

## Цифровизация сельского хозяйства в условиях требования технологического обеспечения продовольственной безопасности

Лобкова Елена Валерьевна

Канд. экон. наук, доц. каф. социально-экономического планирования

ORCID: 0000-0003-2804-3427, e-mail: elenavalerin@yandex.ru

Сибирский федеральный университет, 660041, Свободный проспект, 79, г. Красноярск, Россия

### Аннотация

Вопрос цифровизации сельского хозяйства приобретает особую важность в связи с реализацией национального проекта по технологическому обеспечению продовольственной безопасности страны, составляющей которого является технологическая независимость по технике и оборудованию. Цифровые инструменты управления техническими средствами являются неотъемлемым трендом современного развития отраслей, в связи с чем возникает требование обеспечения независимости сельского хозяйства от иностранного программного продукта. Цель настоящего исследования – предложить систему индикаторов цифровизации отраслей по направлениям и стадиям процесса, позволяющую выработать дифференцированный подход к мерам стимулирования отрасли в зависимости от ее результатов. Оценка цифровизации призвана определить достижения в процессе движения к трансформации на основании внедрения и интеграции цифровых технологий в отрасль. Представлены результаты оценки цифровизации сельского хозяйства Российской Федерации и Красноярского края на основании данных Федеральной службы государственной статистики, выявившие дефициты в «базовых» средствах цифровизации. Выявлено, что сельское хозяйство Российской Федерации и Красноярского края, не завершив «начальную» стадию (прохождение стадии на 60–70 % по использованию цифровых технологий и на 80–90 % – по цифровизации трудовых функций и информационной безопасности), демонстрирует потребность в мерах поддержки перехода на «базовый» уровень цифровизации, которого достигли около 40 % сельхозпроизводителей и 10–15 % работников отрасли. Информационная безопасность предприятий сельского хозяйства на 60 % обеспечена цифровыми продуктами «базового» уровня. Структура затрат игроков отрасли показывает доминирование расходов на «начальные» средства цифровизации (30–40 %) и низкую долю затрат на «базовые» цифровые инструменты (4–12 %). Установлена необходимость стимулирования применения специальных программных средств для получения, передачи информации и иных цифровых решений для отраслевых задач. Сформулированы рекомендации по управлению цифровизацией сельского хозяйства.

**Ключевые слова:** цифровизация отраслей, цифровые технологии, внедрение и интеграция, технологическое обеспечение, сельское хозяйство, стадия продвижения, направление оценки, стимулирование цифровизации, переход к цифровой трансформации

**Благодарности.** Автор выражает искреннюю благодарность сотрудникам Управления Федеральной службы государственной статистики по Красноярскому краю, Республике Хакасия и Республике Тыва за содействие в проведении исследования в части сбора и детализации статистического материала.

**Финансирование.** Исследование выполнено при поддержке гранта Российского научного фонда и Красноярского краевого фонда науки в рамках проекта «Разработка методического подхода для оценки и управления продовольственной безопасностью на региональном уровне в условиях глобальной цифровизации», № 25-28-20157, <https://rscf.ru/project/25-28-20157/>.

**Для цитирования:** Лобкова Е.В. Цифровизация сельского хозяйства в условиях требования технологического обеспечения продовольственной безопасности // Управление. 2026. Т. 14. № 1. С. 88–104. DOI: 10.26425/2309-3633-2026-14-1-88-104



## Agricultural digitalization under technological food security requirements

Elena V. Lobkova

Cand. Sci. (Econ.), Assoc. Prof. at the Socio-Economic Planning Department  
ORCID: 0000-0003-2804-3427, e-mail: elenavalerin@yandex.ru

Siberian Federal University, 79, Svobodnyi prospekt, Krasnoyarsk 660041, Russia

---

### Abstract

---

The issue of digitalization in agriculture is becoming particularly important in connection with implementing the national project on technological provision of food security in Russia, the component of which is technological independence in technology and equipment. Digital tools for managing technical means are an integral trend in modern industrial development, and therefore there is a requirement to ensure the independence of agriculture from a foreign software product. The purpose of the study is to propose a system of indicators for industrial digitalization by areas and stages of the process, which makes it possible to develop a differentiated approach to industry incentive measures depending on its results. The digitalization assessment has been designed to identify achievements in the process of moving towards transformation based on implementing and integrating digital technologies into the industry. The paper presents the results of an assessment of digitalization in agriculture in Russia and the Krasnoyarsk Krai based on data from the Federal State Statistics Service, which revealed deficits in the basic means of digitalization. It has been revealed that agriculture in Russia and the Krasnoyarsk Krai, having not completed the initial stage (60–70% of the using digital technologies stage and 80–90% of the stage of labor functions digitalization and information security), demonstrates the need for measures to support the transition to the basic level of digitalization, which has been achieved by about 40% of agricultural producers and 10–15% of the industry's employees. The information security of agricultural enterprises is 60% ensured by digital products of the basic level. The cost structure of industry players shows the dominance of costs for initial means of digitalization (30–40%) and a low share of costs for basic digital tools (4–12%). The necessity of stimulating the use of special software tools for obtaining, transmitting information, and other digital solutions for industry tasks has been established. Recommendations on managing digitalization in agriculture have been formulated.

---

**Keywords:** digitalization of sectors, digital technologies, implementation and integration, technological support, agriculture, implementation stage, assessment dimension, digitalization incentives, transition to digital transformation

---

**Acknowledgments.** The author expresses their sincere gratitude to the staff of the Office of the Federal State Statistics Service for the Krasnoyarsk Krai, the Republic of Khakassia, and the Republic of Tyva for their assistance in conducting the study in terms of collecting and detailing statistical material.

---

**Financing.** The research was supported by a grant from the Russian Science Foundation and the Krasnoyarsk Regional Science Foundation within the framework of the project “Developing a methodological approach for assessing and managing food security at the regional level in the context of global digitalization”, No. 25-28-20157, <https://rscf.ru/project/25-28-20157/>.

---

**For citation:** Lobkova E.V. (2026). Agricultural digitalization under technological food security requirements. *Upravlenie / Management (Russia)*, 14 (1), pp. 88–104. DOI: 10.26425/2309-3633-2026-14-1-88-104

---



## Введение / Introduction

Инициативы национального проекта «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности» лежат в плоскости развития селекции, генетики, ветеринарных препаратов, кадров и обеспечения сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности новой российской техникой и оборудованием<sup>1</sup>. Процесс импортозамещения сталкивается с рядом вызовов, включая необходимость развития собственной базы отечественного программного обеспечения (далее — ПО) для цифрового перехода в области организации, реализации и управления производственным процессом в отрасли [Крылатых, Проценко, Дудин, 2020]. Цель по повышению технологической обеспеченности продовольственной безопасности тесно коррелирует с задачами цифровизации отрасли, так как современные технологические достижения основываются на программных решениях и продуктах [Дудин, Анищенко, 2022]. Для достижения указанной цели необходимы выявление обеспеченности отрасли цифровыми технологиями и специальными программными продуктами, оценка достигнутого уровня цифровизации и разработка необходимых государственных мер по стимулированию процесса [Костяев, 2023].

Цель настоящего исследования заключается в систематизации показателей цифровизации отрасли, дифференцированных по стадиям и направлениям оценки и являющихся индикаторами продвижения отрасли на пути к цифровой трансформации. Исследование направлено на выявление уровня цифровизации сельского хозяйства (по виду экономической деятельности «Растениеводство и животноводство, охота и предоставление соответствующих услуг в этих областях», раздел А01 Общероссийского классификатора видов экономической деятельности, ОК 029-2014, КДЕС ред. 2) в рамках предложенной системы отраслевых индикаторов. Применение полученных результатов ориентировано на выработку рекомендаций по управлению процессом цифрового перехода отрасли, способствующего достижению цели технологического обеспечения продовольственной безопасности<sup>2</sup>.

Логика статьи выстроена в соответствии с ответами на исследовательские вопросы:

- каковы индикаторы отраслевой цифровизации, доступные в региональном разрезе и позволяющие

<sup>1</sup> Национальный проект «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности». Режим доступа: <http://government.ru/govclassifier/924/about/> (дата обращения: 10.10.2025).

<sup>2</sup> Общероссийский классификатор видов экономической деятельности ОК 029-2014 (КДЕС Ред. 2), утв. Приказом Росстандарта от 31 января 2014 г. № 14-ст. Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_163320/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_163320/) (дата обращения: 10.10.2025).

дифференцированно по направлениям оценки и стадиям процесса выявить успехи и неудачи территорий, вносящих вклад в обеспечение продовольственной безопасности страны;

- каковы текущие достижения в цифровом переходе отрасли на примере сельского хозяйства Российской Федерации (далее — РФ, Россия) и одного из ее регионов — Красноярского края;

- каковы необходимые меры государственной поддержки и стимулирования цифровизации отрасли в целях технологического обеспечения продовольственной безопасности.

Для ответа на поставленные вопросы сформирована выборка данных по применению цифровых технологий сельхозпроизводителями страны из материалов Федеральной службы государственной статистики с 2019 г. по 2023 г. По запросу в Красноярскстат получены идентичные индикаторы цифровизации сельского хозяйства Красноярского края<sup>3</sup>. Путем нахождения среднего уровня по стадиям цифровизации сельского хозяйства в разрезе направлений оценки проведен анализ отрасли по России и Красноярскому краю. Исследовательский интерес к тематике продиктован необходимостью повышения уровня цифровизации сельского хозяйства как отрасли, стратегически важной для любого государства.

Новизна исследования состоит в систематизации индикаторов уровня цифровизации по направлениям оценки и стадиям, которые отражают глубину проникновения цифровых технологий в процесс функционирования отрасли. Предлагаемый подход универсален, применим ко всем видам экономической деятельности (отраслям) и основан на данных в распоряжении Федеральной службы государственной статистики и регулирующих цифровые процессы органов власти. В настоящем исследовании, посвященном оценке цифровизации сельского хозяйства как отрасли, обеспечивающей продовольственную безопасность государства, проведена демонстрация оценки. В статье показана проблема низкого уровня цифровизации сельского хозяйства РФ и Красноярского края по направлениям оценки и стадиям процесса — от «начальной» до «передовой». Приоритетом для отрасли является обеспечение «базовым» цифровым инструментарием. Показана необходимость поддерживающих и стимулирующих мер по развитию российских цифровых технологий в тех областях отраслевой цифровизации, которые отстают и в целом движутся медленно.

<sup>3</sup> Управление Федеральной службы государственной статистики по Красноярскому краю, Республике Хакасия и Республике Тыва. Режим доступа: <https://24.rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 10.10.2025).

## Методики оценки отраслевых достижений в использовании цифровых технологий / Methods for assessing industry achievements in the use of digital technologies

Методика оценки цифровых процессов (достижение «цифровой зрелости»), применяемая органами власти, ориентирована на управленческую задачу — выявление соответствия фактических достижений по приоритетным направлениям установленным плановым индикаторам с целью своевременного принятия корректирующих мер в тех сегментах процесса, которые определены как ключевые (например, создание цифровых профилей и паспортов в сельском хозяйстве), остальные аспекты не рассматриваются [Моторин, 2023; Моторин, 2024]<sup>4</sup>.

Авторские методики оценки сосредоточиваются на видах применяемых цифровых технологий, кадровой готовности и потенциале, инфраструктурных возможностях и ограничениях [Леднева, 2021; Okrepilov, Peshkova, Samarina, 2021; Yurak, Polyanskaya, Malyshev, 2023]. При этом не учитываются специфика области применения и уровень сложности технологий, определяющие стадийность процесса цифровизации. Некоторыми авторами выделяются этапы цифровой трансформации отрасли, но оценка сводится к исследованию внутриорганизационного процесса и не может быть применена для отрасли [Банников, Гарбузова, Ковалева, 2023; Банников, Гарбузова, Лосев, 2023; Rodimtsev, Gulyaeva, Kalinicheva, 2021]. Исследуются особенности процесса достижения «цифровой зрелости» отрасли, но без методических предложений [Черданцев, 2022]. Разрабатываются характеристики уровней цифровизации на основании показателей и экспертных оценок, но апробация не проводится, что не позволяет судить о применимости подхода [Маслов, Проваленова, 2025].

Среди зарубежных подходов широко известен индекс DESI от Еврокомиссии, разработанный для межстрановых сопоставлений и не применимый для отраслевых исследований без серьезной модификации [Melromeni, Malefaki, 2023]<sup>5</sup>. Digital Quotient от McKinsey предназначен для оценки цифровой зрелости компаний<sup>6</sup>. Индикаторы от BCG разрабо-

таны для внутриорганизационного уровня. Проекты Всемирного Банка, Международного экономического форума и Организации экономического сотрудничества и развития в области цифровой экономики и трансформации оперируют данными, не доступными для отраслевых исследований по России, и не включают цифровые технологии минимизации рисков кибератак, что особенно важно учесть при оценке цифровизации промышленности, и проблему цифрового неравенства (которая, например, для оценки цифровизации сельского хозяйства чрезвычайно остра) [Cruz-Jesus, Oliveira, Vaca, 2012]<sup>7,8,9,10</sup>.

В зарубежных методиках виден акцент на оценках влияния технологий на бизнес-процессы и трансформацию компаний, на использовании инструментов анализа больших данных и «облачных» сервисов [Brodny, Tutak, 2021; Shamshiri, 2024; Castelo-Branco, Cruz-Jesus, Oliveira, 2019; MacPherson, 2025]. Методики при их сочетании в целом применимы для отраслей, но с существенными модификациями показателей оценки и постоянным их обновлением из-за скорости технологических изменений. Учет стадий цифровизации отраслей зарубежными подходами не предусмотрен, оценка производится «в моменте».

Проведенный обзор методик оценки цифровизации показал, что авторы концентрируются на видах, областях применения технологий и их влиянии на различные процессы и составляющие сферы оценки. При введении этапов цифровизации методика строится на оценке «движения» организации, но подход неприменим для отрасли в целом, так как учитывает исключительно внутриорганизационные процессы (например, разработку стратегии компании, осознание важности и принятие цифровых процессов сотрудниками компании и т.д.). Для разработки органами власти «точечных» мер стимулирования и поддержки цифровизации отраслей необходим подход, учитывающий одновременно и направления проникновения цифровых технологий в отрасль, и стадийность этого процесса — на каждой стадии у отраслей возникают разные потребности и дефициты.

<sup>4</sup> Приказ Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 18 ноября 2020 г. № 600. Режим доступа: <https://base.garant.ru/400186426/> (дата обращения: 10.10.2025).

<sup>5</sup> The Digital Economy and Society Index (DESI). Режим доступа: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi> (дата обращения: 10.10.2025).

<sup>6</sup> Raising your Digital Quotient. Режим доступа: <https://www.mckinsey.com/capabilities/strategy-and-corporate-finance/our-insights/raising-your-digital-quotient/#/> (дата обращения: 10.10.2025).

<sup>7</sup> Digital, Technology, and Data. Режим доступа: <https://www.bcg.com/capabilities/digital-technology-data/overview> (дата обращения: 10.10.2025).

<sup>8</sup> Digital. Режим доступа: <https://www.worldbank.org/en/topic/digital/overview#2> (дата обращения: 10.10.2025).

<sup>9</sup> What is a Transformation Map? Режим доступа: <https://www.weforum.org/stories/2017/11/what-is-a-transformation-map/> (дата обращения: 10.10.2025).

<sup>10</sup> Digital transformation. Режим доступа: <https://www.oecd.org/en/topics/digital-transformation.html> (дата обращения: 10.10.2025).

## Оценка цифровизации отрасли по направлениям и стадиям / Assessing the industry digitalization by areas and stages

Для достижения комплексности оценивать отраслевую цифровизацию предлагается в двух проекциях — по направлениям цифровизации (цифровые технологии, цифровизация трудовых функций, информационная безопасность и затраты на цифровые технологии, далее — ЦТ) и стадиям процесса (начальный, базовый, продвинутый и передовой уровни). Показатели, отнесенные к «начальной» стадии, несмотря на определенные успехи по стране в целом, являются важными при проведении оценки для отдельных регионов и отраслей по причине невысокого их уровня, что является барьером для продвижения на вышестоящие стадии. Обеспечение определенного уровня цифровизации на каждой из представленных стадий осуществляется организациями отрасли, прошедшими предыдущую стадию, но их успех не позволяет говорить об аналогичном достижении для всей отрасли.

Система показателей оценки отрасли по направлениям представлена ниже (полный перечень показателей оценки отмечен далее при демонстрации результатов оценки).

В направление «Использование цифровых технологий» входят следующие стадии.

1. Начальный уровень — стадия вступления в процесс цифровизации.

2. Базовый уровень — стадия цифровизации процессов взаимодействия внутри организации и с внешними субъектами, в том числе с использованием специальных программных средств (далее — СПС).

3. Продвинутый уровень — стадия цифровизации основных бизнес-процессов.

4. Передовой уровень — стадия реализуемой цифровой трансформации. Оценивается по удельному весу организаций, которые провели полную интеграцию применяемых ЦТ, произвели доработку, усовершенствование, кастомизацию внедренных ЦТ. Переход отрасли на четвертую стадию означает, что ЦТ, используемые организациями на третьем этапе, полностью внедрены во внутриорганизационные процессы и внешние взаимодействия, используются на постоянной безальтернативной основе и интегрированы — осуществляется бесшовное взаимодействие систем и технологий между собой. При этом применение ЦТ находится на уровне постоянного усовершенствования: накоплены данные и основания для разработки направлений индивидуальной настройки этих технологий, их доработки, кастомизации. Фиксируются факты произведенных работ, приобретенных

услуг по усовершенствованию ЦТ после их полного внедрения в работу.

В направление «Цифровизация трудовых функций работников» входят следующие стадии.

1. Начальный уровень — стадия перехода работников к исполнению трудовых функций с применением ЦТ. Оценивается по удельному весу сотрудников, использовавших ЦТ «начального» уровня, и специалистов по информационно-коммуникационным технологиям (далее — ИКТ) — соответствие нормативу. Требуется установление норматива численности специалистов по ИКТ в соответствии с отраслевыми особенностями. В настоящий момент нормативы по отраслям не установлены, но присутствуют примеры таких документов<sup>11,12</sup>.

2. Базовый уровень — стадия регулярного применения ЦТ.

3. Продвинутый уровень — стадия использования работниками отрасли «продвинутых» ЦТ.

4. Передовой уровень — стадия реализуемой цифровой трансформации с максимальным вовлечением работников отрасли. Оценивается по удельному весу сотрудников, участвовавших в процессе доработки, кастомизации, усовершенствования и интеграции ЦТ своего предприятия (организации).

В направление «Информационная безопасность» входят следующие стадии.

1. Начальный уровень — стадия внедрения программных средств защиты информации.

2. Базовый уровень — стадия внедрения базовых средств защиты информации (программно-аппаратных и криптографических).

3. Продвинутый уровень — стадия внедрения «продвинутых» средств защиты информации.

4. Передовой уровень — стадия реализуемой цифровой трансформации с максимальным уровнем защиты информации. Оценивается по удельному весу организаций, использовавших проактивное обнаружение атак, системы киберразведки, искусственный интеллект для проверки всех запросов к системе и обращений, биометрические средства аутентификации пользователей.

В направление «Затраты на разработку, внедрение и использование цифровых технологий» входят следующие стадии.

<sup>11</sup> Методические рекомендации по формированию службы информационных технологий в медицинских организациях (утв. ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Министерства здравоохранения Российской Федерации от 4 марта 2022 г.). Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403621172/> (дата обращения: 10.10.2025).

<sup>12</sup> Постановление Правительства Красноярского края от 17 февраля 2017 г. № 97-п «Об утверждении нормативов штатной численности краевых государственных учреждений социального обслуживания». [http://www.zakon.krskstate.ru/dat/bin/docs\\_attach/62286\\_97\\_p.pdf](http://www.zakon.krskstate.ru/dat/bin/docs_attach/62286_97_p.pdf) (дата обращения: 10.10.2025).

1. Начальный уровень — стадия финансирования вступления в процесс цифровизации. Оценивается по удельному весу затрат (здесь и далее — в общей сумме затрат на ЦТ) на внедрение и использование ЦТ «начального» уровня (персональные компьютеры, серверы и т.д.). Для показателя удельного веса затрат организации на ИКТ и цифровые технологии в качестве целевого ориентира должен быть установлен оптимальный порог, который не максимизируется до 100 %. Оценивается соответствие пороговому значению.

2. Базовый уровень — стадия финансирования цифровизации процессов взаимодействия внутри организации и с внешними субъектами.

3. Продвинутый уровень — стадия финансирования цифровизации основных бизнес-процессов. Оценивается по удельному весу затрат на ЦТ «продвинутого» уровня — для цифровизации основных производственных, вспомогательных и управленческих процессов.

4. Передовой уровень — стадия финансирования реализующейся цифровой трансформации. Оценивается по удельному весу затрат организации на ЦТ «передового» уровня — на доработку, кастомизацию и интеграцию ЦТ.

По направлению «Затраты на разработку, внедрение и использование цифровых технологий» соответствие отрасли одной из четырех стадий цифровизации устанавливается по преобладающей доле затрат и по достижению установленного оптимального порога затрат. Оптимальный порог должен быть установлен профильным ведомством на основании отраслевой практики.

### Результаты исследования / Study results

Красноярский край не является сельскохозяйственным регионом: доля отрасли в региональной структуре по показателю удельного веса в численности занятых экономики края составляет 4,3 %, в валовом региональном продукте — около 2 %, доля сельского хозяйства Красноярского края в общероссийском объеме — около 1,5%. Тем не менее регион играет важную роль в обеспечении продовольственной безопасности страны, что обусловлено лидерством в стране по сбору семян рапса, высокой урожайностью зерновых и зернобобовых культур (лидер по Сибирскому федеральному округу), значительными объемами производства овощей и картофеля, ростом молочной продуктивности коров, достижением индикаторов самообеспечения по основным позициям Доктрины продовольственной безопасности РФ 2020 г.<sup>13</sup>

Цифровизация сельского хозяйства Красноярского края будет показывать невысокие успехи. Территории, где сельское хозяйство составляет значительную долю

валового продукта, обеспечивает население и бюджет доходами, вносит существенный вклад в экспорт, демонстрируют более высокий акцент на технологиях повышения эффективности производства в отрасли путем активного инвестирования и поддержки со стороны органов власти и самих производителей [Trendov, Varas, Zeng, 2019; Klerkx, Jakku, Labarthe, 2019; Abdul-Majid, 2024]. Промышленные территории (таковой является Красноярский край) показывают более высокий уровень применения технологий в обрабатывающих и добывающих отраслях. Например, ERP-системы в сельском хозяйстве Красноярского края используют 26,3 % организаций, в добыче полезных ископаемых — 38,5 %, в обрабатывающих производствах — 45,7 % (источником данных стали статистические формы Красноярскстата, которые были предоставлены службой автору в эксклюзивном порядке).

Полученные по предложенной системе индикаторов оценки свидетельствуют о том, что «начальная» стадия цифровизации не завершена сельским хозяйством России в целом и Красноярского края. Не все производители отрасли используют элементарные средства цифровизации (персональные компьютеры, серверы, фиксированный и мобильный интернет), что позволяет говорить о невозможности их дальнейшего продвижения — перехода к «базовой» стадии (табл. 1).

«Базовый» уровень цифровизации достигнут на 43,7 % сельским хозяйством РФ, что почти в два раза выше, чем в 2019 г. (источником данных стали статистические формы Красноярскстата, которые были предоставлены службой автору в эксклюзивном порядке). Существенный рост показан по использованию СПС для получения и передачи информации. Около половины организаций используют веб-сайт для размещения основной информации о своей деятельности и каталогов продукции, при этом возможность заказа, бронирования, оплаты и отслеживания статуса заказа предоставляют менее четверти организаций.

Самыми востребованными технологиями базовой стадии цифровизации стали электронный документооборот (его используют почти 83 % организаций) и электронный обмен данными между своими и внешними информационными системами (72,8 %), в том числе с органами власти (68,6 %). Такие инструменты взаимодействия позволяет поставщикам и заказчикам обмениваться электронными стандартизированными сообщениями и данными, чтобы передавать коммерческую информацию (например, платежные документы, налоговые декларации, заказы и т.д.) в согласованном или стандартном формате, который обеспечивает их автоматизированную обработку и позволяет исключить влияние человеческого фактора (табл. 2).

<sup>13</sup> Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, 2020 г. Режим доступа: <https://base.garant.ru/73438425/> (дата обращения: 10.10.2025).

Таблица 1

**Оценка «начального» уровня цифровизации сельского хозяйства РФ и Красноярского края по направлению «Использование цифровых технологий», 2019–2023 гг.**

Table 1. Assessing the initial level of digitalization in agriculture in Russia and the Krasnoyarsk Krai in the “Using Digital Technologies” direction, 2019–2023

Удельный вес организаций, использовавших информационные и коммуникационные технологии, цифровые технологии, %							
Показатель	2019 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2019 г.	2022 г.	2023 г.
	Россия				Красноярский край		
Персональные компьютеры	99,9	99,9	99,9	98,4	100,0	100,0	100,0
Серверы	56,4	59,9	61,9	59,2	70,5	74,3	74,2
Локальные вычислительные сети	59,1	61,2	62,1	нд <sup>14</sup>	60,3	61,4	нд
Фиксированный (проводной и беспроводной) Интернет	99,2	94,6	95,8	95,0	100,0	97,1	98,5
Мобильный Интернет	44,1	59,2	61	60,1	39,4	68,6	69,7
Бесплатные или с открытым исходным кодом операционные системы (например, Linux)	10,7	14,8	15,3	18,6	10,3	12,9	25,8
Средний уровень по стадии	61,6	64,9	66	66,2	63,5	69,1	73,6

Примечания: нд (здесь и далее) – нет данных по причине отсутствия явления, или данные не размещаются в целях обеспечения конфиденциальности первичных статистических данных, полученных от организаций

Составлено автором по материалам статистических данных Красноярскстата / *Compiled by the author on the materials of the statistical data by the Krasnoyarskstat*

Таблица 2

**Оценка «базового» уровня цифровизации сельского хозяйства РФ по направлению «Использование цифровых технологий», 2019–2023 гг.**

Table 2. Assessing the basic level of digitalization in agriculture in Russia in the “Using Digital Technologies” direction, 2019–2023

Удельный вес организаций, использовавших цифровые технологии	2019 г., %	2021 г., %	2022 г., %	2023 г., %
Инtranет	20,2	26,7	27,8	нд
СПС для получения и передачи информации:				
• обучающие программы;	7,1	13,6	34,9	33,3
• электронные справочно-правовые системы;	53,6	59,5	67,3	63,7
• редакционно-издательские системы;	3,1	4,1	22,6	17,8
• средства для предоставления доступа к базам данных предприятия через глобальные информационные сети, включая сеть «Интернет»;	30,4	23,3	43,3	39,9
• системы электронного документооборота	83,1	84,8	85,8	82,8
Экстранет	12,3	16,9	18,1	нд
Веб-сайт в Интернете:				
• для размещения информации для предоставления основной информации о деятельности организации, каталогов товаров (работ, услуг) или прейскурантов, вакансий;	43,2	48,3	51,0	47,5
• с реализацией возможности заказа товаров (работ, услуг), бронирования;	32,3	22,0	23,7	25,3
• с реализацией возможности приема онлайн-заявлений на работу;	34,1	41,8	45,6	47,5
• с реализацией возможности оплачивать заказанные товары (работ, услуг), оплачивать бронирование;	24,1	17,9	18,2	21,6
• с реализацией возможности отслеживания статуса заказа	11,8	17,9	19,7	22,4
Аккаунт в социальной сети	нд	27,9	29,1	25,4
Электронный обмен данными между своими и внешними информационными системами по форматам обмена	76,9	70,7	69,5	72,8
Электронный обмен данными между своими и внешними информационными системами по форматам обмена для отправки или получения данных в органы государственной власти, местного самоуправления	75,0	66,1	64,5	68,6
Средний уровень по стадии	23,7	36,1	41,4	43,7

Составлено автором по материалам статистических данных Красноярскстата / *Compiled by the author on the materials of the statistical data by the Krasnoyarskstat*

<sup>14</sup> Федеральный закон от 29 ноября 2007 г. № 282-ФЗ «Об официальном статистическом учете и системе государственной статисти-

стики в Российской Федерации» (ст. 4 п. 5 и ст. 9 п. 1). Режим доступа: <https://base.garant.ru/12157384/> (дата обращения: 10.10.2025).

Сельское хозяйство Красноярского края повторяет особенности, выявленные для отрасли в масштабах страны, достигая 38,6 % в пределах «базового» уровня цифровизации. Менее 39 % региональных организаций отрасли вступили в стадию цифровизации взаимодействия, при этом динамика по сравнению с 2022 г. отрицательная. Возможности веб-сайтов сельхозпроизводителей края нуждаются в существенном расширении: около 43 % организаций используют сайт для размещения информации, при этом малая доля из них (14,3 %) обеспечивает цифровое взаимодействие с контрагентами через предоставление возможности заказа, бронирования и оплаты (табл. 3).

Около 23 % организаций сельского хозяйства России перешли на «продвинутый» уровень цифровизации процессов, снизив в 2023 г. показатель по сравнению с 2022 г. Основной акцент в использовании цифровых технологий производители делают на автоматизации финансовых расчетов (71,2 %), управления складом (42 %), закупками (38,5 %) и продажами (37,3 %). Остается низкой доля производителей, использующих

CRM (Customer Relationship Management, система управления взаимоотношениями с клиентами, 21,7 %), ERP (Enterprise Resource Planning, планирование ресурсов предприятия, 27,9 %), SCM (Supply Chain Management, управление цепями поставок, 18,7 %) и HRIS-системы (Human Resources Information System, информационная система управления персоналом, 25,9 %), что означает преобладание использования неавтоматизированных «ручных» методов управления или разрозненных систем управления основными бизнес-процессами.

Еще более скромные результаты демонстрирует отрасль по использованию технологий работы с данными: геоинформационные системы (22,7 %), искусственный интеллект (3,1 %), большие данные (16,7 %). Аддитивные технологии и «цифровые двойники» используют лишь около 2 % организаций сельского хозяйства. Использование цифровых платформ зафиксировано у 17,1 % организаций, «облачных» сервисов – у 31,4 % (табл. 4).

Таблица 3

**Оценка «базового» уровня цифровизации сельского хозяйства Красноярского края по направлению «Использование цифровых технологий», 2019–2023 гг.**

Table 3. Assessing the basic level of digitalization in agriculture in the Krasnoyarsk Krai in the "Using Digital Technologies" direction, 2019–2023

Удельный вес организаций, использовавших цифровые технологии	2019 г., %	2022 г., %	2023 г., %
Интранет	29,5	34,3	нд
СПС для получения и передачи информации:			
• обучающие программы;	нд	45,8	31,6
• электронные справочно-правовые системы;	нд	69,5	59,6
• редакционно-издательские системы;	нд	30,5	14,0
• средства для предоставления доступа к базам данных предприятия через глобальные информационные сети, включая сеть «Интернет»;	нд	52,5	31,6
• системы электронного документооборота	нд	86,4	75,4
Экстранет	19,3	24,3	нд
Веб-сайт в Интернете:			
• для размещения информации для предоставления основной информации о деятельности организации, каталогов товаров (работ, услуг) или прейскурантов, вакансий;	24,7	50,0	42,9
• с реализацией возможности заказа товаров (работ, услуг), бронирования;	24,6	16,7	14,3
• с реализацией возможности приема онлайн-заявлений на работу;	нд	29,2	28,6
• с реализацией возможности оплачивать заказанные товары (работ, услуг), оплачивать бронирование;	нд	12,5	14,3
• с реализацией возможности отслеживания статуса заказа	нд	16,7	17,9
Аккаунт в социальной сети	нд	21,4	22,7
Электронный обмен данными между своими и внешними информационными системами по форматам обмена	75,6	70,0	75,8
Электронный обмен данными между своими и внешними информационными системами по форматам обмена для отправки или получения данных в органы государственной власти, местного самоуправления	75,6	65,7	72,7
Средний уровень по стадии	41,6	41,7	38,6

Составлено автором по материалам статистических данных Красноярскстата / Compiled by the author on the materials of the statistical data by the Krasnoyarskstat

**Оценка «продвинутого» уровня цифровизации сельского хозяйства РФ  
по направлению «Использование цифровых технологий», 2019–2023 гг.**

Table 4. Assessing the advanced level of digitalization in agriculture in Russia in the “Using Digital Technologies” direction, 2019–2023

Удельный вес организаций, использовавших цифровые технологии	2019 г., %	2021 г., %	2022 г., %	2023 г., %
СПС для обработки информации в целях последующего принятия решений:				
• средства для научных исследований;	3,7	2,3	22,3	17,6
• средства для проектирования и моделирования (CAD/CAE/CAM/CAO);	6,1	2,9	24,1	20,6
• PLM-/PDM-системы	нд	2,2	22,6	17,6
СПС для автоматизации процессов:				
• для управления закупками товаров (работ, услуг);	32,1	22,4	41,1	38,5
• для управления продажами товаров (работ, услуг);	24,8	19,3	39,5	37,3
• для управления складом;	нд	24,5	43,7	42,0
• средства для управления автоматизированным производством и/или отдельными техническими средствами и технологическими процессами;	23,0	9,6	31,3	27,2
• для осуществления финансовых расчетов в электронном виде;	66,8	64,6	72,7	71,2
• CRM-системы;	10,6	6,2	26,3	21,7
• ERP-системы;	нд	10,4	29,8	27,9
• SCM-системы;	нд	3,6	23,5	18,7
• HRIS	нд	3,3	27,2	25,9
Геоинформационные системы	7,1	22,3	22,5	22,7
Технологии радиочастотной идентификации объектов (RFID): складской учет, оптимизация работы склада, учет товаров	8,8	14,9	15,0	15,9
Аддитивные технологии	нд	2,0	1,2	2,2
Технологии искусственного интеллекта	нд	4,3	6,7	3,1
«Облачные» сервисы	6,3	27,6	34,5	31,4
Промышленные роботы/автоматизированные линии	нд	8,7	8,2	8,4
Интернет вещей	нд	20,9	18,2	18,8
Цифровые платформы	нд	14,0	13,4	17,1
Технологии сбора, обработки и анализа больших данных	4,3	31,5	нд	16,7
«Цифровой двойник»	нд	2,1	1,4	1,8
Средний уровень по стадии	17,6	14,5	25,0	22,9

Составлено автором по материалам статистических данных Красноярскстата / Compiled by the author on the materials of the statistical data by the Krasnoyarskstat

Достижения сельского хозяйства Красноярского края в использовании «продвинутых» цифровых технологий характеризуются большим акцентом на автоматизации бизнес-процессов. Средний уровень достижений по стадии близок к общероссийскому индикатору (22 %), снизившись по сравнению с 2022 г. (26,5 %) – использование СПС демонстрирует падение показателя в два–три раза по ряду индикаторов (табл. 5).

«Начальная» стадия цифровизации трудовых функций близка к завершению, что позволяет говорить о скорой готовности к переходу на «базовую» стадию, где оценивается регулярность использования работниками цифровых технологий. «Базовая» стадия фиксирует более глубокое проникновение технологий в постоянную рабочую деятельность, что означает невозможность осуществления трудовых функций без цифровых технологий.

Выявлено, что почти все работники используют персональные компьютеры, серверы, сеть «Интернет»

(далее – Интернет) для исполнения своих трудовых обязанностей, но регулярности в этом процессе нет – еженедельно используют компьютеры и фиксированный Интернет около 20 % работников сельского хозяйства России и 13–15 % – Красноярского края. Мобильный интернет, необходимый для работы «в поле», используется регулярно лишь 2–4 % работников (табл. 6).

В 2023 г. по России отмечаются успехи сельского хозяйства в использовании «передовых» цифровых систем работниками организаций:

- треть сотрудников используют геоинформационные системы (30,3 %), «облачные» сервисы (35,1 %), Интернет вещей (29,8 %) и технологии радиочастотной идентификации объектов (29,5 %);

- четверть сотрудников используют цифровые платформы (24,7 %), технологии анализа больших данных (23,4 %), промышленные роботы и автоматизированные линии (22,8 %).

Таблица 5

**Оценка «продвинутого» уровня цифровизации сельского хозяйства Красноярского края по направлению «Использование цифровых технологий», 2019–2023 гг.**

Table 5. Assessing the advanced level of digitalization in agriculture in the Krasnoyarsk Krai in the “Using Digital Technologies” direction, 2019–2023

<b>Удельный вес организаций, использовавших цифровые технологии</b>	<b>2021 г., %</b>	<b>2022 г., %</b>	<b>2023 г., %</b>
СПС для обработки информации в целях последующего принятия решений			
• средства для научных исследований;	нд	25,4	12,3
• средства для проектирования и моделирования (CAD/CAE/CAM/CAO);	нд	25,4	8,8
• PLM-/PDM-системы	нд	30,5	10,5
СПС для автоматизации процессов			
• для управления закупками товаров (работ, услуг);	12,7	49,2	36,8
• для управления продажами товаров (работ, услуг);	10,2	47,5	40,4
• для управления складом;	нд	44,1	36,8
• средства для управления автоматизированным производством и/или отдельными техническими средствами и технологическими процессами;	51,0	32,2	15,8
• для осуществления финансовых расчетов в электронном виде;	68,9	78,0	75,4
• CRM-системы;	28,0	33,9	17,5
• ERP-системы;	нд	39,0	26,3
• SCM-системы;	нд	33,9	19,3
• HRIS	нд	32,2	21,1
Геоинформационные системы	12,5	20,0	21,2
Технологии радиочастотной идентификации объектов (RFID): складской учет, оптимизация работы склада, учет товаров	7,1	11,4	7,6
Аддитивные технологии	0,9	1,4	нд
Технологии искусственного интеллекта	7,1	11,4	1,5
«Облачные» сервисы	17,9	28,6	39,4
Промышленные роботы/автоматизированные линии	2,7	4,3	7,6
Интернет вещей	8,0	12,9	13,6
Цифровые платформы	6,3	10,0	13,6
Технологии сбора, обработки и анализа больших данных	6,3	10,0	15,2
«Цифровой двойник»	0,9	1,4	нд
Средний уровень по стадии	16,0	26,5	22,0

Составлено автором по материалам статистических данных Красноярскстата / Compiled by the author on the materials of the statistical data by the Krasnoyarskstat

Таблица 6

**Оценка «начального» и «базового» уровней цифровизации сельского хозяйства РФ и Красноярского края по направлению «Цифровизация трудовых функций работников», 2019–2023 гг.**

Table 6. Assessing the initial and basic levels of digitalization in agriculture in Russia and the Krasnoyarsk Krai in the “Digitalization of Employee Labor Functions” direction, 2019–2023

Показатель	2019 г., %	2021 г., %	2022 г., %	2023 г., %	2022 г., %	2023 г., %
	Российская Федерация				Красноярский край	
<b>Начальный уровень</b>						
Удельный вес сотрудников списочного состава (без внешних совместителей) организаций, использовавших цифровые технологии:						
• персональные компьютеры;	99,3	100,0	100,0	99,6	100,0	99,9
• серверы;	80,5	80,7	83,0	81,1	93,6	95,1
• фиксированный (проводной и беспроводной) Интернет;	99,1	98,6	98,9	99,1	99,0	98,8
• мобильный интернет	58,3	71,3	74,1	74,7	66,1	80,7
Удельный вес специалистов по ИКТ (приведен справочно, не участвует в оценке среднего уровня)	0,6	0,6	0,4	нд	0,2	нд
Средний уровень по стадии	84,3	87,6	89,0	88,6	89,7	93,6
<b>Базовый уровень</b>						

Показатель	2019 г., %	2021 г., %	2022 г., %	2023 г., %	2022 г., %	2023 г., %
	Российская Федерация				Красноярский край	
Удельный вес сотрудников списочного состава (без внешних совместителей) организаций, использовавших цифровые технологии не реже 1 раза в неделю (регулярно):						
• персональные компьютеры;	13,0	17,3	19,0	21,6	13,3	13,7
• фиксированный (проводной и беспроводной) Интернет;	11,2	15,7	17,3	19,0	15,7	11,5
• мобильный интернет	1,7	3,6	3,8	4,5	2,1	2,3
Средний уровень по стадии	8,6	12,2	13,4	15,0	10,4	9,2

Составлено автором по материалам статистических данных Красноярскстата / Compiled by the author on the materials of the statistical data by the Krasnoyarskstat

При этом остается низкой доля сотрудников сельхозпредприятий, вовлеченных в использование технологий искусственного интеллекта (5,7 %), «цифровых двойников» (2,7 %) и аддитивных технологий (3,1 %). Индикаторы «продвинутого» уровня цифровизации трудовых функций работников отрасли Красноярского края ниже общероссийских — по использованию геоинформационных систем, технологий анализа больших данных, Интернета вещей и «облачных» сервисов — в 1,3–1,7 раза (табл. 7).

Важнейшим аспектом функционирования в цифровом контуре является информационная безопасность. Разработка и внедрение цифровых решений в области информационной безопасности является вынужденной необходимостью для непрерывной работы по другим

направлениям. Направление «Информационная безопасность» по сельскому хозяйству России оценено на 84 % по «начальной» стадии цифровизации, снизившись в 2023 г. по сравнению с 2022 г. Оценка по «базовому» уровню составила 61,4 %. Невысокой остается доля организаций, использующих средства шифрования (около 35 %). При этом такие «базовые» технологии обеспечения информационной безопасности, как технологии двухфакторной или многофакторной аутентификации, межсетевые экраны (брандмауэры), простая и неквалифицированная электронная подпись, используются 87,7 % организаций. «Продвинутый» уровень цифровизации демонстрирует около 30 % организаций сельского хозяйства — они используют квалифицированную электронную подпись,

Таблица 7

### Оценка «продвинутого» уровня цифровизации сельского хозяйства Российской Федерации и Красноярского края по направлению «Цифровизация трудовых функций работников», 2023 г.

Table 7. Assessing the advanced level of digitalization in agriculture in Russia and the Krasnoyarsk Krai in the "Digitalization of Employee Labor Functions" direction, 2019–2023

Показатель	Россия, %	Красноярский край, %
Удельный вес работников списочного состава (без внешних совместителей) организаций, использовавших:		
• геоинформационные системы;	30,3	17,7
• цифровые платформы;	24,7	нд
• технологии сбора, обработки и анализа больших данных;	23,4	17,2
• технологии искусственного интеллекта;	5,7	нд
• «облачные» сервисы;	35,1	43,5
• Интернет вещей;	29,8	19,2
• технологии радиочастотной идентификации объектов (RFID);	29,5	5,0
• промышленные роботы/автоматизированные линии;	22,8	нд
• аддитивные технологии;	3,1	нд
• «цифровой двойник»;	2,7	нд
• центры обработки данных (ЦОД)	9,8	нд
Удельный вес работников списочного состава (без внешних совместителей) организаций, непосредственно управляющих:		
• промышленными роботами и автоматизированными линиями;	0,6	0,1
• беспилотными аппаратами	0,1	нд
Удельный вес работников списочного состава (без внешних совместителей) организаций, исполняющих трудовые функции дистанционно с использованием «облачных» сервисов	1,0	1,8
Средний уровень по стадии	15,6	14,9

Составлено автором по материалам статистических данных Красноярскстата / Compiled by the author on the materials of the statistical data by the Krasnoyarskstat

технологии для обнаружения вторжения в систему и предотвращения атак, минимизации последствий (создание резервных копий и мощностей) (табл. 8).

Информационная безопасность предприятий сельского хозяйства Красноярского края в 2023 г. достигла 88 % «начального» уровня, существенно увеличив показатель с 52,2 % в 2022 г. Такая же ситуация зафиксирована на «базовом» уровне цифровизации за счет использования простой электронной подписи

и брендмауэров (70,5 %) с общей оценкой по стадии в 59,9 %. Средства шифровая используют около 49 % организаций. Технологии «продвинутого» уровня освоены 37,7 % организаций.

Индикаторы Красноярского края по направлению «Информационная безопасность» близки к общероссийским и демонстрируют значительную положительную динамику – рост в 1,5 раза в 2023 г. (табл. 9).

Таблица 8

**Оценка цифровизации сельского хозяйства РФ  
по направлению «Информационная безопасность», 2019–2023 г.**

Table 8. Assessing digitalization in agriculture in Russia in the “Information security” direction, 2019–2023

Показатель	2019 г., %	2021 г., %	2022 г., %	2023 г., %
Удельный вес организаций, использовавших:				
<b>Начальный уровень</b>				
• средства защиты информации, передаваемой по глобальным сетям;	92,8	93,2	93,3	92,7
• специальные программные средства/средства для обеспечения информационной безопасности (антивирусное программное обеспечение, в том числе отечественное)	76,9	74,9	76,8	75,3
Средний уровень по стадии	84,9	84,1	85,1	84,0
<b>Базовый уровень</b>				
• технологии двухфакторной или многофакторной аутентификации, межсетевые экраны (брандмауэры), простую и неквалифицированную электронную подпись;	87,4	89,2	88,6	87,7
• средства шифрования	33,7	36,1	35,4	35,1
Средний уровень по стадии	60,6	62,7	62,0	61,4
<b>Продвинутый уровень</b>				
• квалифицированную электронную подпись, программное обеспечение для обнаружения вторжения в систему и предотвращения атак, минимизации последствий (создание резервных копий, мощностей)	29,0	31,3	32,3	30,4
<b>Передовой уровень</b>				
• биометрические средства аутентификации пользователей	3,9	5,0	5,1	4,9

Составлено автором по материалам статистических данных Красноярскстата / Compiled by the author on the materials of the statistical data by the Krasnoyarskstat

Таблица 9

**Оценка цифровизации сельского хозяйства Красноярского края  
по направлению «Информационная безопасность», 2019–2023 г.**

Table 9. Assessing digitalization in agriculture in the Krasnoyarsk Krai in the “Information Security” direction, 2019–2023

Показатель	2019 г., %	2021 г., %	2022 г., %	2023 г., %
Удельный вес организаций, использовавших:				
<b>Начальный уровень</b>				
• средства защиты информации, передаваемой по глобальным сетям;	89,0	56,8	57,1	92,4
• специальные программные средства/средства для обеспечения информационной безопасности (антивирусное программное обеспечение, в том числе отечественное)	нд	нд	47,3	83,6
Средний уровень по стадии	–	–	52,2	88,0
<b>Базовый уровень</b>				
• технологии двухфакторной или многофакторной аутентификации, межсетевые экраны (брандмауэры), простую и неквалифицированную электронную подпись;	86,3	56,8	57,1	70,5
• средства шифрования	42,3	28,0	27,7	49,2
Средний уровень по стадии	64,3	42,4	42,4	59,9

Показатель	2019 г., %	2021 г., %	2022 г., %	2023 г., %
<b>Продвинутый уровень</b>				
• квалифицированную электронную подпись, программное обеспечение для обнаружения вторжения в систему и предотвращения атак, минимизации последствий (создание резервных копий, мощностей)	нд	нд	21,4	37,7
<b>Передовой уровень</b>				
• биометрические средства аутентификации пользователей	нд	нд	3,6	6,6

Составлено автором по материалам статистических данных Красноярскстата / Compiled by the author on the materials of the statistical data by the Krasnoyarskstat

Цифровизация отрасли по направлению «Затраты на разработку, внедрение и использование цифровых технологий» оценена на основании преобладающей доли затрат на цифровые технологии в рамках соответствующей стадии: «начальный» уровень сформирован на 29,2 % по России и на 40,7 % – по Красноярскому краю. Большой вес затрат на «стартовые» технологии цифровизации (персональные компьютеры, серверы и Интернет) не означает существенное продвижение в данном направлении цифровизации, а свидетельствует о том, что организации сельского хозяйства нуждаются в обеспечении своей деятельности указанными средствами для дальнейшего процесса цифровизации – перехода к использованию «базовых» технологий (электронного обмена данных,

веб-сайта, специальных программных средств). При этом на приобретение российского программного обеспечения организации сельского хозяйства страны тратят 4,1 % от суммарных затрат на цифровые технологии и 19,2 % затрат направляется на разработку, аренду, адаптацию, доработку, техническую поддержку и обновление программного обеспечения.

Для организаций сельского хозяйства Красноярского края характерно преобладание затрат на «начальные» средства цифровизации (40,7 %), на «базовые» тратится около 12,7 %. Выявлена низкая доля затрат на приобретение программного обеспечения, адаптацию и доработку программного обеспечения – 5,3 %, на российские разработки в крае тратится около 10,7 % (табл. 10).

Таблица 10

**Оценка цифровизации сельского хозяйства РФ и Красноярского края по направлению «Затраты на разработку, внедрение и использование цифровых технологий», 2019–2023 гг.**

Table 10. Assessing digitalization in agriculture in Russia and the Krasnoyarsk Krai in the “Costs for Developing, Implementing, and Using Digital Technologies” direction, 2019–2023

Показатель	2019 г., %	2021 г., %	2022 г., %	2023 г., %	2019 г., %	2021 г., %	2022 г., %	2023 г., %
Удельный вес затрат организации на внедрение и использование цифровых технологий:								
	<b>Россия</b>				<b>Красноярский край</b>			
<b>Начальный уровень</b>								
• персональные компьютеры, серверы, операционная система, обеспечение Интернетом	33,9	29,7	26,3	29,2	54,8	42,2	47,8	40,7
<b>Базовый уровень</b>								
• программное обеспечение для электронного обмена данными, веб-сайт, обучающие программы;	9,0	9,5	6,9	8,0	3,9	7,7	10,5	14,0
• на обучение сотрудников, связанное с внедрением и использованием цифровых технологий;	0,3	0,2	0,4	0,2	20,0	нд	нд	нд
• на продукты и услуги в области информационной безопасности	4,6	2,6	3,6	3,7	4,0	3,1	13,8	11,4
Средний уровень по стадии	4,6	4,1	3,7	4,0	9,3	5,4	12,2	12,7

Составлено автором по материалам статистических данных Красноярскстата / Compiled by the author on the materials of the statistical data by the Krasnoyarskstat

Индикаторы по «передовой» стадии цифровизации не представлены в статистике, но могут быть сформулированы как удельный вес организаций, усовершенствовавших, доработавших и адаптировавших СПС и иные цифровые технологии под свои индивидуальные потребности, в соответствии со спецификой производственного, организационного или управленческого процесса. Например, в связи с изменениями условий ведения хозяйства может потребоваться увеличение модулей программного обеспечения, изменение архитектуры продукта и т.д. Указанное направление частично представлено в показателях структуры затрат организаций на внедрение и использование цифровых технологий в виде удельного веса затрат на адаптацию и доработку программного обеспечения, но совокупно с затратами на приобретение программного обеспечения, что не позволяет учесть их отдельно.

Цифровые технологии демонстрируют способность обеспечивать рост экономической эффективности, в том числе в сельском хозяйстве — отрасли, признанной сложной и высокорискованной, низкодходной, но при этом стратегически важной на любом этапе развития государства. Мировая практика показывает способность цифровых технологий, проникая во все стадии производственного процесса, повысить продуктивность и урожайность, качество и безопасность продовольствия, адаптивность к природно-климатическим изменениям, снизить издержки, обеспечить прозрачность производства для потребителя и органов власти. Перспективным направлением исследования является оценка влияния внедрения цифровых технологий в производственную и управленческую деятельность на производительность труда в отрасли.

Успех дальнейшей цифровизации зависит от преодоления барьеров доступа, инвестиций в инфраструктуру, развития кадрового потенциала и создания благоприятной регуляторной среды. Совокупные достижения по технологическим, кадровым и инфраструктурным компонентам процесса с адекватным уровнем финансирования и поддержки на каждой стадии цифровизации обеспечат требуемый уровень технологической независимости в сфере продовольственной безопасности.

Отрасли, неспособные самостоятельно перейти от «начальной» стадии к «базовой», завершив полный переход к работе с использованием средств оцифровки процессов, нуждаются в финансовых мерах поддержки путем предоставления субсидий, грантов, льготного кредитования на приобретение серверов для централизованного хранения, обработки и обмена информацией между различными устройствами организации, операционных систем

русской разработки с открытым кодом, а также предоставление возможности использования портативных устройств с мобильным интернетом. В 2025 г. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ для работы продуктов в единой программной среде ввело требование совместимости программного обеспечения с операционными системами из реестра российского программного обеспечения<sup>15</sup>. Переход организаций на операционные системы отечественной разработки является необходимым условием для использования программного обеспечения из реестра Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, в том числе специального отраслевого.

Отрасли, прошедшие «базовую» стадию цифровизации, нуждаются в мерах поддержки расширения использования специальных программных средств для автоматизации процессов, Интернета вещей, роботизации, искусственного интеллекта, «облачных» сервисов и т.д. Для повышения активности и доступности использования отраслевых программных продуктов необходимо стимулирование соответствующих разработок. Стимулирование спроса на отечественный программный продукт со стороны сельхозпроизводителей путем компенсации затрат и налоговых льгот (введены с 1 января 2025 г.) — эффективная мера в условиях финансовых трудностей сельхозпроизводителей и объявленного курса на обеспечение технологической независимости от иностранного программного обеспечения. При достижении «продвинутой» стадии организации отрасли испытывают потребность в компенсации затрат на полную интеграцию, усовершенствование, необходимую доработку и кастомизацию отдельных цифровых продуктов со стороны стимулирующих процесс органов власти.

## Заключение / Conclusion

Проведенное исследование позволило автору сформулировать следующие рекомендации по управлению цифровизацией сельского хозяйства.

1. На уровне регулирующих ведомств (региональных министерств сельского хозяйства и цифровизации) необходимо внедрение дифференцированного подхода к мониторингу отрасли, основанного на диагностике уровня цифровизации. Проведение регулярного мониторинга цифровизации сельского хозяйства по предложенной системе показателей (по направлениям и стадиям) позволит выявлять «узкие места» и региональные дисбалансы. Акцент на завершении «начальной» стадии цифровизации сельского хозяйства

<sup>15</sup> Реестр российского программного обеспечения. Режим доступа: <https://reestr.digital.gov.ru/> (дата обращения: 10.10.2025).

обеспечит последующий переход на вышестоящие стадии. Разработка и реализация мероприятий целевых программ (например, по обеспечению стабильным мобильным интернетом в удаленных территориях и внедрению специализированных решений для сельского хозяйства — для точного земледелия, управления климатом на фермах и т.д.) для отстающих регионов и хозяйств повысит доступность применения производителями цифровых инструментов для отраслевых производственных задач.

2. Стимулировать распространение успешной практики цифровизации отдельных предприятий на отрасль в целом. Развивать цифровое взаимодействие: массово внедрять системы электронного документооборота и обмена данными с контрагентами и государственными ведомствами, что создаст основу для прозрачности и снижения транзакционных издержек. Содействовать развитию цифровых каналов продаж путем внедрения грантовых программ, субсидирования и оказания консультационной поддержки по созданию и развитию интернет-магазинов и платформ для сельскохозяйственных производителей.

3. Обеспечить условия для перехода на «продвинутой» и «передовой» уровни через поддержку внедрения цифровых технологий и кастомизацию отраслевых цифровых продуктов. Активизировать внедрение систем управления бизнес-процессами. Преодоление тенденции преобладания «ручного» управления предприятиями возможно путем предоставления целевых субсидий на внедрение цифровых систем отечественного производства. Поддержка пилотных проектов по внедрению передовых технологий управления производственными процессами (большие данные, искусственный интеллект) создаст основу для роста производительности труда, а также продуктивности в животноводстве и урожайности в растениеводстве. Требуется поощрение внедрения, доработки и кастомизации цифровых решений под специфику сельского хозяйства инструментами программ поддержки ИТ-разработок (ИТ — информационные технологии) и стартапов в отрасли.

4. Реализовать комплексные меры по развитию цифровых компетенций кадров, ориентированные на преодоление разрыва между формальным досту-

пом к технологиям и их регулярным использованием. Необходимы программы повышения цифровой грамотности, нацеленные на практическое применение технологий в регулярных производственных процессах. Стимулировать развитие компетенций для работы с «продвинутыми» технологиями путем реализации образовательных программ совместно с вузами и отраслевыми производителями.

5. Усилить меры по обеспечению информационной безопасности как критической основы цифровизации через субсидирование внедрения средств защиты (систем обнаружения и предотвращения атак, резервного копирования), что особенно важно при интеграции систем и переходе на цифровые платформы.

6. Оптимизировать структуру затрат на цифровые технологии. Необходим акцент на приобретении, разработке и адаптации программного обеспечения к специфике отрасли, обучении сотрудников.

7. Необходимо учитывать региональную специфику процессов цифровизации. Для промышленно ориентированных регионов (как Красноярский край), где сельское хозяйство не является доминирующей отраслью, но критически важно для продовольственной безопасности, необходима «точечная» поддержка. Например, реализация совместных проектов с ИТ-компаниями и создание региональных центров цифровых компетенций для работников отрасли могут стать инструментом содействия процессам цифровизации сельского хозяйства. Требуется разработка региональных программ цифровизации отрасли, основанных на конкретных показателях по стадиям и направлениям, — «настройка» общенациональных подходов с учетом локальной диагностики.

Практическая значимость настоящего исследования заключается в выявлении сфер применения и видов цифровых технологий, тормозящих продвижение отрасли к очередной стадии на пути к цифровой трансформации. В дальнейших исследованиях предстоит проведение такой оценки по иным ключевым отраслям и сферам, что позволит выявить области применения цифровых технологий, не получившие необходимого стимулирования как по внутренним мотивам, так и со стороны внешнего воздействия — от государственного регулятора и рынка.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Банников, С. А., Гарбузова, Т. Г., Ковалева, Т. Н. Сущность и этапы цифровой трансформация в АПК / С. А. Банников, Т. Г. Гарбузова, Т. Н. Ковалева // Вестник Нижегородского государственного инженерно-экономического университета. — 2023. — №11(150). — С. 65–76. — DOI 10.24412/2227-9407-2023-11-65-76. — EDN GOJNZB.

## REFERENCES

Abdul-Majid, M., Zahari, S. A., Othman, N., & Nadzri, S. (2024). Influence of technology adoption on farmers' well-being: Systematic literature review and bibliometric analysis. *Helicon*, 10(2). <https://doi.org/10.1016/j.helicon.2024.e24316>

- Банников, С. А., Гарбузова, Т. Г., Лосев, А. Н. Цифровая зрелость сельского хозяйства: результаты исследований и методика оценки / С. А. Банников, Т. Г. Гарбузова, А. Н. Лосев // Вестник Нижегородского государственного инженерно-экономического университета. – 2023. – № 10(149). – С. 67–77. – DOI 10.24412/2227-9407-2023-10-67-77. – EDN GHMGMG.
- Дудин, М. Н., Анищенко, А. Н. Концептуальные вопросы обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации в контексте цифровой реформации отрасли / М. Н. Дудин, А. Н. Анищенко // Продовольственная политика и безопасность. – 2022. – Т. 9, № 1. – С. 23–48. – DOI 10.18334/ppib.9.1.114435.
- Костяев, А. И. Цифровизация сельских территорий в контексте европейских подходов и практик: обзор предметного поля / А. И. Костяев // Экономика региона. – 2023. – № 19(4). – С. 964–984. – DOI 10.17059/ekon.reg.2023-4-3.
- Крылатых, Э. Н., Проценко, О. Д., Дудин, М. Н. Актуальные вопросы обеспечения продовольственной безопасности России в условиях глобальной цифровизации / Э. Н. Крылатых, О. Д. Проценко, М. Н. Дудин // Продовольственная политика и безопасность. – 2025. – Т. 7, № 1. – С. 19–38. – DOI 10.18334/ppib.7.1.41543. – EDN VJVEDZ.
- Леднева, О. В. Статистическое изучение уровня цифровизации экономики России: проблемы и перспективы / О. В. Леднева // Вопросы инновационной экономики. – 2021. – № 11(2). – С. 455–470. – DOI 10.18334/vinec.11.2.111963.
- Маслов, Н. С., Проваленова, Н. В. Интегральная модель цифровой трансформации сельского хозяйства / Н. С. Маслов, Н. В. Проваленова // Вестник Нижегородского государственного инженерно-экономического университета. – 2025. – № 6(169). – С. 118–131. – DOI 10.24412/2227-9407-2025-6-118-131.
- Моторин, О. А., Кузьмин, В. Н., Эдер, А. В., Королькова, А. П., Стукалин, А. В., Гаврилов, А. В., Альшан, А. А. Цифровое профилирование сельскохозяйственных предприятий. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2024. – 116 с.
- Моторин, О. А., Мишуров, Н. П., Мединников, В. И., Кузьмин, В. Н., Худякова, Е. В., Степанцевич, М. Н., Эдер, А. В., Гаврилов, А. В. Создание цифровых профилей сельскохозяйственных товаропроизводителей. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2023. – 76 с.
- Черданцев, В. П., Зотов, А. В., Бугаев, К. П., Токарев, В. В. Понятие и сущность цифровой трансформации и цифровой зрелости АПК / В. П. Черданцев, А. В. Зотов, К. П. Бугаев, В. В. Токарев // International agricultural journal. – 2022. – № 6. – С. 1539–1551. – DOI 10.55186/25876740\_2022\_6\_6\_61. – EDN KTTXWM.
- Abdul-Majid, M., Zahari, S. A., Othman, N., Nadzri, S. Influence of technology adoption on farmers' well-being: Systematic literature review and bibliometric analysis / M. Abdul-Majid, S. A. Zahari, N. Othman, S. Nadzri // Heliyon. – 2024. – Vol. 10, No. 2. – DOI 10.1016/j.heliyon.2024.e24316.
- Brodny, J., Tutak, M. Assessing the level of digitalization and robotization in the enterprises of the European Union Member States / J. Brodny, M. Tutak // PLOS ONE. – 2021. – Vol. 16, No. 7. – DOI 10.1371/journal.pone.0254993.
- Castelo-Branco, I., Cruz-Jesus, F., Oliveira, T. Assessing Industry 4.0 readiness in manufacturing: Evidence for the European Union / I. Castelo-Branco, F. Cruz-Jesus, T. Oliveira // Computers in Industry. – 2019. – No. 107. – Pp. 22–32. – DOI 10.1016/j.compind.2019.01.007.
- Cruz-Jesus, F., Oliveira, T., Bacao, F. Digital divide across the European Union / F. Cruz-Jesus, T. Oliveira, F. Bacao // Information & Management. – 2012. – Vol. 49, No. 6. – Pp. 278–291. – DOI 10.1016/j.im.2012.09.003.
- Bannikov, S. A., Garbuzova, T. G. & Kovaleva, T. N. (2023). Essence and stages of digital transformation in the agro-industrial complex. *Bulletin of the Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics*, 11(150), 65–76. (In Russian). <https://doi.org/10.24412/2227-9407-2023-11-65-76>
- Bannikov, S. A., Garbuzova, T. G. & Losev, A. N. (2023). Digital maturity of agriculture: research results and assessment methodology. *Bulletin of the Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics*, 10(149), 67–77. (In Russian). <https://doi.org/10.24412/2227-9407-2023-10-67-77>
- Brodny, J., Tutak, M. (2021). Assessing the level of digitalization and robotization in the enterprises of the European Union Member States. *PLOS ONE*, 16(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0254993>
- Castelo-Branco, I., Cruz-Jesus, F., Oliveira, T. (2019). Assessing Industry 4.0 readiness in manufacturing: Evidence for the European Union. *Computers in Industry*, 107, 22–32. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2019.01.007>
- Cherdantsev, V. P., Zotov, A. V., Bugaev, K. P. & Tokarev, V. V. (2022). The concept and essence of digital transformation and digital maturity of the agricultural system. *International agricultural journal*, 6, 1539–1551. (In Russian). [https://doi.org/10.55186/25876740\\_2022\\_6\\_6\\_61](https://doi.org/10.55186/25876740_2022_6_6_61)
- Cruz-Jesus, F., Oliveira, T., & Bacao, F. (2012). Digital divide across the European Union. *Information & Management*, 49(6), 278–291. <https://doi.org/10.1016/j.im.2012.09.003>
- Dudin, M. N. Anischenko, A. N. (2022). Conceptual issues of Russia's food security in the context of digital industry reform. *Food policy and security*, 9(1), 23–48. (In Russian). <https://doi.org/10.18334/ppib.9.1.114435>
- Klerkx, L., Jakku, E., & Labarthe, P. (2019). A review of social science on digital agriculture, smart farming and agriculture 4.0: New contributions and a future research agenda. *Wageningen Journal of Life Sciences*. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2019.100315>
- Kostyaev, A. I. (2023). Rural Digitalisation in the Context of European Approaches and Practices: Scoping Review. *Economy of regions*, 19(4), 964–984. (In Russian). <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-4-3>
- Krylatyh, E. N., Protsenko, O. D. & Dudin, M. N. (2020). Current issues of ensuring food security in Russia in the context of global digitalization. *Food policy and security*, 7(1), 19–38. (In Russian). <https://doi.org/10.18334/ppib.7.1.41543>
- Ledneva, O. V. (2021). Statistical study of the Russian economy digitalization level: problems and prospects. *Russian Journal of Innovation Economics*, 11(2), 455–470. (In Russian). <https://doi.org/10.18334/vinec.11.2.111963>
- MacPherson, J., Rosman, A., Helming, K., & Burkhard, B. (2025). A participatory impact assessment of digital agriculture: A Bayesian network-based case study in Germany. *Agricultural Systems*. <https://doi.org/10.1016/j.agssystem.2024.104222>
- Maslov, N. S., Provalenova, N. V. (2025). Integrated model of digital transformation of agriculture. *Bulletin of the Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics*, 6(169), 118–131. (In Russian). <https://doi.org/10.24412/2227-9407-2025-6-118-131>
- Melpomeni, M., Malefaki, S. (2023). Evolution of the Digital Economy and Society Index in the European Union: A Socio-economic Perspective. *TalTech Journal of European Studies*, 13(2), 177–203. <https://doi.org/10.2478/BJES-2023-0020>
- Motorin, O. A., Kuzmin, V. N., Eder, A. V., Korolkova, A. P., Stukalin, A. V., Gavrilov, A. V., & Alshan, A. A. (2024). *Digital profiling of agricultural enterprises*. Moscow: Rosinformagrotech. (In Russian).

- Klerx, L., Jakku, E., Labarthe, P. A review of social science on digital agriculture, smart farming and agriculture 4.0: New contributions and a future research agenda / L. Klerx, E. Jakku, P. Labarthe // *Wageningen Journal of Life Sciences*. – 2019. – DOI 10.1016/j.njas.2019.100315.
- MacPherson, J., Rosman, A., Helming, K., Burkhard, B. A participatory impact assessment of digital agriculture: A Bayesian network-based case study in Germany / J. MacPherson, A. Rosman, K. Helming, B. Burkhard // *Agricultural Systems*. – 2025. – DOI 10.1016/j.agry.2024.104222.
- Melpomeni, M., Malefaki, S. Evolution of the Digital Economy and Society Index in the European Union: A Socioeconomic Perspective / M. Melpomeni, S. Malefaki // *TalTech Journal of European Studies*. – 2023. – Vol. 13, No. 2. – Pp. 177–203. – DOI 10.2478/BJES-2023-0020.
- Okrepilov, V. V., Peshkova, G. Yu., Samarina, A. Yu. Digital maturity level assessment as an element of digitalization of Russian economy / V. V. Okrepilov, G. Yu. Peshkova, A. Yu. Samarina // *European Proceedings of Social and Behavioural Sciences: II International Conference on Economic and Social Trends for Sustainability of Modern Society*. – 2021. – DOI. 10.15405/epsbs.2021.09.02.269.
- Rodimtsev, S., Gulyaeva, T., Kalinicheva, E. Digitalization Assessment in Agricultural Organizations: Prospects for Implementing a New Initiative in the Oryol Region (Russia) / S. Rodimtsev, T. Gulyaeva, E. kalinicheva // *The Challenge of Sustainability in Agricultural Systems*. Springer. – 2021. – No. 2. – Pp. 91–109. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-72110-7\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-030-72110-7_10)
- Shamshiri, R., Sturm, B., Weltzien, C., Fulton, J., Khosla, R., Schirrmann, M., Raut, S., Basavegowda, D., Yamin, M., Hameed, I. Digitalization of agriculture for sustainable crop production: a use-case review / R. Shamshiri, B. Sturm, C. Weltzien, J. Fulton, R. Khosla, M. Schirrmann, S. Raut, D. Basavegowda, M. Yamin, I. Hameed // *Frontiers Environmental Science*. – 2024. – DOI 10.3389/fenvs.2024.1375193.
- Trendov, N. M., Varas, S., Zeng, M. Digital technologies in agriculture and rural areas. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Report. 2019.
- Yurak, V., Polyanskaya, I., Malyshev, A. The assessment of the level of digitalization and digital transformation of oil and gas industry of the Russian Federation / V. Yurak, I. Polyanskaya, A. Malyshev // *Mining Science and Technology*. – 2023. – Vol. 8, No. 1. – DOI 10.17073/2500-0632-2022-08-16.
- Motorin, O. A., Mishurov, N. P., Medennikov, V. I., Kuzmin, V. N., Khudyakova, E. V., Stepantsevich, M. N., Eder, A. V., & Gavrilov, A. V. (2023). *Creation of digital profiles of agricultural producers*. Moscow: Rosinformagrotech. (In Russian).
- Okrepilov, V. V., Peshkova, G. Yu., & Samarina, A. Yu. (2021). Digital maturity level assessment as an element of digitalization of Russian economy. In: *European Proceedings of Social and Behavioural Sciences: II International Conference on Economic and Social Trends for Sustainability of Modern Society*. <https://doi.org/10.15405/epsbs.2021.09.02.269>
- Rodimtsev, S., Gulyaeva, T., Kalinicheva, E. (2021). Digitalization Assessment in Agricultural Organizations: Prospects for Implementing a New Initiative in the Oryol Region (Russia). *The Challenge of Sustainability in Agricultural Systems*. Springer, 2, 91–109. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-72110-7\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-030-72110-7_10)
- Shamshiri, R., Sturm, B., Weltzien, C., Fulton, J., Khosla, R., Schirrmann, M., Raut, S., Basavegowda, D., Yamin, M., & Hameed, I. (2024). Digitalization of agriculture for sustainable crop production: a use-case review. *Frontiers Environmental Science*. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2024.1375193>
- Trendov, N. M., Varas, S., & Zeng, M. (2019). *Digital technologies in agriculture and rural areas. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Report*.
- Yurak, V., Polyanskaya, I., Malyshev, A. (2023). The assessment of the level of digitalization and digital transformation of oil and gas industry of the Russian Federation. *Mining Science and Technology*, 8(1). <https://doi.org/10.17073/2500-0632-2022-08-16>