023. Т. 66. № 6 (396). С. 638-641.

12. Кривошеев С.И., Логвинова Е.В., Емельянова А.А., Шумаков В.А. Использование стимуляторов роста на яровой твердой пшенице в условиях Курской области // Международный сельскохозяйственный журнал. 2025. Т. 68. № 6 (408). С. 816-820. doi: 10.55186/25876740_68_6_816

13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Альянс, 2014. 352 с.

14. Коробко В.В., Жухарива О.П. Сравнительная характеристика роста и развития проростков некоторых сортов яровой пшеницы // Бюллетень ботанического сада Саратовского государственного университета. 2015. № 13. С. 187-191.

15. Рендов Н.А., Некрасова Е.В., Гладких М.С., Мозылева С.И., Калашин А.А. Влияние срока сева, норма высева и фона химизации на формирование стеблестоя голозерного овса // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2016. № 1 (21). С. 21-26.

16. Subaric, D., Babic, J., Lalic, F., Ackar, D., Kopjar, M. (2011). Isolation and Characterisation of starch from Different Barley and Oat Varieties. *Czech Journal of Food Sciences (CJFC)*, vol. 29, no. 4, pp. 354-360.

17. Розова М.А., Зиборов А.И., Егизарян Е.Е. Всхожесть и ее влияние на параметры густоты посева и урожайность яровой твердой пшеницы // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32. № 6. С. 29-33.

18. Иванова М.С. Посевные качества семян // E-Scio. 2022. № 5 (68). С. 485-489.

References

1. Abugalieva, A.I., Loskutov, I.G., Savin, T.V., Chudinov, V.A. (2021). Izuchenie голозерного овса iz kolektsii VIR na kachestvennye pokazateli v usloviyakh Kazakhstana

[The study of naked oats from the VIR collection for qualitative indicators in the conditions of Kazakhstan]. *Trudy po prikladnoi botanike, genetike i selektsii* [Proceedings on applied botany, genetics and breeding], vol. 182, no. 1, pp. 9-21.

2. Zhe-Wei Yuan, Ek-Ze Yuand, Qiang Feng (2021). Soluble Diitary Fiber, One of the Most important Nutrients for the Gut Mikrobiota. *Molecules*, no. 26 (22), p. 6802.

3. Rana, M., Gupta, S., Kumar, N., Ranjan, R., Sah, R.P., Gaighate, R., Dwivdi, K.K., Ahmed, S. (2019). Genetic architecture and population structure of oat landraces (*Avena sativa* L.) using molecular and morphological descriptors. *Indian Journal of Traditional Knowledge (IJTK)*, vol. 18, pp. 439-450.

4. Sumina, A.V., Polonskii, V.I. (2021). Funktsionalnyi produkt zdorovogo pitaniya iz golozernogo ovsa [Functional healthy food product from naked oats]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernykh tekhnologii* [Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies], vol. 83, no. 3, pp. 92-97.

5. Goncharenko, A.A. (2016). Ekologicheskaya ustoi-chivost' sortov zernovykh kul'tur i zadachi selektsii [Ecological stability of grain varieties and breeding tasks]. *Zernovoe khozaystvo Rossii* [Grain economy of Russia], no. 3, pp. 31-37.

6. Batalova, G.A. (2010). Formirovanie urozhaya i kachestva zerna ovsa [The formation of oat grain yield and quality]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* [Achievements of science and technology of the AIC], no. 11, pp. 10-13.

7. Sysuev, V.A., Batalova, G.A., Starikov, V.A. (2010). Sostoyaniye i perspektivy razvitiya semenovodstva zernovykh kul'tur v Privolzhskom federal'nom okruge [The state and prospects of development of seed production of grain crops in the Volga Federal District]. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka* [Agricultural science Euro-North-East], no. 3 (18), pp. 4-8.

8. Batalova, G.A., Gorbunova, L.A. (2009). Urozhainost' i kachestvo semyan ovsa v zavisimosti ot normy vyseva [Yield and quality of oat seeds depending on the seeding rate]. *Doklady Rossiiskoi akademii sel'skokhozyaystvennykh nauk* [Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences], no. 1, pp. 16-18.

9. Krivosheev, S.I., Shumakov, V.A. (2024). Tekhnologiya vzdelyvaniya tselym kolosom v pervichnom semenovodstve ozimoi pshenitsy v usloviyakh Kurskoi oblasti [Technology of cultivating a whole ear in primary seed production of winter wheat in the Kursk region]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaystvennyi zhurnal* [International agricultural journal], vol. 67, no. 5 (401), pp. 608-612.

10. Krivosheev, S.I., Shumakov, V.A. (2022). Ispol'zovanie rostostimuliruyushchikh biopreparatov dlya predpossevoi obrabotki semyan v pervichnom semenovodstve ozimoi

pshenitsy [The use of growth-stimulating biologics for pre-sowing seed treatment in primary seed production of winter wheat]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaystvennyi zhurnal* [International agricultural journal], vol. 65, no. 6 (390), pp. 665-668.

11. Krivosheev, S.I., Shumakov, V.A. (2023). Primenenie rostostimulyatorov v pervichnom semenovodstve yarovoi pshenitsy [Application growth stimulators in primary seed production of spring wheat]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaystvennyi zhurnal* [International agricultural journal], vol. 66, no. 6 (396), pp. 638-641.

12. Krivosheev, S.I., Logvinova, E.V., Emel'yanova, A.A., Shumakov, V.A. (2025). Ispol'zovanie stimulyatorov rosta na yarovoi tverdoi pshenitse v usloviyakh Kurskoi oblasti [The use of growth stimulants on spring durum wheat in the conditions of the Kursk region]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaystvennyi zhurnal* [International agricultural journal], vol. 68, no. 6 (408), pp. 816-820. doi: 10.55186/25876740_68_6_816

13. Dospikhov, B.A. (2014). *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniy)* [Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results)]. Moscow, Al'yans Publ., 352 p.

14. Korobko, V.V., Zhukhareva, O.P. (2015). Sravnitel'naya kharakteristika rosta i razvitiya prorostkov nekotorykh sortov yarovoi pshenitsy [Comparative characteristics of the growth and development of seedlings of some varieties of spring wheat]. *Byulleten' Botanicheskogo sada Saratovskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of Botanic Garden of Saratov State University], no. 13, pp. 187-191.

15. Rendov, N.A., Nekrasova, E.V., Gladkikh, M.S., Mozyleva, S.I., Kaloshin, A.A. (2016). Vliyaniye sroka seva, norma vyseva i fona khimizatsii na formirovanie steblestoya golozernogo ovsa [The influence of the sowing period, the seeding rate and the background of chemicalization on the formation of the stem of bare oats]. *Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Vestnik of Omsk State Agrarian University], no. 1 (21), pp. 21-26.

16. Subaric, D., Babic, J., Lalic, F., Ackar, D., Kopjar, M. (2011). Isolation and Characterisation of starch from Different Barley and Oat Varieties. *Czech Journal of Food Sciences (CJFC)*, vol. 29, no. 4, pp. 354-360.

17. Rozova, M.A., Ziborov, A.I., Egizaryan, E.E. (2018). Vskhozhest' i ee vliyaniye na parametry gustoty poseva i urozhainost' yarovoi tverdoi pshenitsy [Germination and its influence on the parameters of seeding density and yield of spring hard wheat]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* [Achievements of science and technology of the AIC], vol. 32, no. 6, pp. 29-33.

18. Ivanova, M.S. (2022). Posevnye kachestva semyan [Seed quality]. *E-Scio*, no. 5 (68), pp. 485-489.

Информация об авторах:

Кривошеев Сергей Иванович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией селекции и семеноводства имени А.Я. Айдиева, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1226-5693>, SPIN-код: 6164-0770, sergejkrivosheev67@gmail.com

Логвинова Елена Владимировна, старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства имени А.Я. Айдиева, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0422-6176>, SPIN-код: 2530-0349, e.logvinova@yandex.ru

Емельянова Анна Андреевна, старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства имени А.Я. Айдиева, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0610-3591>, SPIN-код: 7604-0707, em3lianowa.a@yandex.ru

Шумаков Василий Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства имени А.Я. Айдиева, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5318-8527>, SPIN-код: 4252-5667, shumakovknii@yandex.ru

Information about the authors:

Sergey I. Krivosheev, candidate of agricultural sciences, associate professor, leading researcher, head of the laboratory of breeding and seed production named after A.Ya. Aidiev, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1226-5693>, SPIN-code: 6164-0770, sergejkrivosheev67@gmail.com

Elena V. Logvinova, senior researcher of the laboratory of breeding and seed production named after A.Ya. Aidiev, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0422-6176>, SPIN-code: 2530-0349, e.logvinova@yandex.ru

Anna A. Yemelyanova, senior researcher of the laboratory of breeding and seed production named after A.Ya. Aidiev, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0610-3591>, SPIN-code: 7604-0707, em3lianowa.a@yandex.ru

Vasily A. Shumakov, candidate of agricultural sciences, senior researcher of the laboratory of breeding and seed production named after A.Ya. Aidiev, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5318-8527>, SPIN-code: 4252-5667, shumakovknii@yandex.ru