

DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2024.3.8>UDC 338.43.02
LBC 32.81+40Submitted: 02.05.2024
Accepted: 08.06.2024

INTRODUCING DIGITAL TECHNOLOGIES INTO THE REGIONAL PRACTICE OF THE FOODNET MARKET

Inna V. Mitrofanova

Federal Research Centre the Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences,
Rostov-on-Don, Russian Federation;
Volgograd State University, Volgograd, Russian Federation

Svetlana G. Pyankova

Ural State University of Economics, Yekaterinburg, Russian Federation

Olga T. Ergunova

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Saint Petersburg, Russian Federation;
Lovely Professional University, Phagwara, India

Abstract. The article examines the features of global, national, and regional food markets in the context of the Ural Federal District of the Russian Federation in an evolutionary aspect and outlines trends in the region's further contribution to the development of the national FoodNet market in the context of digitalization and ensuring the country's food security. The authors analyzed the positions of foreign and domestic researchers regarding the transformation of national and regional agri-food markets, taking into account the gradual digitalization of the agricultural sector. Researchers pay special attention to the principles of sustainable development of the national FoodNet market as well as the formation of Agriculture 4.0 concepts in order to identify the relationship between them in the context of the replacement of traditional tools, principles, and technologies with digital ones at the meso level. The article uses a qualitative methodology based on a systematic review of domestic and foreign literature, which examines the terms "smart agriculture," "digitalization," and "FoodNet," aimed at the sustainable development of the agricultural market of the Russian Federation. For this, three databases were used: WOS, Scopus, and RSCI. The authors of the article provide detailed information on the latest scientific articles on the digitalization of agriculture, the formation and development of the FoodNet market, and issues of its sustainable development at the regional level. The authors conducted a study of the level of digital transformation of the agro-industrial complex of the constituent entities of the Ural Federal District. Additionally, they performed a forecast assessment of the implementation of artificial intelligence technologies, digitalization, and intellectualization of agriculture in the world, taking into account digital agricultural maps (DAM) created by GSMA AgriTech, created in collaboration with IDH Farmfit. The article analyzes data provided upon request by regional authorities of the regions of the Ural Federal District and regional statistics. Recommendations have been developed to optimize the process of digitalization of traditional agriculture as a component of the regional economy and to enhance its participation in solving national food security priorities in the context of increasing turbulence in the macroenvironment.

Key words: digitalization, sustainable development, FoodNet market, agriculture 4.0, digital transformation, agro-industrial complex, region.

Citation. Mitrofanova I.V., Pyankova S.G., Ergunova O.T., 2024. Introducing Digital Technologies into the Regional Practice of the FoodNet Market. *Regionalnaya ekonomika. Yug Rossii* [Regional Economy. South of Russia], vol. 12, no. 3, pp. 76-91. (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2024.3.8>

ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РЕГИОНАЛЬНУЮ ПРАКТИКУ РЫНКА FOODNET

Инна Васильевна Митрофанова

Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация;
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград, Российская Федерация

Светлана Григорьевна Пьянкова

Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург, Российская Федерация

Ольга Титовна Ергунова

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация;
Лучший профессиональный университет, г. Пхажвара, Индия

Аннотация. В статье исследуются особенности мирового, национального и регионального (в разрезе Уральского федерального округа РФ) продовольственных рынков в эволюционном аспекте и обозначены тенденции дальнейшего вклада региона в развитие национального рынка FoodNet в контексте цифровизации и обеспечения продовольственной безопасности страны. Авторами проведен анализ позиций зарубежных и отечественных исследователей в части трансформации национальных и региональных агропродовольственных рынков с учетом поэтапной цифровизации отрасли сельского хозяйства. Особое внимание ученые уделяют принципам устойчивого развития национального рынка FoodNet, а также формированию концепций сельского хозяйства 4.0 в целях выявления взаимосвязи между ними в условиях замещения традиционных инструментов, принципов и технологий цифровыми на мезоуровне. В статье используется качественная методология, основанная на систематическом обзоре отечественной и зарубежной литературы, в которой рассматриваются термины «умное сельское хозяйство», «цифровизация» и «FoodNet», связанные с устойчивым развитием агрорынка РФ. Для этого использовались три базы данных: WOS, Scopus, РИНЦ. Авторами представлена подробная информация о последних научных статьях, посвященных цифровизации сельского хозяйства, становлению и развитию рынка FoodNet и вопросам его устойчивого развития на региональном уровне. Проведено исследование уровня цифровой трансформации агропромышленного комплекса субъектов Уральского федерального округа, а также прогнозная оценка внедрения технологий искусственного интеллекта, цифровизации и интеллектуализации сельского хозяйства в мире с учетом цифровых карт сельского хозяйства (DAM) GSMA AgriTech, созданных в сотрудничестве с IDH Farmfit. Проанализированы данные, предоставленные по запросу региональными органами власти регионов УрФО и региональной статистики. Разработаны рекомендации по оптимизации процесса цифровизации традиционного сельского хозяйства как составляющей региональной экономики и активизации его участия в решении общенациональных приоритетов продовольственной безопасности в условиях усиления турбулентности макросреды.

Ключевые слова: цифровизация, устойчивое развитие, рынок FoodNet, сельское хозяйство 4.0, цифровая трансформация, агропромышленный комплекс, регион.

Цитирование. Митрофанова И. В., Пьянкова С. Г., Ергунова О. Т., 2024. Внедрение цифровых технологий в региональную практику рынка FoodNet // Региональная экономика. Юг России. Т. 12, № 3. С. 76–91. DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2024.3.8>

Введение

В настоящее время цифровизация стала одной из немногих прорывных технологий для сельскохозяйственного сектора экономики, обладающей значительным потенциалом и силой для внесения корректив на национальном и региональном уровнях, характеризующихся увеличением автоматизации, повышением производительности и совершенствованием процессов принятия локальных и гло-

бальных решений в сфере продовольственной безопасности национальных экономик. Хотя сельское хозяйство является основой большинства регионов РФ и ключевым источником продовольствия, доходов и занятости для более 3,87 млн индивидуальных предпринимателей и фермерских хозяйств в России, однако формирование цифрового сельского хозяйства на региональном уровне идет недостаточно высокими темпами. В связи с этим особое значение для оперативной цифровизации сельского хо-

зьяства имеет внедрение передового опыта и дополнительное финансирование и инвестиции в весь спектр цифровых инструментов – от низкотехнологичных решений до высокотехнологичных комплексных инструментов, включающих искусственный интеллект, спутники, дроны, робототехнику и большие данные.

Наблюдаемым структурным сдвигам на формирующемся отечественном рынке FoodNet способствуют несколько факторов: изменение со стороны спроса и предложения на сельскохозяйственную продукцию с учетом ее импортозамещения; разрыв традиционных логистических цепочек и повышение цен поставщиками; активное продвижение зеленой и климатической повестки, формирование глобальных рынков высоких технологий при шестом технологическом укладе; активное внедрение в сельское хозяйство цифровых технологий.

Эксперты Spherical Insights прогнозируют, что объем мирового рынка цифрового сельского хозяйства, который оценивался в 12,18 млрд долл. США, в период с 2022 по 2030 г. будет расти в среднем на 12,80 % и к 2030 г. достигнет 34,13 млрд долл. США [Global Digital Agriculture ... , 2023]. По прогнозам Research and Markets, рынок цифрового сельского хозяйства вырастет до 36,0 млрд долл. США к 2028 г. при среднегодовом темпе роста 10,3 % в период с 2023 по 2028 г. [Global Agriculture M2M ... , 2023]. Ожидается, что рынок цифрового сельского хозяйства значительно вырастет в прогнозируемый период благодаря развитию цифровых технологий, сокращению отходов и эффективному использованию ресурсов, максимизации урожайности и политике цифровизации отраслей экономики большинства стран мира. В данных условиях особое значение приобретает формирование модели внедрения цифровых технологий в сельское хозяйство страны с учетом региональной специфики развития национального рынка FoodNet.

Обзор литературы

Несмотря на то что годовой темп роста количества научных публикаций, индексируемых в базах данных WOS, Scopus по тематике «сельское хозяйство 4.0», с 1993 г. составил в среднем 30,5 % [Bertoglio et al., 2021], однако до сих пор общепринятого определения термина «сельское хозяйство 4.0» не существует. Сельское хозяйство 4.0 – это неологизм, вытекающий из концепции индустрии 4.0, связанный с цифровизацией агропромышленного комплекса, внедрением

прорывных инновационных технологий и формированием рынка FoodNet.

Некоторые исследователи, например Д. Веласкес, А. Санчес [Velásquez et al., 2020], А. Манчини, Э. Фронтони, П. Зингаретти [Mancini, Frontoni, Zingaretti, 2019] и др., считают, что, хотя сельское хозяйство развивалось неодинаково во всех частях земного шара, сельское хозяйство 4.0 – это четвертый этап череды аграрных революций, представленных на рисунке 1.

Однако исследователи Н.Н. Масюк, М.А. Бушуева и др. отмечают, что понятие «сельское хозяйство 4.0» в публикациях зарубежных авторов рассматривается как аналогия термина «индустрии 4.0». Постоянно эволюционирующий цифровой ландшафт диктует необходимость регулярного обновления технологических решений [Масюк и др., 2022].

В зарубежных и отечественных исследованиях цифровизации сельского хозяйства широко обсуждаются потенциальные преимущества и недостатки данных технологий как для производительности труда в данной сфере [Rotz et al., 2019; Тусков и др., 2018; Rose et al., 2021; Пьянкова, Иншакова, Ергунова, 2023], так и для экологической устойчивости территорий [Шуганов, 2021; Каманина, 2023] и социальных последствий [Алтухов, Дудин, Анищенко, 2019], таких как изменение условий труда персонала, занятого в сельском хозяйстве [Карлова, Паюрова, Галактионова, 2023; Пьянкова, Митрофанова, Ергунова, 2022].

В трудах Ю. Одегова, Л. Прауса, К. Рамсарупа показано, что цифровые технологии могут способствовать созданию новых высококвалифицированных рабочих мест в сельском хозяйстве, одновременно вытесняя некоторые формы низкоквалифицированной рабочей силы, что может привести к усилению социально-экономического неравенства [Одегов, Павлова, 2017; Prause, 2021; Ramsaroor, 2019]. Однако С. Ротц, И. Грейвли, И. Мосби, Э. Дункан и др. отмечают, что высококвалифицированные сотрудники и самозанятые предприниматели также могут потерять работу или клиентов, когда такие технологии, как большие данные или искусственный интеллект, автоматизируют сбор и генерацию данных без участия человека [Rotz et al., 2019].

В исследованиях И.Л. Ковалева, М.Н. Костомахина, А.В. Плотникова и др. указывается, что с 2010-х гг. все чаще цифровые технологии начинают использоваться для усиления аудита и контроля за рабочей силой [Ковалев, Костомахин, 2021; Плотников, 2019; Carolan, 2019]. Это позволяет обеспечить прозрачность системы управления от-

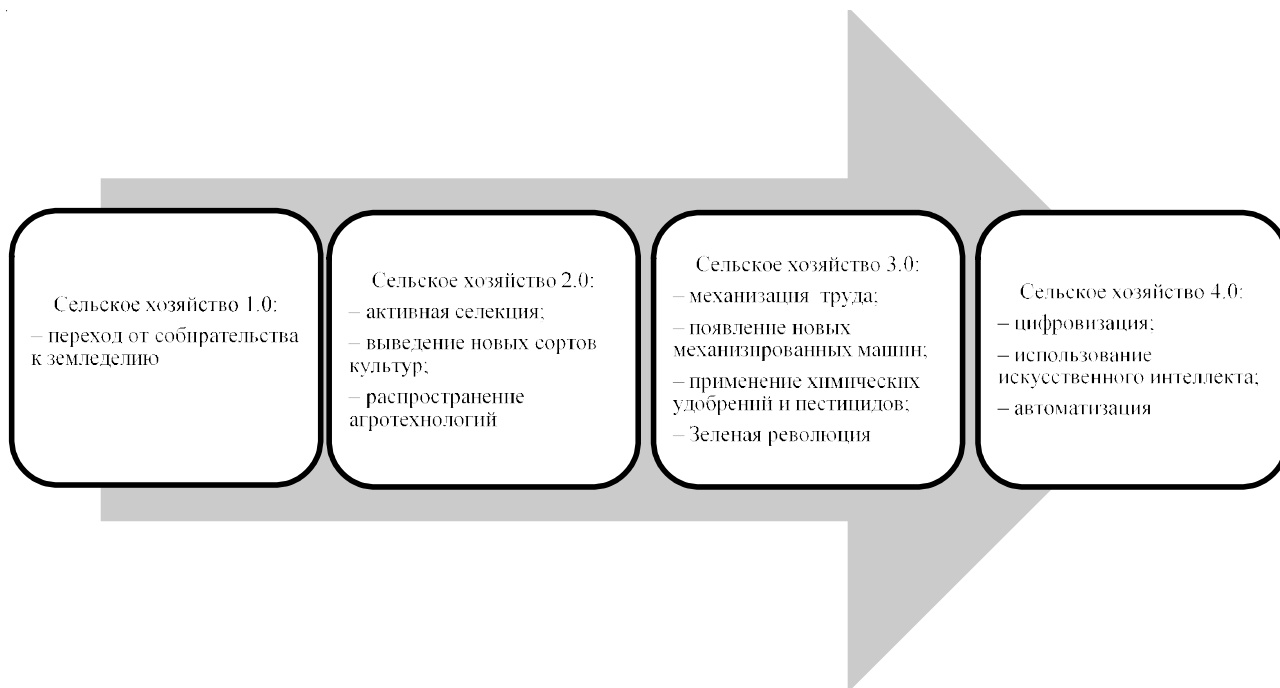


Рис. 1. Происхождение термина «сельское хозяйство 4.0»

Примечание. Составлено авторами.

раслью, однако необходимо внедрение перспективных способов цифровизации работы отрасли с учетом региональной специфики и учета возможных факторов сезонного ведения агробизнеса с целью достижения долгосрочного результата технологического развития национального рынка FoodNet [Белоусов, 2018; Провоторова, 2023; Пьянкова, Митрофанова, Ергунова, 2023; Ingram, Maue, 2020].

Н. Майерсон отмечает, что интенсивное воздействие цифровых технологий может иметь прямо пропорциональный эффект на развитие сельского хозяйства [Mayersohn, 2019]. Помимо этого, можно выделить давление со стороны участников рынка, влияние СМИ в формировании цифровой повестки на региональном уровне [Анищенко, Шутьков, 2019].

Наличие возможности у сельскохозяйственных предприятий инвестировать в основные средства и регулярно проводить техническое перевооружение имеет важное значение для сохранения позиций на рынке. Вызовы цифровой эпохи требуют от бизнеса постоянной готовности к изменениям. Обновление технологической базы – это не только необходимость, но и возможность открыть новые горизонты развития. Сегодня с определенной долей условности можно утверждать, что под ключевыми направлениями трансформации традиционного сельского хозяйства и драйверами развития рынка FoodNet понимаются технологии, представленные на рисунке 2.

Таким образом, наиболее важными вводными для настоящего исследования можно обозначить: ход цифровизации сельского хозяйства, государственную политику в области внедрения новых технологий, внешнюю и внутреннюю конкурентную среду агрорынка, логистические условия, зрелость заказчиков и др.

Методология исследования

Цель статьи – обозначить перспективы цифровизации региональных агрорынков в условиях формирующегося национального рынка FoodNet. Ее достижение обеспечивается комплексом задач:

1. Установить содержание концепта рынка FoodNet, а также концепции сельского хозяйства 4.0 в целях выявления взаимосвязи между ними в условиях замещения традиционных инструментов, принципов и технологий цифровыми на региональном уровне.

2. Определить перечень распространенных и потенциально востребованных цифровых технологий в мировом, национальном и региональном (на примере субъектов Уральского федерального округа) измерениях.

3. Оценить темпы цифровизации сельского хозяйства в развивающихся и развитых странах мира, а также на национальном и региональном уровнях с учетом цифровых карт сельского хозяйства (DAM) GSMA AgriTech.



Рис. 2. Технологии трансформации традиционного сельского хозяйства и развития рынка FoodNet
Примечание. Составлено авторами.

4. Выявить тренды формирования и развития рынка FoodNet и его устойчивого развития на региональном уровне.

5. Разработать рекомендации по оптимизации процесса цифровизации традиционного сельского хозяйства как составляющей региональной экономики и активизации его участия в решении общенациональных приоритетов продовольственной безопасности в условиях усиления турбулентности макросреды.

Авторы статьи работают в рамках концепций циклического развития экономики [Кондратьев, 2002], технологических укладов [Нанотехнологии как ключевой фактор ... , 2009], сельскохозяйственной экономики [Thaer, 1809]. В исследовании темпов цифровизации сельского хозяйства в развивающихся и развитых странах мира, а также на национальном и региональном уровнях применен метод цифровых карт сельского хозяйства (DAM) GSMA AgriTech, в основе которого лежит набор данных программы AgriTech, включающий более 700 активных цифровых сельскохозяйственных услуг.

Представленная на рисунке 3 карта отражает данные о распространенности цифровых технологий в сельскохозяйственном секторе в странах с низким и средним уровнями доходов. В исследовании проведен экспертный опрос представителей сельского хозяйства субъектов предпринимательской деятельности в регионах Уральского федерального округа в соответствии с классификацией услуг, разработанных GSMA AgriTech: цифровые консультации и агроцифровые финансовые услуги, агропромышленные услуги, электронная коммерция и цифровые закупки, а также ум-

ное сельское хозяйство. Также исследователи используют системно-структурный анализ и форсайт для выявления ключевых тенденций, связанных с цифровизацией сельского хозяйства.

Общее состояние и показатели цифровизации российского АПК

В условиях усиления процессов цифровизации в РФ, ухудшения позиций страны в рейтинге продовольственной безопасности, углубления трендов импортозамещения товаров и услуг особое значение приобретает развитие рынка FoodNet.

В целом показатели самообеспеченности России в 2023 г., представленные на рисунке 3, демонстрируют значительный прогресс в ряде ключевых секторов сельского хозяйства, в частности растительное масло, сахар, зерновые и рыба. Однако есть отрасли, такие как картофель и пищевая соль, где наблюдаются трудности и требуются дополнительные меры для повышения уровня самообеспеченности. Сельскохозяйственная политика, ориентированная на развитие этих направлений, могла бы существенно улучшить общую продовольственную безопасность страны.

Как видно из данных рисунка 3, по большинству видов продовольственной продукции в 2023 г. страна была обеспечена более чем на 100 %. Это указывает на то, что вопреки санкционному давлению Россия по итогам прошлого года была обеспечена необходимым продовольствием и имеет возможности его распределения. Структура внутренних затрат организаций РФ на цифровизацию своей деятельности представлена на рисунке 4.

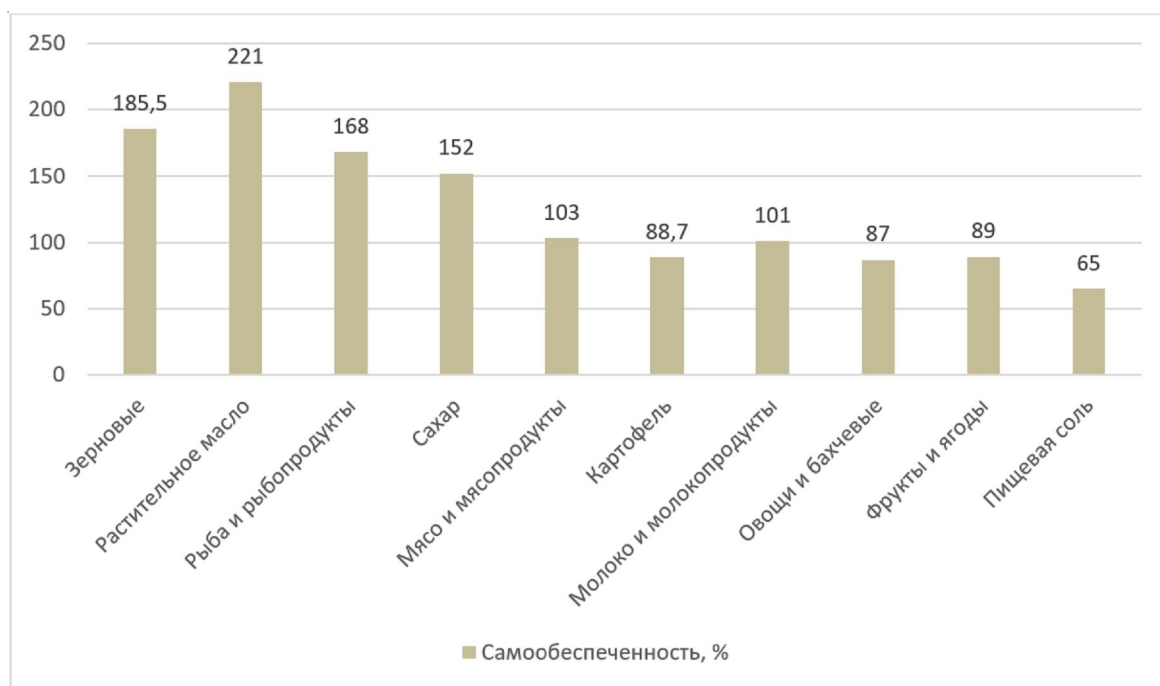


Рис. 3. Показатели самообеспеченности России в 2023 году

Примечание. Составлено авторами.

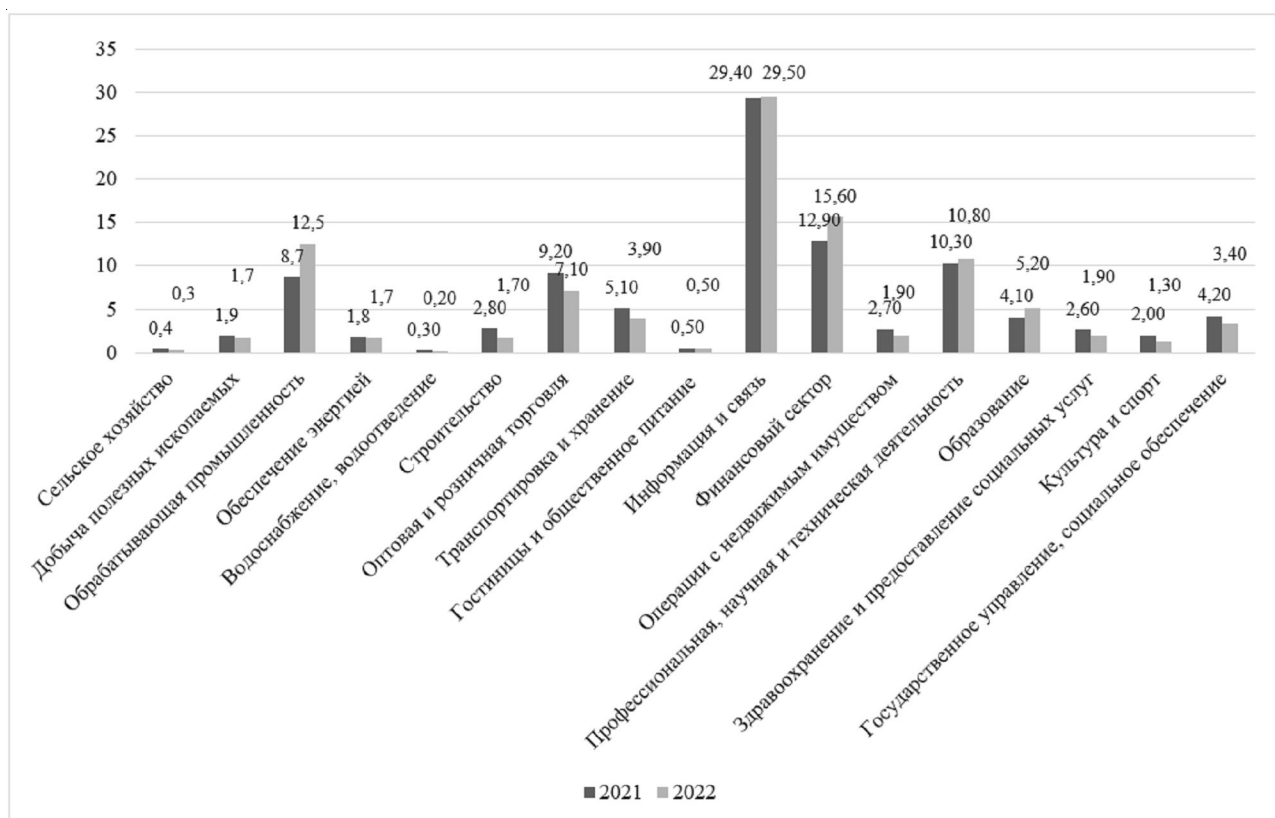


Рис. 4. Структура затрат организаций на цифровизацию деятельности по отраслям экономики, %

Примечание. Составлено по: [Абашкин и др., 2024].

Данные о внутренних затратах на создание, распространение и использование цифровых технологий и связанных с ними продуктов и услуг по видам экономической деятельности указывают, что сельскохозяйственные организации являются аутсайдерами среди остальных отраслей.

Данные о производительности труда в экономике Российской Федерации в 2012–2022 гг. представлены на рисунке 5.

За последнее десятилетие индекс производительности труда как в целом в экономике РФ,

так и в исследуемой отрасли был относительно стабильным, увеличившись с 100,2 % (в 2012 г.) до максимального значения 108,5 % (в 2021 г.), однако снизился до 101,3 % в 2022 г. за счет резкого падения индекса производительности в отрасли рыболовства и рыбоводства с 108,2 % (в 2012 г.) до 87,1 % (в 2022 г.).

Для успешной реализации процесса импортозамещения в РФ была создана Государственная программа развития сельского хозяйства, действующая до 2030 г., в соответствии с которой установлены целевые индикаторы (рис. 6).

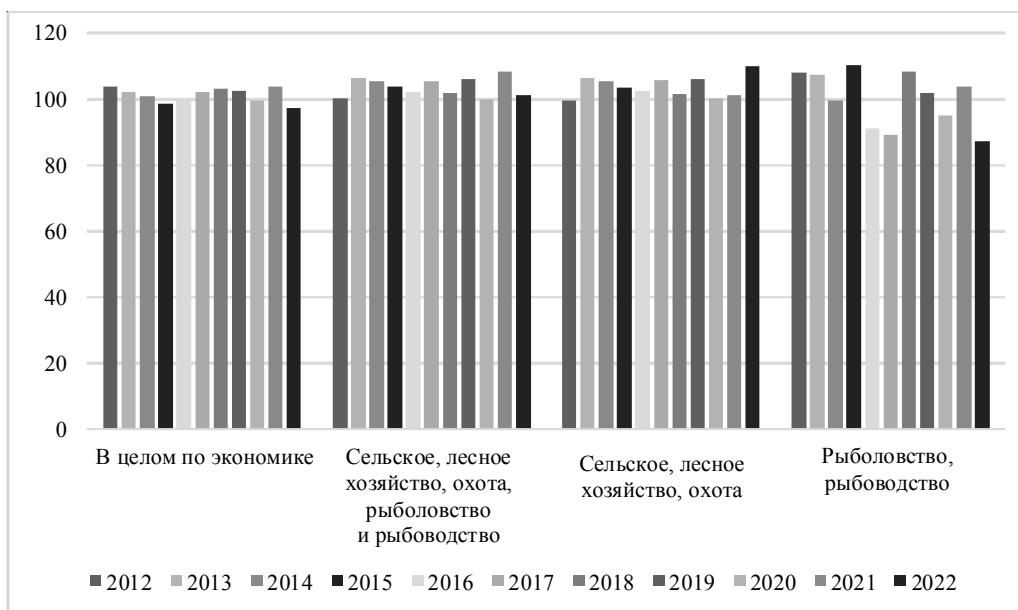


Рис. 5. Индекс производительности труда в отрасли в 2012–2022 гг., %

Примечание. Составлено по: [Абашкин и др., 2024].

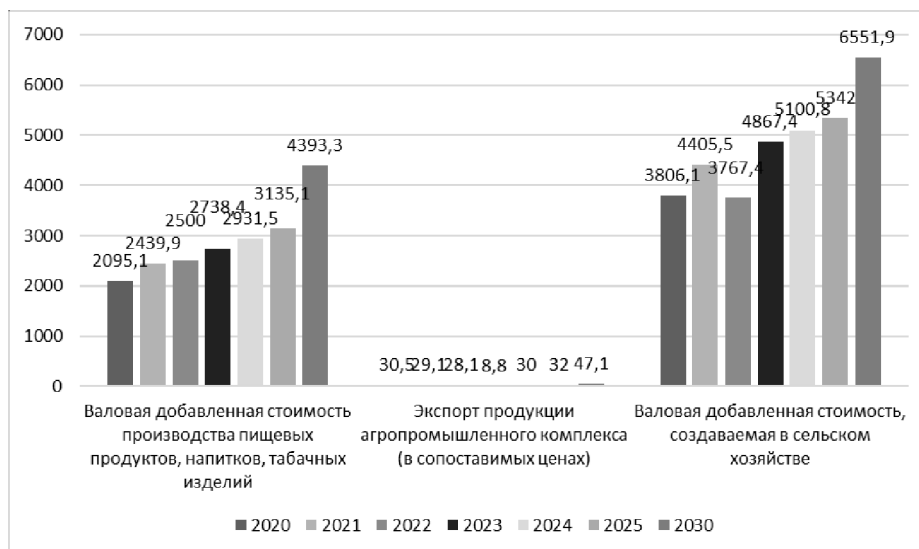


Рис. 6. Целевые индикаторы Государственной программы развития сельского хозяйства до 2030 г., млрд руб.

Примечание. Составлено авторами.

В целях цифровой трансформации сельского хозяйства в регионах РФ с 2020 г. реализуется Концепция научно-технологического развития цифрового сельского хозяйства «Цифровое сельское хозяйство» (далее – Концепция). Основные направления внедрения цифровых технологий представлены на рисунке 7.

Финансовое обеспечение реализации проекта «Цифровое сельское хозяйство» на 2019–2024 гг. находит свое отражение в данных рисунка 8.

В соответствии с динамическим рейтингом цифровой трансформации сферы АПК в регионах РФ Министерством сельского хозяйства РФ в 2023 г. совместно с ФГБУ «Центр цифровой трансформации в сфере АПК» составлена карта цифровизации сельского хозяйства регионов РФ (см. рис. 9).

Лидерами рейтинга по итогам оценки 11 показателей (наличие стратегии цифровой трансформации отрасли, использование цифровых технологий в отрасли, внедрение инструментов обратной связи для агробизнеса и т. д.)

стали Республика Татарстан, Костромская, Московская, Ростовская, Орловская, Новгородская и Томская области. В зеленую зону рейтинга, набрав свыше 5 баллов, вошли 36 регионов, в желтую зону (от 2 до 5 баллов) – 39 регионов, в красную зону – 8 регионов, набрав меньше 2 баллов.

В соответствии с Концепцией выделены три основных этапа цифровизации отрасли с 2018 по 2024 г. (см. рис. 10).

Согласно Концепции, трансформация традиционного сельского хозяйства регионов РФ будет способствовать расширению списка новых компетенций персонала, задействованного в сельском хозяйстве, и повышению производительности труда за счет дополнительного финансирования на основе принципов государственно-частного партнерства всего спектра цифровых инструментов: от низкотехнологичных решений до высокотехнологичных комплексных инструментов, включающих искусственный интеллект, спутники, дроны, робототехнику и большие данные.



Рис. 7. Основные направления цифровизации сельского хозяйства в регионах РФ

Примечание. Составлено по: [Концепция «Научно-технологического ...», 2018].

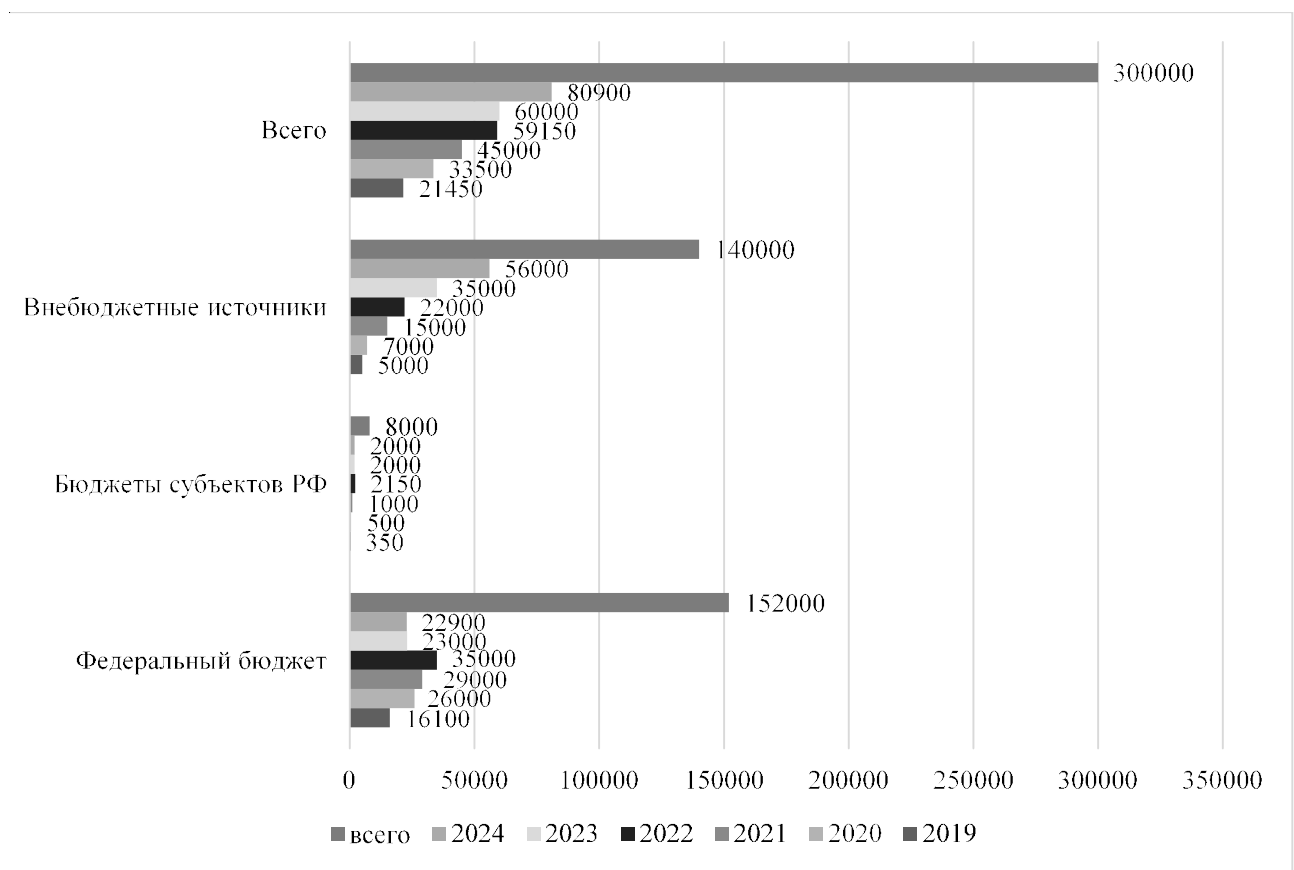


Рис. 8. Финансовое обеспечение проекта «Цифровое сельское хозяйство» за 2019–2024 гг., млн руб.
Примечание. Составлено по: [Концепция «Научно-технологического ...», 2018].

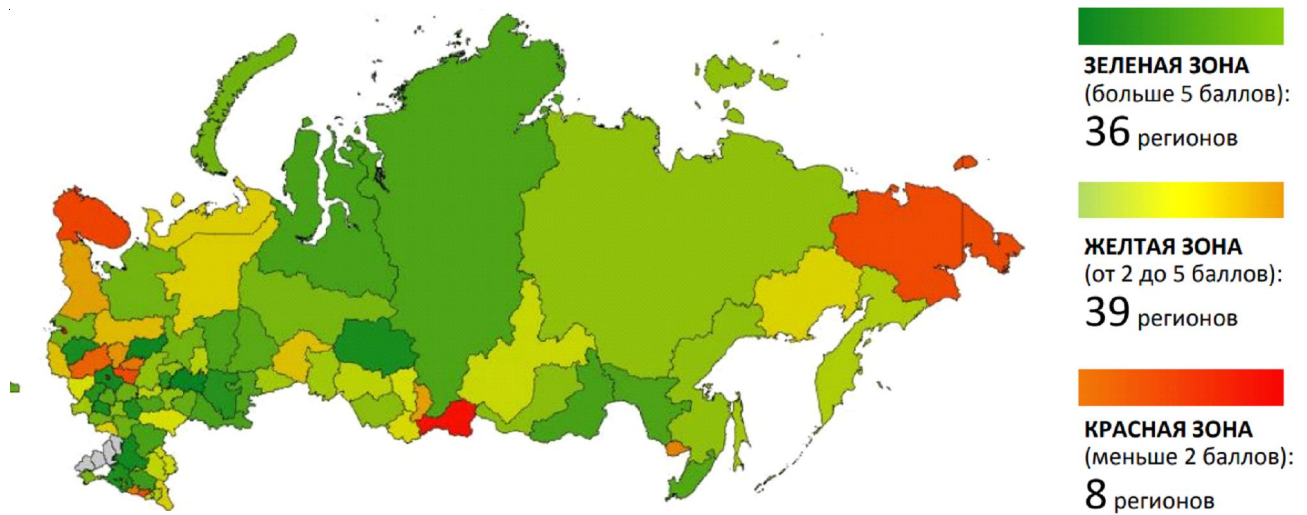


Рис. 9. Карта цифровизации сельского хозяйства регионов РФ в 2023 году
Примечание. Составлено по: [Фестова, 2023].



Рис. 10. Этапы цифровой трансформации отрасли

Примечание. Составлено авторами.

Эмпирическое исследование: региональный срез

В целях исследования степени цифровизации регионального сельского хозяйства в субъектах УрФО был применен качественный метод полуструктурированного интервью с 10 опытными предпринимателями отрасли, имеющими опыт управления в агропромышленности более 5 лет. Участники были закодированы – от М1 до М10. Опрос проводился в период между 15 марта 2024 г. и 15 апреля 2024 года. Данный подход обеспечил сбор информации в соответствии с классификацией услуг, разработанных GSMA AgriTech (цифровые консультации, агроцифровые финансовые услуги, агропромышленные услуги, электронная коммерция и цифровые закупки, умное сельское хозяйство).

Материалы собирались в ходе часового общения, в течение которого велась аудиофиксация. Участники предоставили разрешения на запись и расшифровку. В целях обеспечения постоянного уровня качества процесс был максимально унифицирован.

Анализ ответов по блоку «цифровые консультации» показал, что 26 % респондентов отдают предпочтение цифровым консультативным услугам, считая их наиболее распространенным и эффективным способом получения знаний для мелких фермеров. В то время как 34 % респондентов указали на усиливающееся влияние мультимедийных услуг, предоставляемых через приложения, которые становятся жизненно важными для получения консультаций фермерскими хозяйствами. В ответах 25 % респондентов отмечалось, что цифровые консультационные

услуги становятся все более популярными в принятии решений среди руководителей фермерских хозяйств.

Респонденты обращали внимание на двойной эффект государственной политики в условиях усиления санкционного давления, а именно создание мер поддержки инноваций с помощью различных схем финансирования и одновременного развития сотрудничества в сфере сельского хозяйства. По итогам интервью с респондентами выяснилось, что около 75 % хозяйств используют возможность получения государственных субсидий различного характера, 52 % – на основе государственно-частного партнерства.

Анализ ответов респондентов показал, что 45 % руководителей фермерских хозяйств активнее используют новые источники данных, технологий и отношений для повышения финансовой доступности среди фермеров. 18 % респондентов отметили, что инструменты цифрового кредитного скоринга и краудфандинга активно демонстрируют интенсивный рост с 2020 года. 33 % респондентов указали, что появление цифровых инструментов, открывающих доступ к финансовым услугам, способствуют их унификации.

Интервьюируемые неоднократно подчеркивали, что сельскохозяйственное страхование с использованием цифровых технологий набирает обороты, данный факт отметили 34 % респондентов, однако большинство опрошенных (66 %) указали, что недостаточная осведомленность ограничивает охват. По мнению 33 % опрошенных, актуализация инструментов цифровых закупок способствует большей прозрачности в принятии управленческих решений при формировании цепочек создания стоимости, также 75 % респон-

дентов указали, что оцифровка бумажных документов является основой всех инструментов формирования цепочек создания стоимости.

58 % интервьюируемых считают, что популярность сельскохозяйственной продукции на платформах электронной коммерции растет, что дает потребителям и агрохозяйствам возможность наладить более тесные связи. Для успешного развития электронной коммерции в сельском хозяйстве необходимы определенные условия. Респонденты отметили важность развитой инфраструктуры (23 %), надежных телекоммуникаций (35 %), эффективной логистики (32 %) и доступных финансовых услуг (21 %). При этом особое внимание было уделено необходимости совершенствования платежных систем, на что указали 45 % опрошенных.

78 % интервьюируемых отметили, что знакомы с законодательными документами в сфере развития «Умного сельского хозяйства» в РФ, однако 92 % респондентов считают, что внедрение интернета вещей в сельскохозяйственном секторе в регионах УрФО является дорогостоящим и трудным для внедрения инструментом цифровизации отрасли.

89 % респондентов отметили, что, хотя умные решения совместного использования активов облегчают доступ к капиталоемким сельскохозяйственным активам, большинство из них экономически нежизнеспособны для фермеров из-за небольшого размера их ферм и низких доходов.

На рисунке 11 представлены основные проблемы, препятствующие цифровизации сельского хозяйства в субъектах Уральского федерального округа РФ.

Проведенное эмпирическое исследование позволило сделать вывод, что, по мнению респондентов, формирование модели стратегического развития национального рынка FoodNet и цифровизации сельскохозяйственной отрасли требует учета наиболее важных аспектов долгосрочного целеполагания сельского хозяйства, к кото-

рым относятся факторы трансформации традиционного сельского хозяйства, зрелость и доступность цифровых технологий, а также возможность обеспечения финансирования для внедрения данных технологий в практику. Нужно отметить, что участники этого исследования редко упоминали цифровизацию в качестве ключевых стратегий трансформации отрасли.

Заключение

Необходимость цифровизации сельского хозяйства в регионах РФ становится все более актуальной, что обусловлено изменением геополитической ситуации, импортозамещением технологий, а также последствиями пандемии и возможностью продовольственного и экологического кризисов, однако внедрение цифровых технологий на предприятия аграрного сектора экономики в регионах представляется, по мнению руководителей, затруднительным, хотя и обладает значительным потенциалом и силой для внесения глобальных корректив, характеризующихся увеличением автоматизации, повышением производительности и совершенствованием процессов принятия локальных и глобальных решений в сфере продовольственной безопасности и формирования национального рынка FoodNet.

Для ускоренной цифровизации сельского хозяйства необходимо активное внедрение передовых технологий и значительное увеличение финансирования. Особое внимание следует уделить развитию широкого спектра цифровых инструментов – от простых решений до сложных комплексов, включающих искусственный интеллект, спутниковую связь, дроны, робототехнику и большие данные.

Результаты исследования позволили осмыслить доминанту существующего технологического уровня в развитии сельского хозяйства на региональном уровне. Повышение конкурентоспособности сельского хозяйства регионов требует системного подхода, включающего в себя ши-



Рис. 11. Проблемное поле цифровизации сельского хозяйства в субъектах Уральского федерального округа РФ
Примечание. Составлено авторами.

рокое применение цифровых технологий. Это позволит не только повысить эффективность производства, но и улучшить качество продукции, удовлетворяя растущие потребности потребителей. Полученные выводы подтвердили продолжающуюся трансформацию постановки целей от ориентации на целевые индикаторы формирования модели стратегического развития национального рынка FoodNet и цифровизации сельскохозяйственной отрасли, указав, что бизнес-философия современных аграрных предпринимателей достаточно сильно отличается от заданных на правительственном уровне ориентиров и целевых установок по цифровизации отрасли к 2030 г. в силу отсутствия достаточных компетенций персонала, задействованного в сельском хозяйстве, низкой производительности труда и финансирования внедрения всего спектра цифровых инструментов – от низкотехнологичных решений до высокотехнологичных комплексных инструментов, включающих искусственный интеллект, спутники, дроны, робототехнику и большие данные.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Абашкин В. Л., Абдрахманова Г. И., Вишневский К. О., Гохберг Л. М. и др., 2024. Цифровая экономика: 2024 : крат. стат. сб. М. : ИСИЭЗ ВШЭ. 124 с.
- Алтухов А. И., Дудин М. Н., Анищенко А. Н., 2019. Глобальная цифровизация как организационно-экономическая основа инновационного развития агропромышленного комплекса РФ // Проблемы рыночной экономики. № 2. С. 17–27. DOI: 10.33051/2500-2325-2019-2-17-27
- Анищенко А. Н., Шутьков А. А., 2019. Agriculture 4.0 как перспективная модель научно-технологического развития аграрного сектора современной России // Продовольственная политика и безопасность. Т. 6, № 3. С. 129–140. DOI: 10.18334/ppib.6.3.41393
- Белоусов В. М., 2018. Особенности стратегического управления сельским хозяйством // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. № 9. С. 279–284.
- Каманина А. Н., 2023. Современные тренды цифровой трансформации экономической деятельности сельского хозяйства: анализ отечественной и мировой практики // Вестник Евразийской науки. Т. 15, № 3. URL: <https://esj.today/PDF/26FAVN323.pdf>
- Карлова Н. А., Паюрова Е. Н., Галактионова Е. А., 2023. Оценка потерь продовольствия на этапе сельскохозяйственного производства в Российской Федерации // Вопросы экономики. № 5. С. 91–105. DOI: 10.32609/0042-8736-2023-5-91-105
- Ковалев И. Л., Костомахин М. Н., 2021. Векторы развития и зарубежный опыт информационных технологий в агропромышленном комплексе России и Белоруссии // Главный зоотехник. № 1. С. 49–62. DOI: 10.33920/sel-03-2101-06
- Кондратьев Н. Д., 2002. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. М. : Экономика. 765 с.
- Концепция «Научно-технологического развития цифрового сельского хозяйства «Цифровое сельское хозяйство». 2018. 56 с. URL: <https://cctmcs.ru/upload/iblock/97d/97d2448548e047b0952c3b9a1b10edde.pdf?ysclid=lv80ffb6b2316106779>
- Масюк Н. Н., Бушуева М. А., Брагина З. В. и др., 2022. Основные тренды цифровой трансформации экономики. Владивосток : Владивосток. гос. ун-т экономики и сервиса. 144 с.
- Нанотехнологии как ключевой фактор нового технологического уклада в экономике, 2009 / под ред. С.Ю. Глазьева, В. В. Харитонова. М. : Товант. 304 с.
- Одегов Ю. Г., Павлова В. В., 2017. Трансформация труда: 6-й технологический уклад, цифровая экономика и тренды изменения занятости // Уровень жизни населения регионов России. № 4 (206). С. 19–25. DOI: 10.12737/article_5a3c328a04f761.55103398
- Плотников А. В., 2019. Роль цифровой экономики для агропромышленного комплекса // Московский экономический журнал. № 7. С. 196–203. DOI: 10.24411/2413-046X-2019-17040
- Провоторова Л. И., 2023. Цифровизация сельского хозяйства: перспективы и риски // Cifra. Экономика. № 2 (2). DOI: 10.23670/ECNMS.2023.2.13
- Пьянкова С. Г., Митрофанова И. В., Ергунова О. Т., 2022. Цифровизация агропромышленного комплекса Уральского макрорегиона // Друкеровский вестник. № 3 (45). С. 147–161. DOI: 10.17213/2312-6469-2022-3-147-161
- Пьянкова С. Г., Митрофанова И. В., Ергунова О. Т., 2023. Модель трансформации агроиндустрии региона в условиях глобальных вызовов в сфере продовольственной безопасности // Экономика: вчера, сегодня, завтра. Т. 13, № 1А. С. 266–281. DOI: 10.34670/AR.2023.75.76.029
- Пьянкова С. Г., Иншакова Е. И., Ергунова О. Т., 2023. Модель стратегического развития национального рынка FoodNet в контексте цифровизации // Экономика: вчера, сегодня, завтра. Т. 13, № 9А. С. 140–156. DOI: 10.34670/AR.2023.68.55.012
- Тусков А. А., Грошева Е. С., Палаткин И. В., Шорохова О. С., 2018. «Индустрия 4.0» в АПК: основные тенденции применения технологий Интернета вещей в сельском хозяйстве // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. № 1 (25). С. 55–64.
- Фестова Е. В., 2023. Динамический рейтинг цифровой трансформации АПК: итоги 1 полугодия 2023 года. URL: <https://agro53.ru/wp-content/>

- uploads/2023/07/%D0%A4%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%95_%D0%92_%D0%98%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%B8_%D1%80%D0%B5%D0%B9%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D0%B0_%D0%A0%D0%9E%D0%98%D0%92_%D0%90%D0%9F%D0%9A_14_07.pdf?ysclid=lv7w3kpn2d442537630
- Шуганов В. М., 2021. Основные направления развития цифровизации сельского хозяйства // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. № 2 (100). С. 77–85. DOI: 10.35330/1991-6639-2021-2-100-77-85
- Bertoglio R., Corbo C., Renga F. M., Matteucci M., 2021. The Digital Agricultural Revolution: a Bibliometric Analysis Literature Review // IEEE Access. Vol. 9. 21 p. DOI: 10.1109/ACCESS.2021.3115258
- Carolan M., 2019. Automated Agrifood Futures: Robotics, Labor and the Distributive Politics of Digital Agriculture // Journal of Preasant Studies. Vol. 47 (2). P. 184–207. DOI: 10.1080/03066150.2019.1584189
- Digital Agriculture Maps 2020 State of the Sector in Low and Middle-Income Countries, 2020. 87 p. URL: <https://www.gsma.com/r/wp-content/uploads/2020/09/GSMA-Agritech-Digital-Agriculture-Maps.pdf>
- Global Agriculture M2M Market by Agriculture Type (Aquaculture, Arable Farming, Horticulture), Communication Type (Cellular M2M, Low-Power Wide Area Networks, Satellite M2M), Application – Forecast 2024–2030, 2023 // Research and Markets. The World Largest Market Research Store. URL: <https://www.researchandmarkets.com/report/agriculture-machine-to-machine#cat-pos-2>
- Global Digital Agriculture Market Insights Forecasts to 2030, 2023 // Spherical Insights. URL: <https://www.sphericalinsights.com/reports/digital-agriculture-market>
- Ingram J., Maye D., 2020. What Are the Implications of Digitalisation for Agricultural Knowledge? // Front. Sustain. Food Syst. Vol. 4. DOI: 10.3389/fsufs.2020.00066
- Mayersohn N., 2019. How High Tech is Tansforming One of the Oldest Jobs: Farming // The New York Times, 6 Sept. URL: <https://www.nytimes.com/2019/09/06/business/farming-technology-agriculture.html>
- Mancini A., Frontoni E., Zingaretti P., 2019. Satellite and UAV data for Precision Agriculture Applications // 2019 International Conference on Unmanned Aircraft Systems (ICUAS). P. 491–497. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8797930/>
- Prause L., 2021. Digital Agriculture and Labor: A Few Challenges for Social Sustainability // Sustainability. Vol. 13 (11). P. 5980. DOI: 10.3390/su13115980/
- Ramsaroop C., 2019. Reality Check 101 Rethinking the Impact of Automation and Surveillance on Farm Workers // Points. Data&Society Research Institute. URL: <https://points.datasociety.net/reality-check-101-c6e501c3b9a3?gi=d9201eb5b8ff>
- Rose D. C., Wheeler R., Winter M., Lobley M., Chivers C.-A., 2021. Agriculture 4.0: Making It Work for People, Production, and the Planet // Land Use Policy. Vol. 100. P. 104933. DOI: 10.1016/j.landusepol.2020.104933
- Rotz S., Duncan E., Small M., Botschner J., 2019. The Politics of Digital Agricultural Technologies: A Preliminary Review // Sociologia Ruralis. Vol. 59 (2). P. 203–229. DOI: 10.1111/soru.12233
- Rotz S., Gravely E., Mosby I., Duncan E. et al., 2019. Automated Pastures and the Digital Divide: How Agricultural Technologies Are Shaping Labour and Rural Communities // Journal of Rural Studies. Vol. 68. P. 112–122. DOI: 10.1016/j.jrurstud.2019.01.023
- Thaer A. D., 1809. Gruodsätze der rationellen Landwirtschaft. Berlin : Realschulbuchhandlung. URL: https://www.deutschestextarchiv.de/book/show/thaer_landwirtschaft01_1809
- Velásquez D., Sánchez A., Sarmiento S., Toro M. et al., 2020. A Method for Detecting Coffee Leaf Rust Through Wireless Sensor Networks, Remote Sensing, and Deep Learning: Case Study of the Caturra Variety in Colombia // Applied Sciences. Vol. 10, №2. DOI: 10.3390/app10020697

REFERENCES

- Abashkin V.L., Abdrakhmanova G.I., Vishnevsky K.O., Gokhberg L.M. et al., 2024. *Tsifrovaya ekonomika: 2024: krat. stat. sb.* [Digital Economy: 2024. Brief Statistical Collection]. Moscow, ISIERZ VShE. 124 p.
- Altukhov A.I., Dudin M.N., Anishchenko A.N., 2019. Globalnaya tsifrovizatsiya kak organizatsionno-ekonomicheskaya osnova innovatsionnogo razvitiya agropromyshlennogo kompleksa RF [Global Digitalization as an Organizational and Economic Basis for the Innovative Development of the Agro-Industrial Complex of the Russian Federation]. *Problemy rynochnoy ekonomiki* [Problems of the Market Economy], no. 2, pp. 17–27. DOI: 10.33051/2500-2325-2019-2-17-27
- Anishchenko A.N., Shutkov A.A., 2019. Agriculture 4.0 kak perspektivnaya model nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya agrarnogo sektora sovremennoy Rossii [Agriculture 4.0 as a Promising Model of Scientific and Technological Development of the Agricultural Sector of Modern Russia]. *Prodovolstvennaya politika i bezopasnost* [Food Policy and Security], vol. 6, no. 3, pp. 129–140. DOI: 10.18334/ppib.6.3.41393
- Belousov V.M., 2018. Osobennosti strategicheskogo upravleniya selskim khozyaystvom [Features of Strategic Management of Agriculture]. *Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii* [Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy], no. 9, pp. 279–284.
- Kamanina A.N., 2023. Sovremennyye trendy tsifrovoy transformatsii ekonomicheskoy deyatelnosti

- selskogo khozyaystva: analiz otechestvennoy i mirovoy praktiki [Modern Trends in the Digital Transformation of Economic Activity in Agriculture: Analysis of Domestic and World Practice]. *Vestnik Yevraziyskoy nauki* [Bulletin of Eurasian Science], vol. 15, iss. s3. URL: <https://esj.today/PDF/26FAVN323.pdf>
- Karlova N.A., Payurova E.N., Galaktionova E.A., 2023. Otsenka poter prodovolstviya na etape selskokhozyaystvennogo proizvodstva v Rossiyskoy Federatsii [Assessment of Food Losses at the Stage of Agricultural Production in the Russian Federation]. *Voprosy ekonomiki* [Questions of Economics], no. 5, pp. 91-105. DOI: 10.32609/0042-8736-2023-5-91-105
- Kovalev I.L., Kostomakhin M.N., 2021. Vektory razvitiya i zarubezhnyy opyt informatsionnykh tekhnologiy v agropromyshlennom komplekse Rossii i Belorussii [Development Vectors and Foreign Experience of Information Technologies in the Agro-Industrial Complex of Russia and Belarus]. *Glavnyy zootehnik* [Chief Zootechnician], no. 1, pp. 49-62. DOI: 10.33920/sel-03-2101-06
- Kondratyev N.D., 2002. *Bolshiye tsikly konyunktury i teoriya predvideniya* [Large Cycles of Conjuncture and the Theory of Foresight]. Moscow, Ekonomika Publ. 765 p.
- Kontseptsiya «Nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya tsifrovogo selskogo khozyaystva «Tsifrovoye selskoye khozyaystvo»* [The Concept of “Scientific and Technological Development of Digital Agriculture “Digital Agriculture”], 2018. 56 p. URL: <https://cctmcx.ru/upload/iblock/97d/97d2448548e047b0952c3b9a1b10edde.pdf?ysclid=lv80ffb6b2316106779>
- Masyuk N.N., Bushueva M.A., Bragina Z.V. et al., 2022. *Osnovnyye trendy tsifrovoy transformatsii ekonomiki* [Main Trends in the Digital Transformation of the Economy]. Vladivostok, Vladivostok. gos. un-t ekonomiki i servisa. 144 p.
- Glazyev S.Yu., Kharitonov V.V., eds., 2009. *Nanotekhnologii kak klyuchevoy faktor novogo tekhnologicheskogo uklada v ekonomike* [Nanotechnology as a Key Factor in the New Technological Structure in the Economy]. Moscow, Tovant Publ. 304 p.
- Odegov Yu.G., Pavlova V.V., 2017. Transformatsiya truda: 6-y tekhnologicheskoy uklad, tsifrovaya ekonomika i trendy izmeneniya zanyatosti [Transformation of Labor: The 6th Technological Structure, Digital Economy and Trends in Employment]. *Uroven zhizni naseleniya regionov Rossii* [Living Standards of the Population of Russian Regions], no. 4 (206), pp. 19-25. DOI: 10.12737/article_5a3c328a04f761.55103398
- Plotnikov A.V., 2019. Rol tsifrovoy ekonomiki dlya agropromyshlennogo kompleksa [The Role of the Digital Economy for the Agricultural Sector]. *Moskovskiy ekonomicheskoy zhurnal* [Moscow Economic Journal], no. 7, pp. 196-203. DOI: 10.24411/2413-046X-2019-17040
- Provotorova L.I., 2023. Tsifrovizatsiya selskogo khozyaystva: perspektivy i riski [Digitalization of Agriculture: Prospects and Risks]. *Cifra. Ekonomika* [Cifra. Economics], no. 2 (2). DOI: 10.23670/ECNMS.2023.2.13
- Pyankova S.G., Mitrofanova I.V., Ergunova O.T., 2022. Tsifrovizatsiya agropromyshlennogo kompleksa Uralskogo makroregiona [Digitalization of the Agro-Industrial Complex of the Ural Macroregion]. *Drukerovskiy vestnik* [Drucker Bulletin], no. 3 (45), pp. 147-161. DOI: 10.17213/2312-6469-2022-3-147-161
- Pyankova S.G., Mitrofanova I.V., Ergunova O.T., 2023. Model transformatsii agroindustrii regiona v usloviyakh globalnykh vyzovov v sfere prodovolstvennoy bezopasnosti [Model of Transformation of the Regional Agricultural Industry in the Context of Global Challenges in the Field of Food Security]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today, Tomorrow], vol. 13, no. 1A, pp. 266-281. DOI: 10.34670/AR.2023.75.76.029
- Pyankova S.G., Inshakova E.I., Ergunova O.T., 2023. Model strategicheskogo razvitiya natsionalnogo rynka FoodNet v kontekste tsifrovizatsii [Model of Strategic Development of the National Market FoodNet in the Context of Digitalization]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today, Tomorrow], vol. 13, no. 9A, pp. 140-156. DOI: 10.34670/AR.2023.68.55.012
- Tuskov A.A., Grosheva E.S., Palatkin I.V., Shorokhova O.S., 2018. «Industriya 4.0» v APK: osnovnyye tendentsii primeneniya tekhnologiy Interneta veshchey v selskom khozyaystve [“Industry 4.0” in the Agro-Industrial Complex: Main Trends in the Use of Internet of Things Technologies in Agriculture]. *Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve* [Models, Systems, Networks in Economy, Technology, Nature and Society], no. 1 (25), pp. 55-64.
- Festova E.V., 2023. *Dinamicheskoy reyting tsifrovoy transformatsii APK: itogi 1 polugodiya 2023 goda* [Dynamic Rating of Digital Transformation of the Agro-Industrial Complex: Results of the 1st Half of 2023]. URL: https://agro53.ru/wp-content/uploads/2023/07/%D0%A4%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%95_%D0%92_%D0%98%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%B8_%D1%80%D0%B5%D0%B9%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D0%B0_%D0%A0%D0%9E%D0%98%D0%92_%D0%90%D0%9F%D0%9A_14_07.pdf?ysclid=lv7w3kpn2d442537630
- Shuganov V.M., 2021. Osnovnyye napravleniya razvitiya tsifrovizatsii selskogo khozyaystva [Main Directions of Development of Digitalization of Agriculture]. *Izvestiya Kabardino-Balkarskogo nauchnogo tsentra RAN* [News of the Kabardino-

- Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences], no. 2 (100), pp. 77-85. DOI: 10.35330/1991-6639-2021-2-100-77-85
- Bertoglio R., Corbo C., M. Renga F., Matteucci M., 2021. The Digital Agricultural Revolution: a Bibliometric Analysis Literature Review. *IEEE Access*, vol. 9. 21 p. DOI: 10.1109/ACCESS.2021.3115258
- Carolan M., 2019. Automated Agrifood Futures: Robotics, Labor and the Distributive Politics of Digital Agriculture. *Journal of Peasant Studies*, vol. 47 (2), pp. 184-207. DOI: 10.1080/03066150.2019.1584189
- Digital Agriculture Maps 2020 State of the Sector in Low and Middle-Income Countries*, 2020. 87 p. URL: <https://www.gsma.com/r/wp-content/uploads/2020/09/GSMA-Agritech-Digital-Agriculture-Maps.pdf>
- Global Agriculture M2M Market by Agriculture Type (Aquaculture, Arable Farming, Horticulture), Communication Type (Cellular M2M, Low-Power Wide Area Networks, Satellite M2M), Application – Forecast 2024–2030, 2023. *Research and Markets. The World's Largest Market Research Store*. URL: <https://www.researchandmarkets.com/report/agriculture-machine-to-machine#cat-pos-2>
- Global Digital Agriculture Market Insights Forecasts to 2030, 2023. *Spherical Insights*. URL: <https://www.sphericalinsights.com/reports/digital-agriculture-market>
- Ingram J., Maye D., 2020. What Are the Implications of Digitalisation for Agricultural Knowledge? *Front. Sustain. Food Syst.*, vol. 4. DOI: 10.3389/fsufs.2020.00066
- Mayersohn N., 2019. How High Tech Is Transforming One of the Oldest Jobs: Farming. *The New York Times*, 6 Sept. URL: <https://www.nytimes.com/2019/09/06/business/farming-technology-agriculture.html>
- Mancini A., Frontoni E., Zingaretti P., 2019. Satellite and UAV Data for Precision Agriculture Applications. *2019 International Conference on Unmanned Aircraft Systems (ICUAS)*, pp. 491-497. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8797930/>
- Prause L., 2021. Digital Agriculture and Labor: A Few Challenges for Social Sustainability. *Sustainability*, vol. 13 (11), p. 5980. DOI: 10.3390/su13115980/
- Ramsaroop C., 2019. Reality Check 101 Rethinking the Impact of Automation and Surveillance on Farm Workers. *Points. Data & Society Research Institute*. URL: <https://points.datasociety.net/reality-check-101-c6e501c3b9a3?gi=d9201eb5b8ff>
- Rose D.C., Wheeler R., Winter M., Lobley M., Chivers C.A., 2021. Agriculture 4.0: Making It Work for People, Production, and the Planet. *Land Use Policy*, vol. 100, p. 104933. DOI: 10.1016/j.landusepol.2020.104933
- Rotz S., Duncan E., Small M., Botschner J., 2019. The Politics of Digital Agricultural Technologies: A Preliminary Review. *Sociologia Ruralis*, vol. 59 (2), pp. 203-229. DOI: 10.1111/soru.12233
- Rotz S., Gravely E., Mosby I., Duncan E. et al., 2019. Automated Pastures and the Digital Divide: How Agricultural Technologies Are Shaping Labour and Rural Communities. *Journal of Rural Studies*, vol. 68, pp. 112-122. DOI: 10.1016/j.jrurstud.2019.01.023
- Thaer A.D., 1809. *Grundsätze der rationellen Landwirtschaft*. Berlin, Realschulbuchhandlung. URL: https://www.deutschestextarchiv.de/book/show/thaer_landwirtschaft01_1809
- Velásquez D., Sánchez A., Sarmiento S., Toro M. et al., 2020. A Method for Detecting Coffee Leaf Rust Through Wireless Sensor Networks, Remote Sensing, and Deep Learning: Case Study of the Caturra Variety in Colombia. *Applied Sciences*, vol. 10, no. 2. DOI: 10.3390/app10020697

Information About the Authors

Inna V. Mitrofanova, Doctor of Sciences (Economics), Professor, Chief Researcher, Laboratory of Regional Economics, Federal Research Centre the Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences, Chekhov St, 41, 344006 Rostov-on-Don, Russian Federation; Professor, Department of Economic Theory, Regional Economics and Entrepreneurship, Volgograd State University, Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation, mitrofanova@volsu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1685-250X>

Svetlana G. Pyankova, Doctor of Sciences (Economics), Associate Professor, Professor, Department of Regional, Municipal Economics and Management, Ural State University of Economics, 8 Marta / Narodnoy Voly St, 62/45, 620144 Yekaterinburg, Russian Federation, silen_06@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7072-9871>

Olga T. Ergunova, Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Higher School of Production Management, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Politekhnicheskaya St, 29, 195251 Saint Petersburg, Russian Federation; Adjunct Professor, Lovely Professional University, Jalandhar – Delhi, Grand Trunk Road, 144411 Phagwara, India, ergunova-olga@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1714-7784>

Информация об авторах

Инна Васильевна Митрофанова, доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник Лаборатории региональной экономики, Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН, просп. Чехова, 41, 344006 г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация; профессор кафедры экономической теории, региональной экономики и предпринимательства, Волгоградский государственный университет, просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация, mitrofanova@volsu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1685-250X>

Светлана Григорьевна Пьянкова, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры региональной, муниципальной экономики и управления, Уральский государственный экономический университет, ул. 8 Марта / Народной Воли, 62/45, 620144 г. Екатеринбург, Российская Федерация, silen_06@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7072-9871>

Ольга Титовна Ергунова, кандидат экономических наук, доцент Высшей школы производственного менеджмента, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, ул. Политехническая, 29, 195251 г. Санкт-Петербург, Российская Федерация; адъюнкт-профессор, Лучший профессиональный университет, Джаландхар – Дели, Гранд Транк Роуд, 144411 г. Пхагвара, Индия, ergunova-olga@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1714-7784>