

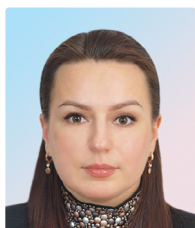
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ АПК

DOI: 10.15838/ptd.2026.5.145.8

УДК 338:631:004 | ББК 66.09(32)

© Щербакова А.С., Иванов В.А.

ОСОБЕННОСТИ, ОГРАНИЧЕНИЯ И НАПРАВЛЕНИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ АГРАРНОЙ ЭКОНОМИКИ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ



АННА СЕРГЕЕВНА ЩЕРБАКОВА

Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера ФИЦ Коми НЦ УрО РАН
Сыктывкар, Российская Федерация

e-mail: anita-85_07@mail.ru

ORCID: 0000-0002-7801-6091



ВАЛЕНТИН АЛЕКСАНДРОВИЧ ИВАНОВ

Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера ФИЦ Коми НЦ УрО РАН
Сыктывкар, Российская Федерация

e-mail: ivanova@iespn.komisc.ru

ORCID: 0000-0001-9184-6172

На современном этапе основой повышения эффективности аграрного производства, его конкурентоспособности являются внедрение инноваций и переход на цифровое сельское хозяйство. Исследование специфики и возможностей цифровизации агроэкономики особенно актуально на региональном уровне. Цель исследования заключается в выявлении особенностей, проблем, ограничений и определении возможных направлений развития цифровизации сельского хозяйства в субъектах Северо-Запада России. Методологическую и теоретическую базу работы составили труды известных российских и иностранных ученых в области цифровизации и цифровой трансформации агропродовольственного сектора. Для проведения исследования использовались методы социально-экономического анализа, синтеза, анкетирования и системного подхода. Информационной базой явились данные Госкомстата России, отраслевых органов управления аграрной отраслью о развитии цифровизации. В статье представлен обзор научных публикаций, касающихся определения цифровизации и цифровой трансформации сельского хозяйства. Обоб-

Для цитирования: Щербакова А.С., Иванов В.А. (2026). Особенности, ограничения и направления цифровизации аграрной экономики Северо-Запада России // Проблемы развития территории. Т. 30. № 5. С. 127–146. DOI: 10.15838/ptd.2026.5.145.8

For citation: Shcherbakova A.S., Ivanov V.A. (2026). Features, limitations, and directions of digitalization of the agrarian economy in the Northwest of Russia. *Problems of Territory's Development*, 30(5), 127–146. DOI: 10.15838/ptd.2026.5.145.8

цен опыт развития цифровой трансформации сельского хозяйства в странах-лидерах. Изучены направления цифровизации аграрной отрасли в африканском континенте. Выявлены проблемы сельского хозяйства и риски цифровизации отрасли, включающие сокращение производства продукции растениеводства и скотоводства, дефицит специалистов для работы с цифровыми технологиями, отсутствие региональных программ и стратегий цифровой трансформации. На примере Республики Коми показано состояние цифровизации аграрной сферы. Проведен опрос руководителей и специалистов сельхозорганизаций и крестьянско-фермерских хозяйств о целях, задачах использования цифровых технологий, барьерах их применения, о господдержке цифровизации. Определены ограничения, препятствующие развитию цифровизации и цифровой трансформации аграрной экономики. Обозначены направления цифровизации в отраслях сельского хозяйства. Полученные результаты целесообразно применять при разработке стратегических документов развития цифровизации аграрной сферы.

Цифровизация, цифровая трансформация, сельское хозяйство, международный опыт, проблемы, ограничения, направления развития цифровых технологий, субъекты Северо-Запада.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена в рамках НИР «Цифровая биоэкономика северного региона: подходы и направления» (№ 124012700509-1).

Авторы благодарят руководителей и специалистов сельхозорганизаций и фермеров Республики Коми за ответы на вопросы анкеты «Цифровизация сельского хозяйства».

Введение

На современном этапе в развитии экономики важную роль играет цифровизация. Цифровая трансформация охватила и аграрный сектор. По мнению некоторых ученых, комплексная цифровизация агропроизводства позволяет снизить расходы на 23%, землепользование с помощью технологий GPS навигации обеспечивает среднюю экономию затрат на уровне 11–14%, дифференцированное внесение минеральных удобрений – на 8–12%, использование систем параллельного вождения – на 8–13% (Джавадова, Молчанова, 2021).

В настоящее время Российская Федерация существенно отстает от мировых лидеров в области внедрения цифровых технологий в агропромышленный комплекс (АПК). Так, в США уровень цифровизации сельского хозяйства составляет 75,5%, в Австралии – 64,6%, Канаде – 64,4%, Израиле – 63,9%, Германии – 59,7%, Бразилии – 55,7%, Франции – 45,9%, а в России – 27,2%¹.

Цифровизация сельского хозяйства на Северо-Западе России находится в стадии становления. Сложности цифровизации и цифровой трансформации отрасли связаны с преобладанием малых форм хозяйствования, в которых из-за недостатка финансовых средств возможности применения цифровых технологий затруднены; низким уровнем оснащенности сельхозтоваропроизводителей интернетом; отсутствием IT-специалистов. Цифровая трансформация сельского хозяйства предусматривает разработку единой цифровой платформы, позволяющей объединить все аграрные субъекты в тесном взаимодействии с государственными и муниципальными органами. Осуществление цифровизации агроэкономики региона требует учета проблем отрасли, рисков, ограничений и применения цифровых технологий. Отличительные региональные особенности сельского хозяйства обуславливают различные подходы и направления его цифровой трансформации.

¹ Шендерюк О., Чемашкин Ф., Ветошкин С., Могилюк В. (2023). Цифровизация АПК России: проблемы и предлагаемые решения. М.: Яков и Партнеры. URL: <http://yakov.parners/publications/daigitalizing-russia-s-agricultural-sector-challenges-and-solutions/>

Понятие «цифровизация» впервые появилась в конце 1990-х гг. Содержание цифровизации и цифровой трансформации, применение цифровых технологий достаточно полно исследованы в научных трудах (Алтухов и др., 2019; Астахова, Колбанев, 2019; Володин, Надькина, 2020; Сибиряев, 2020; Семин и др., 2020; Костяев и др., 2021; Дудин и др., 2021; Дудин и др., 2022; Ибрагимов и др., 2022; Монахов, Уколова, 2022; Рахимова, 2022; Погребная и др., 2022; Жилина и др., 2023; Петухова, Агафонова, 2023; Суровцев, 2023; Эпштейн, 2023; Dibirov, Dididrova, 2022; Kenney et al., 2020; Lezoche et al., 2020; Oleveira, Gando, 2020; Sam, Grobbeluar, 2021).

Вместе с тем в научных исследованиях отсутствует анализ такого фактора, как региональные особенности процесса цифровой трансформации аграрной экономики, поэтому в статье поставлена цель выявить специфику, проблемы, ограничения и определить возможные направления развития цифровизации сельского хозяйства в субъектах Северо-Запада России. Для достижения цели планируется решить следующие задачи: обобщить мировой опыт развития цифровой трансформации сельского хозяйства; выявить проблемы и региональные особенности цифровизации отрасли; на примере Республики Коми дать оценку цифровизации сельского хозяйства; провести опрос руководителей и специалистов сельхозорганизаций и крестьянских (фермерских) хозяйств о применении цифровых технологий; исследовать ограничения и направления цифровизации аграрного сектора в субъектах региона.

Научная новизна исследования заключается в создании необходимых условий для региональной цифровой трансформации отраслей сельского хозяйства. Цифровизация и цифровая трансформация аграрного сектора означает переход его на новый уровень развития и управления.

Правовые основы и мировой опыт развития цифровой трансформации аграрной отрасли

Цифровизация аграрной экономики определяется как процесс использования новых цифровых технологий во всех ее отраслях и сферах деятельности. Цифровая трансформация означает реорганизацию производственных процессов с широким применением цифровых инструментов и использование современных подходов к управлению сельским хозяйством.

Правовой базой развития цифровизации и цифровой трансформации АПК являются документы РФ². С целью роста производительности труда в аграрном секторе на период 2019–2024 гг. Министерством сельского хозяйства России был разработан проект цифровизации отрасли³.

Анализ международного опыта развития цифровизации сельского хозяйства показал, что лидерами по внедрению цифровых технологий являются США, Канада, Израиль, Нидерланды, Германия и Бразилия. Так, в США применение информационных технологий в земледелии помогло повысить урожайность на 5–10% и уменьшить потребность в средствах производства на 15–20%. Благодаря использованию цифровых двойников производственных процес-

² О стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы: Указ Президента РФ от 9 мая 2017 года № 203. URL: <https://docs.cntd.ru/> (дата обращения: 27.09.2025). Программа «Цифровая экономика Российской Федерации»: утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 года № 1632-р. URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHi4PsB7-9I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения: 27.09.2025); Стратегическое направление в области цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года: утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 23 ноября 2023 года № 3309-р. URL: <http://government.ru/docs/50302/> (дата обращения: 27.09.2025).

³ Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство»: официальное издание. М.: ФГБНУ «Росинформ-агротех», 2019. 48 с.

сов и цепочек поставок прирост чистой прибыли Tyson Foods составил 5%, а потребление воды на предприятиях сократилось на 12%⁴. Основными направлениями цифровизации отрасли являются точное земледелие, GPS-картографирование, искусственный интеллект, автоматизация, использование роботов, БПЛА, умных теплиц, создание эффективной логистики. Передовые страны рассматривают широкополосный доступ в интернет как основу развития информационно-коммуникационной инфраструктуры⁵.

Ключевыми направлениями развития цифровизации сельского хозяйства в Африке являются консультационные и информационные услуги, построение рыночных связей, управление цепочками поставок, доступ к финансовым услугам, сбор и анализ данных (Пряжникова, 2023).

Проблемы сельского хозяйства и региональная специфика цифровизации отрасли

Успешная цифровизация и цифровая трансформация аграрного сектора требуют преодоления многочисленных проблем

и учета региональных агроклиматических, географических, производственных, инфраструктурных, экономических и социальных особенностей. Цифровизация сельского хозяйства в регионах Северо-Запада России происходит при сокращении продукции растениеводства, производства говядины и молока. За 1990–2024 гг. производство картофеля и молока уменьшилось в 1,9 раза, овощей – на 6%. Производство мяса увеличилось на 29%, яйца – осталось на прежнем уровне (рис. 1, 2).

Для отрасли характерен дефицит руководителей и специалистов, способных эффективно работать с инновационными цифровыми технологиями. Особенно низкий уровень профессионального образования – у руководителей малых форм хозяйствования. Наиболее низкий уровень высшего сельскохозяйственного образования наблюдался у глав крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей Мурманской области (3,7%), Республики Коми (7%) и Ненецкого автономного округа (8,3%). Среднее профессиональное сельскохозяйственное образование

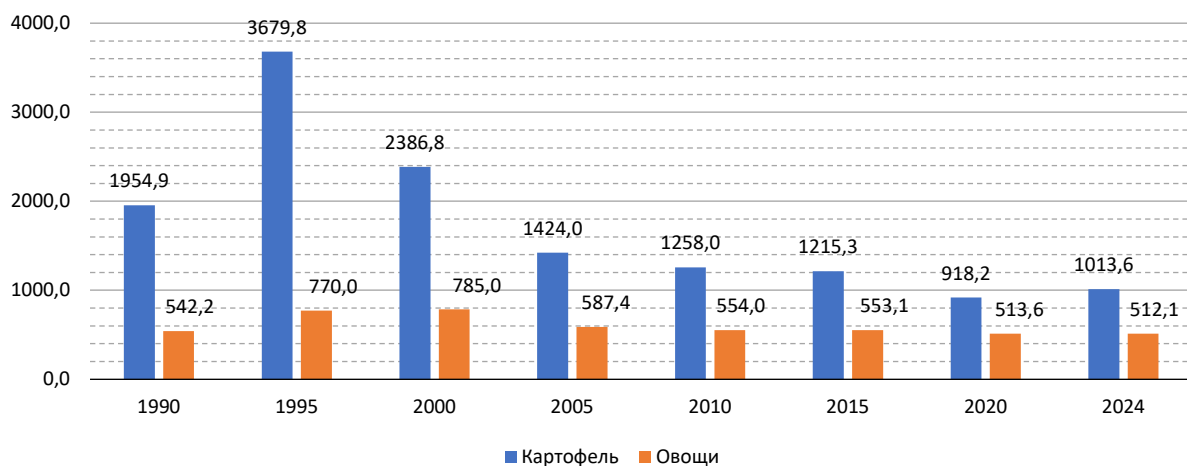


Рис. 1. Среднегодовое производство продукции растениеводства в хозяйствах всех категорий Северо-Запада, тыс. т

Составлено по: Регионы России. Социально-экономические показатели. 2025: стат. сб. / Госкомстат России. М., 2025.

⁴ Шендерюк О., Чемашкин Ф., Ветошкин С., Могилюк В. (2023). Цифровизация АПК России: проблемы и предлагаемые решения. М.: Яков и Партнеры. URL: <http://yakov.parners/publications/daigitalzing-russia-s-agricultural-sector-challenges-and-solutions/>

⁵ Международный опыт развития цифровизации в АПК: государственная поддержка, регулирование, практика. Департамент агропромышленной политики ЕЭК. 101 с. URL: <https://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/d62/Mezhdunarodnvv-opvt-razvitiya-tsifrovyzatsii-v-APK-gosudarstvennaya-podderzhka-regulirovanie.pdf>

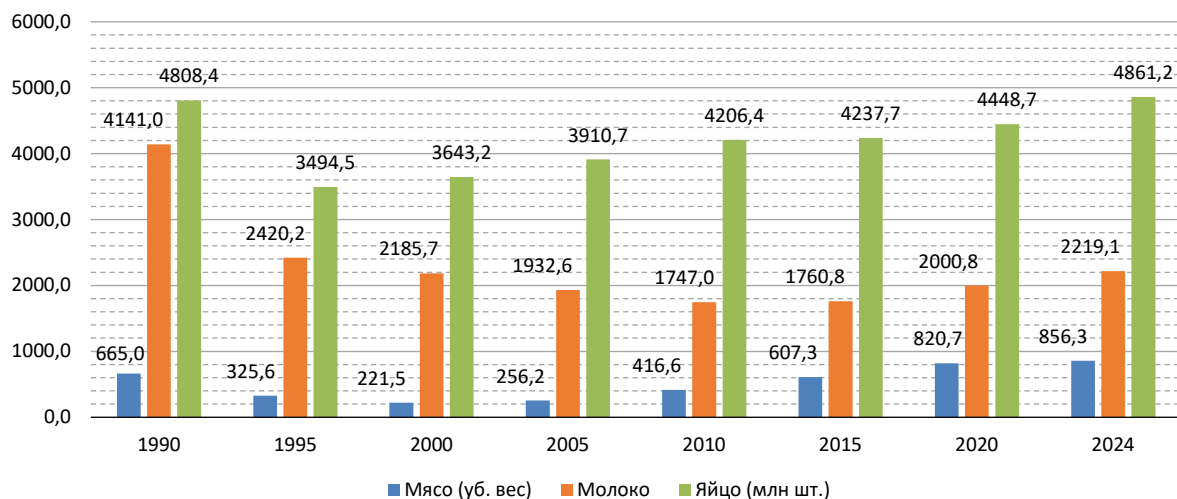


Рис. 2. Среднегодовое производство продукции животноводства в хозяйствах всех категорий Северо-Запада, тыс. т

Составлено по: Регионы России. Социально-экономические показатели. 2025: стат. сб. / Госкомстат России. М., 2025.

имелось у 5,9% глав Новгородской области, 7,3% – Мурманской области, отсутствовало у фермеров Ненецкого автономного округа⁶. В северных и арктических субъектах уровень профессионального образования руководителей сельхозорганизаций, фермерских хозяйств и индивидуальных предпринимателей по сравнению с показателями по России в целом и Северо-Западному федеральному округу остается более низким.

Сейчас в России имеется ограниченное число вузов для подготовки специалистов в данной сфере. Профессию, связанную с цифровизацией отрасли, можно получить в РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, РГАЗУ, СПбГАУ, Казанской ГАУ, Институте агроинженерии Южно-Уральского ГАУ, Нижегородской ГСХА, Саратовском ГАУ, Ставропольском ГАУ, КубГАУ, Белгородском ГАУ, Волгоградском ГАУ, МарГУ, Ивановской и Ярославской ГСХА.

Цифровизация затрагивает интересы не только аграрных субъектов, но и сельских жителей, поэтому развитие цифровизации аграрного сектора связано с преодолением сельской бедности. Методический подход авторов к измерению уровня бедности среди сельского и городского населения пока-

зал, что в Северо-Западном федеральном округе 36% бедных жителей на селе при доле сельского населения 14,9%. В Ненецком АО показатель уровня бедности на селе по отношению к городу выше в 19,6 раза, в Карелии – в 9,6, Коми – в 7,4, Псковской области – в 4,0, Новгородской области – в 3,1 раза. В республиках Коми, Карелия, в Ненецком АО, Новгородской области уровень сельской бедности превышает аналогичный показатель по стране. Во всех субъектах уровень бедности на селе выше по сравнению с городом (рис. 3). Малоимущее и крайне бедное население не в состоянии обеспечить потребление качественных и безопасных продуктов питания, не говоря о потребительских товарах и услугах. Бедное население не может приобрести смартфоны, планшеты, компьютеры, что не позволяет пользоваться преимуществами цифровизации.

Следует отметить и такую особенность цифровизации сельского хозяйства, как наличие различных социальных типов хозяйств, рассредоточенность их на огромных пространствах. Площадь территории Северо-Западного региона составляет 1687

⁶ Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года: в 8 т. Т. 1. Основные итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года. Кн. 1. Основные итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года по Российской Федерации / Федеральная служба гос. статистики. М.: ИИЦ «Статистика России», 2018. 458 с.

тыс. кв. км, в том числе Архангельской области вместе с Ненецким АО – 589,9, Республики Коми – 416,8, Карелии – 180,5, Мурманской области – 144,9, Вологодской области – 144,5 тыс. кв. км.

В период между Всероссийской сельскохозяйственной переписью 2006 года и ми-

кропереписью 2021 года произошло сокращение всех форм хозяйствования, площади обрабатываемых земель, поголовья скота (табл. 1). Сейчас на Северо-Западе основной объем продукции животноводства производят коллективные организации, картофеля и овощей – хозяйства населения (табл. 2).

Таблица 1. Число сельхозпроизводителей, площадь сельхозугодий, посевов, поголовье животных на Северо-Западе России

Показатель	Сельскохозяйственные организации			Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели			Личные подсобные и другие индивидуальные хозяйства граждан		
	2006	2016	2021	2006	2016	2021	2006	2016	2021
Число организаций (хозяйств) – всего, тыс. ед.	3,1	2,1	1,4	16,7	9,1	3,5	1612,3	1678,3	1194,8
осуществлявших сельскохозяйственную деятельность	2,0	1,3	1,0	4,2	3,1	2,4	1276,4	1136,7	650,5
в % от общего числа соответствующей категории организаций	64,5	61,9	71,4	25,1	34,1	68,6	79,2	67,7	54,4
Площадь сельскохозяйственных угодий, тыс. га	3834,6	2169,8	1599,9	343,3	311,1	265,3	416,6	502,8	290,4
из нее фактически не пользовались	2212,6	1596,2	1315,1	141,4	219,7	224,2	286,1	348,1	94,3
в % от общей площади сельскохозяйственных угодий	57,7	73,6	82,2	41,9	70,6	84,5	68,7	69,2	32,5
Посевная площадь – всего, тыс. га	1502,1	1200,5	1114,9	81,1	145,0	166,8	89,9	68,7	29,1
– картофель	13,8	10,9	5,4	0,8	11,1	9,7	71,1	49,9	22,8
– овощные культуры	4,4	2,9	2,3	1,6	2,8	4,0	10,1	12,2	4,0
– кормовые культуры	1166,3	792,6	710,6	46,8	88,9	114,7	5,3	3,0	0,9
Поголовье сельскохозяйственных животных, тыс. голов									
– крупный рогатый скот	664,0	552,6	576,5	32,2	53,3	62,6	223,3	88,5	50,0
в том числе коровы	297,5	249,7	262,0	13,8	20,9	25,1	113,8	40,1	28,8
– свиньи	354,5	1482,4	2333,3	22,0	12,1	7,9	143,1	64,9	17,2
– овцы и козы	4,2	17,5	17,9	11,2	43,8	38,8	293,0	191,7	112,7
– птицы всех видов	28508,6	43072,5	45843,1	74,2	355,9	308,4	1654,3	1816,0	1007,0

Составлено по: Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 года: в 9 т. Т. 1. Основные итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 года. Кн. 1. Основные итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 года по Российской Федерации / Федеральная служба гос. статистики. М.: ИИЦ «Статистика России», 2008; Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года: в 8 т. Т. 1. Основные итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 года. Кн. 1. Основные итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года по Российской Федерации / Федеральная служба гос. статистики. М.: ИИЦ «Статистика России», 2018; Основные итоги сельскохозяйственной микропереписи 2021 года: стат. сб. / Федеральная служба гос. статистики. М.: ИИЦ «Статистика России», 2022.

Таблица 2. Структура производства основных видов сельскохозяйственной продукции по категориям хозяйств Северо-Запада в 2022 году, %

Продукция	Сельхозорганизации	Хозяйства населения	Крестьянско-фермерские хозяйства
Картофель	16,2	55,6	28,2
Овощи	30,2	42,7	27,1
Мясо	96,9	2,2	0,9
Молоко	87,5	7,5	5,0

Составлено по: Регионы России. Социально-экономические показатели. 2024: стат. сб. / Госкомстат России. М., 2024.

В последние годы в ряде регионов возросла роль крестьянских (фермерских) хозяйств в производстве аграрной продукции. Так, доля производства картофеля фермерами в 2022 году в Новгородской области составила 51%, в Псковской области – 37%, овощей в Новгородской области – 54%, в Калининградской области – 42%. Крестьянско-фермерские хозяйства Мурманской области и Ненецкого АО произвели 14% мяса от общего объема. В производстве молока их доля в Новгородской области составила 18%, в Коми – 16%.

Учитывая роль крестьянско-фермерских и личных хозяйств граждан в производстве значительной доли аграрной продукции, прежде всего картофеля (84% общего объема) и овощей (70%), необходимо уделять значительное внимание цифровизации малых форм хозяйствования. Для них могут быть организованы курсы по повышению квалификации в области IT-технологий, углублению навыков пользования компьютерной техникой.

Свои особенности имеет цифровизация сельских территорий. Для сельского расселения Северо-Запада характерны мелкие поселения людностью до 100 человек, доля которых превышает 63% от всего числа сельских населенных пунктов. В таких поселениях сосредоточено почти 15% сельских жителей региона. В целом по России эти показатели составляют соответственно 52 и 5%. Средняя людность сельского населенного пункта на Северо-Западе более чем на 171 человека ниже, чем в среднем по Российской Федерации. Наиболее малой людностью отличаются поселения в Ленинградской обла-

сти (доля населенных пунктов с людностью до 100 жителей составляет 71% и только 9,5% поселений имеют население свыше 500 человек); в Новгородской области соответственно 68 и 1,4%; в Вологодской области – 64 и 1,4%, в Псковской области – 62 и 0,5%. Концентрация сельского населения в поселениях, имеющих свыше 500 человек, в Мурманской области составляет 21,1%, в Ненецком АО – 17,1%, в Республике Коми – 10,2%.

За межпереписной период шел процесс увеличения сельских населенных пунктов людностью до 10 чел. и более 2000 чел., а сокращения – с 11 до 2000 чел. В 2020 году по сравнению с 1979 годом число поселений с количеством жителей до 10 чел. увеличилось в 1,5 раза (табл. 3).

Малые населенные пункты, расположенные в удаленной сельской местности, испытывают трудности с мобильной связью. Например, в Коми наибольшая доля населенных пунктов, в которых нет доступа в интернет, включая мобильный интернет, находится в ГО Усинск (55%), МР Троицко-Печорский (39,4), ГО Вуктыл (36,4), МР Прилузский (32,2), МР Удорский (31,2), МР Усть-Вымский (28,9). МР Корткеросский (25,5), МР Княжпогостский (22,2), МР Койгородский и МР Усть-Куломский (20), МР Сысольский (18,4%). В среднем по Республике Коми 18,3% населенных пунктов не имеют связи с внешним миром.

Доля населенных пунктов республики, в которых имеются одновременно 4G и волоконно-оптические линии связи (ВОЛС), составляет 10,7%, в МР Троицко-Печорский – 6,1%, МР Прилузский – 9,2%, ГО Инта – 10%,

Таблица 3. Группировка сельских населенных пунктов Северо-Запада по числу жителей

Показатель	Число сельских населенных пунктов				Численность населения, тыс. чел.			
	1979	2002	2010	2020	1979	2002	2010	2020
Всего	31216	25824	29618	29463	2738,7	2472,1	2244,9	2094,9
Из них с числом жителей: 10 и менее	7610	10645	11257	10882	41,4	52,4	50,6	45,6
11–200	20991	12710	10230	9088	976,4	579,6	482,2	445,1
201–500	1542	1402	1267	1138	477,7	447,1	401,1	360,2
501–1000	644	582	503	423	444,8	401,5	353,4	296,8
1001–2000	311	316	273	242	421,5	427,2	374,6	338,4
2001–5000	109	146	144	123	307,2	418,8	419,8	362,5
5000 и более	9	23	24	29	69,7	145,5	163,2	246,3
Сельские населенные пункты без населения	...	...	5920	7538	–	–	–	–
Составлено по: данные итогов переписей населения 1979, 2002, 2010, 2020 гг.								

МР Удорский – 10,4%. Заметим, что в ГО Сыктывкар уровень данной информационно-коммуникационной инфраструктуры достигал 71,4%, ГО Ухта – 47,1%, в ГО Воркута – 36,4%. Доля населения муниципалитета, проживающего в населенных пунктах с 4G и ВОЛС, в целом по региону составила 74,1%, в ГО Сыктывкар – 99,7%, ГО Ухта – 99,1%, ГО Воркута – 98,1%, ГО Инта – 90,4%, ГО Усинск – 90%, тогда как в МР Троицко-Печорский этот показатель был равен 53,9%, МР Усть-Куломский – 57,8%, в МР Сысольский – 58,9% (Куратова, 2023, с. 166).

Несмотря на увеличение объема рынка информационных технологий в сельском хозяйстве за последние годы, сохраняется неравномерность использования цифровых технологий по категориям хозяйств. Сейчас охват интернетом фермеров, индивидуальных предпринимателей и хозяйств населения на Северо-Западе в 4,3 раза ниже по сравнению с сельхозорганизациями.

Состояние цифровизации сельского хозяйства

Лидерами цифровизации сельского хозяйства на Северо-Западе являются Ленинградская и Вологодская области. Интересный опыт цифровизации АПК имеется в республиках Башкортостан (Давлетбаева и др., 2023) и Татарстан (Шарипов и др., 2024). Для северных и ар-

ктических территорий особую актуальность представляет трансформация сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия). Сейчас в регионе функционирует 20 государственных информационных систем, среди которых «Единая система информационно-аналитического обеспечения сельского хозяйства Республики Саха (Якутия)». Основные функции данной системы заключаются в автоматизации сведений о деятельности сельского хозяйства региона путем сбора, обработки и использования информации об основных хозяйствующих субъектах аграрной сферы, об объектах, участвующих в производственных процессах сельского хозяйства и иных сведений, касающихся функционирования отрасли. В рамках развития традиционных видов деятельности в 2023 году приобретено 20 беспилотных летательных аппаратов. В конце 2024 года запущена в эксплуатацию роботизированная молочная ферма. Животноводческий комплекс рассчитан на 120 голов крупного рогатого скота, оснащен автоматизированной системой вентиляции и контроля температурного режима, оборудован помещениями для охлаждения молока, осеменения животных, а также проведения учебных занятий. Кроме того, установлена автоматическая угольная котельная «Термооборот», обеспечивающая автономное отопление и горячее водоснабжение. Коллектив фермы состав-

ляет 30 человек, поскольку ручной труд заменен современным автоматизированным оборудованием (Валь и др., 2025).

В большинстве субъектов Северо-Западного региона цифровизация аграрного сектора находится на начальном этапе становления. Например, в Республике Коми отсутствует специальная программа по цифровизации отрасли. Есть лишь блок «Сельское хозяйство» в общей стратегии в области цифровой трансформации отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления Республики Коми. Целевые значения показателей для отрасли на 2022–2024 гг. приведены в *таблице 4*.

Необходимо отметить, что АО «Птицефабрика Зеленецкая» – единственное предприятие в Республике Коми, которое пытается разработать стратегию своей цифровой трансформации. При этом комбикормовый завод, построенный в 2022 году для внутренних нужд птицефабрики, полностью цифровизирован, но на производстве продукции в цехах глубокой переработки до сих пор присутствует ручной труд с целью обеспечения высокого качества выпускаемой продукции.

Анализ цифровизации сельского хозяйства за 2023 год выявил, что все показатели достигли своего целевого значения, кро-

Таблица 4. Показатели цифровизации сельского хозяйства Республики Коми

Наименование проектов и показателей	Значения		
	2022	2023	2024
Автоматизация учета земель сельскохозяйственного назначения			
Доля оцифрованных земель сельскохозяйственного назначения от общей площади земель сельскохозяйственного назначения, используемых сельскохозяйственными товаропроизводителями, %	20	40	60
Внедрение электронного документооборота в процесс предоставления государственной поддержки, предусматривающий использование ГИС АПК Республики Коми			
Доля направлений государственной поддержки в сфере сельского хозяйства, предусматривающих использование АИС, %	90	92	92
Содействие обучению специалистов агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов по направлениям, связанным с цифровыми технологиями, с предоставлением доступа к специализированным образовательным программам, массовым онлайн-курсам в целях повышения их цифровой зрелости			
Количество человек, прошедших обучение по программам, связанным с цифровыми технологиями, чел. в год	0	3	3
Обеспечение прослеживаемости прохождения сельскохозяйственной продукции и маркирования и учета сельскохозяйственных животных посредством применения государственной информационной системы в области ветеринарии (ФГИС «ВетИС»)			
Доля промаркированных и учтенных северных оленей от общего поголовья северных оленей в оленеводческих хозяйствах, %	–	–	20
Доля промаркированных и учтенных сельскохозяйственных животных в сельскохозяйственных организациях и крестьянских фермерских хозяйствах:			
крупный рогатый скот, %	–	20	80
свины, %	–	20	80
Доля реализованного молока, отраженного в АИС «Меркурий», от общего объема просубсидированной продукции в сельскохозяйственных организациях	–	100	100
Применение цифровых технологий в производственных процессах с приоритетным использованием отечественного программного обеспечения			
Доля исполнения показателей цифровой стратегии АО «Птицефабрика Зеленецкая», %	–	100	100
Источник: О программе цифровой трансформации Республики Коми: Распоряжение Правительства Республики Коми от 28 июня 2022 года № 259-р (в ред. Распоряжений Правительства Республики Коми от 26.12.2022 № 644-р, от 26.12.2023 № 710-р, от 10.06.2024 № 308-р). URL: https://base.garant.ru/404904409			

ме показателей «доля промаркированных и учтенных сельскохозяйственных животных» по свиньям – 2,8%; «доля исполнения показателей цифровой стратегии АО «Птицефабрика Зеленецкая» – 70%. «Доля промаркированных и учтенных северных оленей» фиксируется только на 2024 год на уровне 20%. Сложность подсчета северных оленей заключается в отсутствии технического оборудования для проведения процедуры.

Анализ результатов анкетирования крестьянско-фермерских хозяйств и сельхозорганизаций северного региона в области цифровизации аграрного производства

С целью изучения роли, направлений применения цифровых технологий, ограничений при их внедрении, влияния государства на цифровое развитие сельского хозяйства в Республике Коми нами в 2025 году проведен опрос руководителей и специалистов крестьянских (фермерских) хозяйств и сельхозорганизаций. Опросом было охвачено 95 сельхозпроизводителей, в том числе 67 фермерских хозяйств (70,5%), 15 обществ с ограниченной ответственностью (15,8), 9 некоммерческих организаций (9,5), 3 унитарных предприятия (3,2) и один производственный кооператив (1,1%). В опросе приняли участие хозяйства и организации 16 муниципальных образований республики. Доля респондентов муниципального округа муниципальный район (МО МР) «Усть-Цилемский» в ответах на анкету составила 23,2%, МО МР «Ижемский» и «Прилузский» – по 14,7%. 79 хозяйств (3,2%) насчитывали среднесписочную численность работников до 15 чел. и лишь три сельхозорганизации – более 200 чел. Полученные данные достаточно объективно отражают процессы цифровизации в хозяйствах (организациях).

В анкете было предложено указать роль цифровых технологий в развитии организации (хозяйства). Респонденты дали следующие ответы: ключевая роль – 9,5%; важная роль – 27,4; второстепенная роль – 63,1%.

На вопрос «Какие задачи Вы решаете с помощью цифровых технологий?» даны следующие ответы: электронный документооборот – 31,5%; сокращение затрат – 14%; рост производительности труда – 11,9%; улучшение качества продукции – 5,6%; увеличение урожайности и продуктивности скота и птицы – 2,8%; другое – 34,3%.

Также опрошенным было предложено указать виды применяемых цифровых технологий. Респонденты ответили, что на долю использования интернета приходится 50%, программных средств – 23,7%, облачных сервисов – 7,4%, программ учета и контроля финансов – 5,3%, цифровых платформ – 4,7%, автоматизированных систем управления – 3,2%, технологий сбора, обработки и анализа больших данных – 2,1%, центров обработки данных – 2,1%, искусственного интеллекта – 1,1%, промышленных роботов – 0,5%. Было отмечено, что хозяйства и организации не применяют БПЛА и дроны, геоинформационные системы, интернет-вещи, FID-технологии Radio Frequency Identification, аддитивные технологии, технологию «цифровой двойник» (табл. 5).

Респондентам был предложен вопрос «Для каких целей Ваша организация (хозяйство) использует интернет?». Ответы респондентов распределились следующим образом: электронная почта – 22,2%; поиск информации – 16,5%; банковские операции, финансовые расчеты – 11,9%; страница в социальных сетях – 10,8%; электронный документооборот – 9,4%; электронный обмен данными – 8,5%; дистанционное обучение персонала – 7,1%; телефонные переговоры – 6,8%; осуществление аудио- и видеосвязи – 4,5%; внутренний и внешний наем персонала – 0,9%; другое – 1,4%.

В таблице 6 представлены ответы 85 респондентов на вопрос об элементах точного земледелия. Как видим, оцифровку полей и спутниковый мониторинг транспортных средств применяли лишь 1,2% организаций и хозяйств. Более 2/3 опрошенных не использовали элементы точного земледелия.

Таблица 5. Распределение ответов респондентов на вопрос «Какие цифровые технологии используются в Вашей организации (хозяйстве)?»

Вид цифровых технологий	Количество ответов, ед.	Доля, %
Использование интернета	95	50,0
Использование программных средств	45	23,7
Облачные сервисы	14	7,4
Программы учета и контроля финансов	10	5,3
Цифровые платформы	9	4,7
Автоматизированные системы управления	6	3,2
Технологии сбора, обработки и анализа больших данных	4	2,1
Центры обработки данных	4	2,1
Искусственный интеллект	2	1,1
Промышленные работы / автоматизированные линии	1	0,5
БПЛА и дроны	0	0
Геоинформационные системы	0	0
Интернет вещей	0	0
FID – технологии Radio Frequency Identification	0	0
Аддитивные технологии	0	0
«Цифровой двойник»	0	0
Источник: составлено авторами по результатам анкетирования.		

Таблица 6. Распределение ответов респондентов на вопрос «Какие из элементов точного земледелия используются в организации (хозяйства)?»

Элемент точного земледелия	Количество ответов, ед.	Доля, %
Никакие из перечисленных элементов	57	67,1
Затрудняюсь ответить	26	30,6
Оцифровка полей	1	1,2
Спутниковый мониторинг транспортных средств	1	1,2
Локальный отбор проб почвы в системе координат	0	0
Параллельное вождение	0	0
Дифференцированное опрыскивание сорняков	0	0
Дифференцированное внесение удобрений	0	0
Дифференцированный посев	0	0
Дифференцированная обработка почвы по почвенным картам	0	0
Мониторинг состояния посевов с использованием дистанционного зондирования (аэро- или спутниковая фотосъемка)	0	0
Картографирование почв	0	0
БПЛА для мониторинга культур	0	0
Беспилотная сельхозтехника	0	0
Составление цифровых карт урожайности	0	0
Источник: составлено авторами по результатам анкетирования.		

В анкете было предложено указать применение цифровых технологий в животноводстве. Респондентами даны следующие ответы: мониторинг качества продукции животноводства, автоматизированные и роботизированные системы доения – по 3,3%; мониторинг состояния здоровья животных – 2,2%; идентификация и мониторинг отдельных особей с использованием современных информационных технологий и электронная база данных производственного процесса – по 1,1%. Почти 1/3 опрошенных указали на отсутствие использования цифровых технологий в отрасли; 53,3% затруднились ответить.

На вопрос о препятствиях цифровизации респонденты дали ответы в следующей очередности: низкая скорость интернета – 20%; отсутствие необходимой техники и оборудования – по 15,1%; отсутствие необхо-

димых знаний и навыков у работников – 11,6%; недостаток финансирования – 10,2%; нехватка и отсутствие высококвалифицированных кадров – 8,8%; отсутствие отечественного высокопроизводительного оборудования, техники и программного обеспечения – 3,5%; отсутствие интернета – 3,2%; нежелание сотрудников менять привычный образ работы – 2,8%; другое – 2,5% (табл. 7).

Отвечая на вопрос «Как Вы оцениваете готовность Вашей организации (хозяйства) к использованию цифровых технологий?», респонденты отметили: полностью готовы – 7,1%; частично готовы – 53,6%; не готовы – 39,3%.

В анкете было предложено указать меры, которые принимает организация (хозяйство) для активизации цифровизации: 19% респондентов отдали предпочтение обучению персонала, 16,7% – приобретению нового оборудования (табл. 8).

Таблица 7. Распределение ответов респондентов на вопрос «Какие препятствия Вы встречаете при внедрении цифровых технологий?», %

Ограничение	Количество ответов, ед.	Доля, %
Низкая скорость интернета	57	20,0
Отсутствие необходимой техники и оборудования	43	15,1
Высокая стоимость оборудования и программного обеспечения	43	15,1
Отсутствие необходимости знаний и навыков у ваших работников	33	11,6
Недостаток финансирования	29	10,2
Нехватка и отсутствие высококвалифицированных кадров	25	8,8
Отсутствие государственной поддержки стимулирования развития цифровых технологий	21	7,4
Отсутствие отечественного высокопроизводительного оборудования, техники, программного обеспечения	10	3,5
Отсутствие интернета	9	3,2
Нежелание сотрудников менять привычный образ работы	8	2,8
Другое	7	2,5
Источник: составлено авторами по результатам анкетирования.		

Таблица 8. Распределение ответов респондентов на вопрос «Как Вы оцениваете готовность Вашей организации (хозяйства) к использованию цифровых технологий?», %

Мера	Количество ответов, ед.	Доля, %
Обучение персонала	16	19,0
Приобретение нового оборудования	14	16,7
Изменение организационной структуры	0	0
Внедрение новых бизнес-процессов	0	0
Другое	54	64,3
Источник: составлено авторами по результатам анкетирования.		

На вопрос «Имеют ли сотрудники Вашей организации необходимые навыки работы с современными цифровыми инструментами?» получены следующие ответы: большинство сотрудников обладает необходимыми компетенциями – 15,8%; лишь некоторые специалисты обладают такими навыками – 21,1%; компетенции недостаточны, требуется дополнительное обучение – 16,8%; такие навыки практически отсутствуют – 46,3%.

Отвечая на вопрос «Организуются ли Вашей организацией (хозяйством) мероприятия по повышению квалификации сотрудников в области цифровых технологий?», 12,3% респондентов отметили, что регулярные тренинги и курсы проводятся ежегодно; организуются лишь эпизодически (при необходимости) – 18,9%; такие мероприятия не проводятся – 60,4%.

В качестве приоритетов для государства и бизнеса в повышении цифровой грамотности сотрудников АПК были названы улучшение условий труда и компенсационного пакета для специалистов – 23,3%; расширение числа вузовских специальностей по направлению «цифровая экономика» на бюджетной основе – 12,6%; введение обязательных сертификатов для работодателей и рабочих мест – 8,4%; интеграция практических примеров цифровизации в учебные планы – 8,4%; другое решение – 47,4%.

Также в анкете было предложено выделить причины дефицита квалифицированных кадров в области цифровизации АПК. Респонденты в качестве причин отметили низкий уровень оплаты труда – 22,6%; невысокий престиж профессии – 20,0%; непонимание важности цифровизации – 10,4%; недостаток образовательных учреждений и учебных программ – 7,0%; иное мнение – 40,0%.

На вопрос «В достаточной ли степени существующая нормативно-правовая база Российской Федерации и Республики Коми стимулирует развитие цифровизации в сельском хозяйстве?» получены следующие ответы: стимулирует в достаточной степени – 1,2%; недостаточно стимулирует – 21,4%; является барьером – 4,8%; затрудняюсь ответить – 72,6%.

Ответы респондентов о поддержке государством цифрового развития АПК распределились в следующем порядке: использование субсидий, грантов, льготных кредитов – 35,0%; налоговые льготы – 20,3%; развитие цифровой инфраструктуры – 9,8%; защита прав собственности на нематериальные активы – 0,8%.

Ограничения и основные направления цифровизации аграрной отрасли

Основными факторами, ограничивающими цифровизацию сельского хозяйства, являются:

- рассредоточенность малых и средних хозяйств на огромных территориях, что затрудняет их обеспечение высокоскоростным интернетом;
- цифровое неравенство между аграрными субъектами, городом и селом;
- дефицит специалистов ИТ-сферы, особенно с профильным сельскохозяйственным образованием;
- ограниченное число вузов для подготовки специалистов, которые способны работать в аграрной сфере с цифровыми технологиями;
- сложное финансовое положение малых и средних аграрных субъектов, сдерживающее развитие цифровизации и привлечение инвесторов; малые и средние производители без внешней помощи не в состоянии освоить системы цифровизации (Фадеева, 2025);
- отсутствие мер государственной поддержки внедрения цифровых технологий, которые развиты во многих странах; например, в Китае развивается концепция «Умная деревня», позволяющая повысить качество жизни на селе и остановить отток сельского населения в города (Zhang, 2020);
- неравномерное выделение бюджетных средств для цифровизации АПК; в настоящее время финансирование цифровых технологий сосредоточено в Краснодарском крае, Республике Башкортостан, Новосибирской, Воронежской, Тамбовской, Челябинской, Нижегородской, Белгородской областях (Дудин и др., 2022, с. 37);

- отсутствие региональных стратегий цифровой трансформации АПК;
- высокая зависимость использования цифровых технологий от импортного оборудования и программного обеспечения.

С учетом региональных особенностей можно выделить основные направления цифровизации сельского хозяйства в субъектах Северо-Запада России. В растениеводстве цифровизация включает цифровые карты полей; прогноз погоды, осадков и вредителей; определение оптимальных сроков для посева, ухода и сбора урожая; использование БПЛА для мониторинга почв, посева сельхозкультур, защиты урожая, точечного внесения удобрений и распыления гербицидов; прогноз сбора урожая; управление теплицами; системы искусственного интеллекта, выполняющие функции автоматического вождения сельхозтехники; применение роботов в тепличном хозяйстве, а также в отдельных отраслях растениеводства, контроль температуры при хранении продукции; в животноводстве – управление кормлением животных; моделирование продуктивности скота и птицы; контроль за продвижением животных; применение роботов при доении, задаче корма; маркировку и учет сельскохозяйственных животных, а также оленей; анализ качества молока.

Особую актуальность приобретает цифровизация северного оленеводства как сложной социально-экономической системы. Правительством Российской Федерации разработана дорожная карта цифровизации отрасли⁷. В то же время у оленеводов и руководителей оленеводческих хозяйств много вопросов к цифровизации оленеводства: отсутствуют молодые кадры оленеводы; применение цифровых технологий усилит политический контроль за оленеводством; покупка и использование цифровых устройств обходится дорого (Максимов, 2024).

В области логистики цифровые технологии включают определение времени погрузки и доставки продукции до покупателя;

контроль места расположения транспорта, расхода топлива; продажу продукции через различные онлайн-платформы.

Цифровизация позволит усилить управляемость аграрного сектора, оптимизировать производство, переработку, хранение, транспортировку и реализацию продукции, стимулировать модернизационные, инновационно-инвестиционные процессы.

Оценка целесообразности цифровизации сельхозорганизаций и фермерских хозяйств включает выяснение возможностей по применению цифровых технологий на основании анализа информации об их потенциальной готовности к внедрению. Обязательным условием является оценка эффективности использования цифровых технологий, для этого учитывают следующие показатели: рост урожайности, продуктивности животных, производительности труда, доходов аграриев, прибыли, снижение затрат на производство единицы продукции, окупаемость вложений, уменьшение вредного воздействия на окружающую среду. Поскольку в настоящее время цифровизация и цифровая трансформация сельского хозяйства в регионах Северо-Запада находятся на начальном этапе становления, в основном используются интернет и программные средства без применения современных цифровых технологий, то эти процессы не оказывают существенного влияния на развитие территорий и повышение эффективности аграрного производства.

Заключение

Цифровизация и цифровая трансформация сельского хозяйства в современных условиях – одно из основных направлений устойчивости отрасли. Использование цифровых платформ, беспилотных летательных аппаратов, искусственного интеллекта, роботов и автоматизированных систем позволяет обеспечить рост производительности труда, спрогнозировать урожайность, продуктивность скота и птицы, контролировать процесс кормления сельскохозяй-

⁷ Правительство России представило дорожную карту цифровизации по цифровизации оленеводческих хозяйств. 27.09.2021. URL: <https://tadvisor.Convindex.Php/Article:RendurherdinginRussia>

ственных животных, следить за состоянием их здоровья. Цифровая трансформация подразумевает процесс использования современных информационных технологий для повышения конкурентоспособности аграрной отрасли.

Авторами выявлены региональные проблемы и специфические особенности цифровой трансформации. Выдвинут и обоснован подход, основанный на использовании инновационных аграрных технологий в тесной связи с цифровой трансформацией.

Анализ результатов анкетирования показал, что сельхозорганизации и крестьянско-фермерские хозяйства из цифровых технологий в основном используют интернет и программные средства. Более 2/3 опрошенных не используют элементы точного земледелия, почти 40% не готовы внедрять цифровые технологии. В числе приоритетных мер господдержки цифрового развития респонденты назвали субсидии, гранты и льготные кредиты.

В процессе опроса были названы причины дефицита квалифицированных кадров в АПК: низкий уровень оплаты труда, невысокий престиж профессии, непонимание важности цифровизации, недостаток образовательных учреждений и учебных программ.

Среди приоритетов государства в повышении цифровой грамотности сотрудников АПК респонденты указали на улучшение условий труда, компенсационные выплаты для специалистов, расширение вузовских специальностей по направлению «цифровая экономика» на бюджетной основе, введение обязательных сертификатов для работодателей и рабочих мест, интеграцию практических приоритетов цифровизации в учебные планы.

Цифровизация сельского хозяйства во многих регионах Северо-Запада России находится на стадии становления. Авторами для ускорения внедрения цифровых технологий предложены направления развития цифровизации в растениеводстве, животноводстве и в области логистики. Успешное развитие аграрной отрасли, а значит и укрепление продовольственной безопасности страны, в значительной степени будет зависеть от формирования условий для использования инновационных цифровых технологий.

Результаты исследования целесообразно учитывать при разработке стратегии и программы цифровизации и цифровой трансформации сельскохозяйственного сектора северного региона.

ЛИТЕРАТУРА

- 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.
- Астахова Т.Н., Колбанев М.О. (2019). Модель цифрового сельского хозяйства // International Journal of Open Information Technologies. Т. 12. № 7. С. 63–69.
- Валь О.М., Стадник А.Т., Самохвалова А.А., Кузнецова И.Г. (2025). Цифровая трансформация сельского хозяйства регионов Крайнего Севера // АПК: экономика, управление. № 2. С. 19–28.
- Володин В.М., Надькина И.А. (2020). Георетические аспекты цифровой эпохи: этапы развития, важнейшие тенденции, необходимость создания цифровой платформы аграрно-промышленного комплекса // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Общественные науки. № 3 (55). С. 100–112.
- Давлетбаева Л.Р., Никитина А.А., Шилкина О.В. (2023). Цифровизация агропромышленного комплекса Республики Башкортостан // АПК: экономика, управление. № 5 С. 21–27.
- Джавадова С.А., Молчанова Л.А. (2021). Инновационные технологии в основе устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса // Журнал прикладных исследований. № 2. С. 46–54.

- Дудин М.Н., Шкодинский С.В., Анищенко А.Н. (2021). Цифровизация роста: будущее сельского хозяйства России в индустрии 4.0 // АПК: экономика, управление. № 5 С. 25–37.
- Дудин М.Н., Шкодинский С.В., Анищенко А.Н. (2022). Цифровые горизонты российского управления. № 3. С. 29–39.
- Жилина Е.В., Никитина А.А., Дубинина Э.В. (2023). Траектория цифровой трансформации агропромышленного комплекса России // АПК: экономика, управление. № 7. С. 54–62.
- Ибрагимов А.Г., Платоновский Н.Г., Шудляков А.В., Романюк М.А., Сухарникова М.А. (2022). Цифровая трансформация в сельском хозяйстве России // Экономика и предпринимательство. № 7 (144). С. 921–926.
- Костяев А.И., Суровцев В.Н., Ронжин А.Л. (2021). Цифровизация сельского хозяйства и органическое производство // Вестник российской академии наук. Т. 91. № 12. С. 1179–1182.
- Куратова Л.А. (2023). Конфигурация цифрового пространства региона (на примере Республики Коми) // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки. № 1. С. 159–175.
- Максимов А.А. (2024). Особенности применения цифровых технологий в северном оленеводстве // Актуальные проблемы, направления и механизация развития производительных сил Севера – 2024: сборник статей Девятой Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (18 сентября 2024 г., Сыктывкар): в 2 ч. Воронеж: Строки У. П. С. 86–92.
- Монахов С., Уколова Н. (2022). Цифровая трансформация трансферта технологий в сельском хозяйстве: создание и использование цифровых платформ // АПК: экономика, управление. № 6. С. 25–32.
- Петухова М.С., Агафонова О.В. (2023). Теоретико-методологический цифровой трансформации сельского хозяйства России: базовые понятия и этапы // Аграрный вестник Урала. № 4 (233). С. 79–89.
- Погребная Н.В., Барышева Д.Н., Ламазян Л.С., Плаксий В.В. (2022). Цифровая трансформация в сельском хозяйстве: проблемы и перспективы // Вестник Алтайской академии экономики и права. № 7 (144). С. 921–926.
- Пряжникова О.Н. (2023). Цифровое сельское хозяйство в Африке: основные направления развития // Экономические и социальные проблемы России. № 1 (53). С. 86–100.
- Рахимова Е. (2022). Подходы к формированию научных основ цифровизации крестьянских (фермерских) хозяйств Ленинградской области // АПК: экономика, управление. № 12. С. 32–40.
- Семин А.И., Скворцов Е.А., Скворцова Е.Г. (2020). Особенности развития социально-трудовых отношений в процессе перехода к системе сельскохозяйственного производства с использованием цифровых технологий // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. № 3 (62). С. 85–92.
- Сибиряев А.С. (2020). Цифровая трансформация и цифровые платформы в сельском хозяйстве // Вестник НГИЭИ. № 12. С. 96–108.
- Суровцев В.Н. (2023). Территориальная дифференциация и предпосылки устойчивого развития молочного скотоводства в Нечерноземной Зоне России на основе цифровой трансформации // АПК: экономика, управление. № 8. С. 55–65.
- Фадеева О.П. (2025). Цифровизация «сверху» в российском АПК: от прожекторов к реалиям // Крестьяноведение. Т. 10. № 3. С. 205–233.
- Шарипов С.А., Титов Н.Л., Харисов Г.А. (2024). Цифровая экономика как определяющий фактор развития и эффективного функционирования регионального агропромышленного комплекса // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. № 1. С. 2–20.
- Эпштейн Д.Б. (2023). Научные основы поддержки цифровой трансформации в условиях информационной асимметрии // АПК: экономика, управление. № 7. С. 36–44.

- Dibirov A.A., Dibirova K.H. (2022). Prospects and problems of digitalization of the agricultural economy. *Agriculture Digitalization and Organic Production. Ser. "Smart innovation, Systems and Technologies"*.
- Kenney M., Serhan H., Trystram G. (2020). *Digitization and Platforms in Agriculture: Organizations, Power Asymmetry, and Collective Action Solutions* (June 20, 2020). Available at: <http://ssrn.com/abstract=3638547>. DOI: 10.2139/ssrn.3638547
- Lezoche M., Hernandez I.E., Diaz M., Panetto H., Kacprzyk J. (2020). Agri-food 4.0: A survey of the supply chains and technologies for the future agriculture. *Computers in Industry*, 117, 103187. DOI: 10.1016/j.compind.2020.103187
- Oliveira L., Cardoso E.L. (2020). Engaging stakeholders in traditional food products through dissemination knowledge and innovation based in digital platforms. *Future of Food: Journal on Food, Agriculture & Society*, 8(4). DOI: 10.17170/kobra-202010131946
- Sam A.K., Grobbelaar S.S. (2021). Research trends, theories and concepts on the utilization of digital platforms in agriculture: A scoping review. In: Dennehy D., Griva A., Pouloudi N. et al. (Eds). *Responsible AI and Analytics for an Ethical and Inclusive Digitized Society. I3E 2021. Lecture Notes in Computer Science. Vol 12896*. Cham: Springer.
- Zhang Z. (2020). How do smart villages become a way to achieve sustainable development in real areas? Smart village planning and practices in China. *Sustainability*. DOI: 10.3390/su122410510

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Анна Сергеевна Щербакова – кандидат экономических наук, старший научный сотрудник, Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера, ФИЦ Коми научный центр УрО РАН; руководитель ГКУ «Центр господдержки АПК и рыбного хозяйства Республики Коми» (Российская Федерация, 167982, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, д. 26; e-mail: anita-85_07@mail.ru)

Валентин Александрович Иванов – доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник, Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера, ФИЦ Коми научный центр УрО РАН (Российская Федерация, 167982, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, д. 26; e-mail: ivanova@iespn.komisc.ru)

Shcherbakova A.S., Ivanov V.A.

FEATURES, LIMITATIONS, AND DIRECTIONS OF DIGITALIZATION OF THE AGRARIAN ECONOMY IN THE NORTHWEST OF RUSSIA

At the current stage, the introduction of innovations and the transition to digital agriculture is the key to improving the efficiency and competitiveness of agricultural production. Studying the specifics and opportunities of digitalization in the agro-economy is especially relevant at the regional level. The aim of the study is to identify the features, problems, and limitations, and to determine possible directions for the development of digitalization in agriculture in the constituent entities of the North-West of Russia. The methodological and theoretical basis of the work consists of the works of well-known Russian and foreign scholars in the field of digitalization and digital transformation of the agri-food sector. To conduct the study, methods of socio-economic analysis, synthesis, questionnaires, and a systematic approach were used. The information base consisted of data from the Russian State Statistics Committee and sectoral management bodies in the agricultural sector regarding the development of digitalization. The article presents an overview of scientific publications concerning the definition of digitalization and digital transformation of agriculture. The experience

of developing the digital transformation of agriculture in leading countries is summarized. The directions of digitalization in the agricultural sector on the African continent have been studied. Problems in agriculture and risks associated with the digitalization of the sector have been identified, including a decline in crop and livestock production, a shortage of specialists to work with digital technologies, and the lack of regional programs and strategies for digital transformation. The state of digitalization in the agricultural sector is illustrated using the example of the Komi Republic. A survey was conducted among managers and specialists of agricultural organizations and peasant farms regarding the goals and objectives of using digital technologies, the barriers to their application, and state support for digitalization. Limitations that hinder the development of digitalization and digital transformation of the agricultural economy have been identified. The directions for digitalization in agricultural sectors have been outlined. The obtained results should be applied when developing strategic documents for the digitalization of the agricultural sector.

Digitalization, digital transformation, agriculture, international experience, problems, limitations, directions for the development of digital technologies, subjects of the North-West.

REFERENCES

- Altukhov A.I., Dudin M.N., Anishchenko A.N. (2019). Global digitalization as an organizational and economic foundation for the innovative development of the agro-industrial complex of the Russian Federation. *Problemy rynochnoi ekonomiki*, 2, 17–27 (in Russian).
- Astakhova T.N., Kolbanov M.O. (2019). Digital agriculture model. *International Journal of Open Information Technologies*, 12(7), 63–69 (in Russian).
- Davletbaeva L.R., Nikitina A.A., Shilkina O.V. (2023). Digitalization of the agro-industrial complex of the Republic of Bashkortostan. *APK: ekonomika, upravlenie=AIC: Economics, Management*, 5, 21–27 (in Russian).
- Dibirov A.A., Dibirova K.H. (2022). Prospects and problems of digitalization of the agricultural economy. *Agriculture Digitalization and Organic Production. Ser. "Smart innovation, Systems and Technologies"*.
- Dudin M.N., Shkodinskii S.V., Anishchenko A.N. (2021). Digitalization of growth: The future of agriculture in Russia in the Industry 4.0 era. *APK: ekonomika, upravlenie=AIC: Economics, Management*, 5, 25–37 (in Russian).
- Dudin M.N., Shkodinskii S.V., Anishchenko A.N. (2022). Digital horizons of Russian governance. *APK: ekonomika, upravlenie=AIC: Economics, Management*, 3, 29–39 (in Russian).
- Dzhavadova S.A., Molchanova L.A. (2021). Innovative technologies as the foundation for the sustainable development of the domestic agro-industrial complex. *Zhurnal prikladnykh issledovaniy*, 2, 46–54 (in Russian).
- Epshtein D.B. (2023). The scientific foundations for supporting digital transformation in the context of information asymmetry. *APK: ekonomika, upravlenie=AIC: Economics, Management*, 7, 36–44 (in Russian).
- Fadeeva O.P. (2025). Digitalization "from above" in the Russian agro-industrial complex: From bright ideas to reality. *Krest'yanovedenie*, 10(3), 205–233 (in Russian).
- Ibragimov A.G., Platonovskii N.G., Shudlyakov A.V., Romanyuk M.A., Sukharnikova M.A. (2022). Digital transformation in Russian agriculture. *Ekonomika i predprinimatel'stvo*, 7(144), 921–926 (in Russian).
- Kenney M., Serhan H., Trystram G. (2020). *Digitization and Platforms in Agriculture: Organizations, Power Asymmetry, and Collective Action Solutions* (June 20, 2020). Available at: <http://ssrn.com/abstract=3638547>. DOI: 10.2139/ssrn.3638547
- Kostyaev A.I., Surovtsev V.N., Ronzhin A.L. (2021). Digitalization of agriculture and organic production. *Vestnik rossiiskoi akademii nauk*, 91(12), 1179–1182 (in Russian).

- Kuratova L.A. (2023). Configuration of the digital space of a region (using the Komi Republic as an example). *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Sotsial'no-ekonomicheskie nauki*, 1, 159–175 (in Russian).
- Lezoche M., Hernandez I.E., Diaz M., Panetto H., Kacprzyk J. (2020). Agri-food 4.0: A survey of the supply chains and technologies for the future agriculture. *Computers in Industry*, 117, 103187. DOI: 10.1016/j.compind.2020.103187
- Maksimov A.A. (2024). Features of using digital technologies in northern reindeer husbandry. In: *Aktual'nye problemy, napravleniya i mekhanizatsiya razvitiya proizvoditel'nykh sil Severa – 2024: sbornik statei Devyatoi Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem (18 sentyabrya 2024 g., Syktyvkar): v 2 ch.* [Current Issues, Trends, and Mechanization of the Development of the Productive Forces of the North – 2024: Collection Of Articles from the Ninth All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation (September 18, 2024, Syktyvkar): In 2 Parts]. Voronezh: Stroki U. P. (in Russian).
- Monakhov S., Ukolova N. (2022). Digital transformation of technology transfer in agriculture: The creation and use of digital platforms. *APK: ekonomika, upravlenie=AIC: Economics, Management*, 6, 25–32 (in Russian).
- Oliveira L., Cardoso E.L. (2020). Engaging stakeholders in traditional food products through dissemination knowledge and innovation based in digital platforms. *Future of Food: Journal on Food, Agriculture & Society*, 8(4). DOI: 10.17170/kobra-202010131946
- Petukhova M.S., Agafonova O.V. (2023). Theoretical and methodological foundations of the digital transformation of agriculture in Russia: Basic concepts and stages. *Agrarnyi vestnik Urala*, 4(233), 79–89 (in Russian).
- Pogrebnaia N.V., Barysheva D.N., Lamazyan L.S., Plaksii V.V. (2022). Digital transformation in agriculture: Challenges and prospects. *Vestnik Altaiskoi akademii ekonomiki i prava*, 7(144), 921–926 (in Russian).
- Pryazhnikova O.N. (2023). Digital agriculture in Africa: Main areas of development. *Ekonomicheskie i sotsial'nye problemy Rossii*, 1(53), 86–100 (in Russian).
- Rakhimova E. (2022). Approaches to forming the scientific foundations for the digitalization of peasant (farmer) households in the Leningrad Region. *APK: ekonomika, upravlenie=AIC: Economics, Management*, 12, 32–40 (in Russian).
- Sam A.K., Grobelaar S.S. (2021). Research trends, theories and concepts on the utilization of digital platforms in agriculture: A scoping review. In: Dennehy D., Griva A., Pouloudi N. et al. (Eds). *Responsible AI and Analytics for an Ethical and Inclusive Digitized Society. I3E 2021. Lecture Notes in Computer Science. Volume 12896*. Cham: Springer.
- Semin A.I., Skvortsov E.A., Skvortsova E.G. (2020). Features of the development of social and labor relations in the process of transitioning to an agricultural production system using digital technologies. *Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 3(62), 85–92 (in Russian).
- Sharipov S.A., Titov N.L., Kharisov G.A. (2024). The digital economy as a key factor in the development and effective functioning of the regional agro-industrial complex. *Ekonomika sel'skokhozyaistvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatii*, 1, 2–20 (in Russian).
- Sibiryayev A.S. (2020). Digital transformation and digital platforms in agriculture. *Vestnik NGIEI*, 12, 96–108 (in Russian).
- Surovtsev V.N. (2023). Territorial differentiation and prerequisites for the sustainable development of dairy cattle farming in the Non-Chernozem Zone of Russia based on digital transformation. *APK: ekonomika, upravlenie=AIC: Economics, Management*, 8, 55–65 (in Russian).
- Val' O.M., Stadnik A.T., Samokhvalova A.A., Kuznetsova I.G. (2025). Digital transformation of agriculture in the regions of the Far North. *APK: ekonomika, upravlenie=AIC: Economics, Management*, 2, 19–28 (in Russian).

- Volodin V.M., Nad'kina I.A. (2020). Theoretical aspects of the digital age: Stages of development, key trends, and the need to create a digital platform for the agro-industrial complex. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Povolzhskii region. Obshchestvennye nauki*, 3(55), 100–112 (in Russian).
- Zhang Z. (2020). How do smart villages become a way to achieve sustainable development in real areas? Smart village planning and practices in China. *Sustainability*. DOI: 10.3390/su122410510
- Zhilina E.V., Nikitina A.A., Dubinina E.V. (2023). The trajectory of digital transformation in Russia's agro-industrial complex. *APK: ekonomika, upravlenie=AIC: Economics, Management*, 7, 54–62 (in Russian).

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Anna S. Shcherbakova – Candidate of Sciences (Economics), Senior Researcher, Institute for Socio-Economic & Energy Problems, Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences; head of state institution “Center for State Support of Agriculture and Fisheries of the Komi Republic” (26, Kommunisticheskaya Street, Syktyvkar, 167982, Russian Federation; e-mail: anita-85_07@mail.ru)

Valentin A. Ivanov – Doctor of Sciences (Economics), Professor, Chief Researcher, Institute for Socio-Economic & Energy Problems, Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (26, Kommunisticheskaya Street, Syktyvkar, 167982, Russian Federation; e-mail: ivanova@iespn.komisc.ru)

Статья поступила 05.12.2025.