

Владимир ЖУРАВЛЁВ

*Белорусская государственная академия связи,
Минск, Республика Беларусь
e-mail: zhuravlyov-77@mail.ru*

УДК 338.3/631

<https://doi.org/10.29235/1818-9806-2024-3-60-70>

Цифровизация сельского хозяйства в Республике Беларусь: технологические решения для развития

Республика Беларусь, стремясь к современным технологиям, активно внедряет инновации в аграрный сектор. Одним из главных преимуществ цифровизации сельского хозяйства является возможность повысить эффективность производства и улучшить качество продукции. Благодаря использованию современных информационных технологий агропроизводители могут управлять всеми аспектами деятельности своего хозяйства: от планирования посевов и до уборки и условий хранения урожая. Это позволяет более точно распределять ресурсы, повышать урожайность, а также сокращать потери и избегать возможных рисков.

Ключевые слова: цифровизация сельского хозяйства, цифровые технологии в АПК, точное земледелие, эффективность агропредприятий, повышение производительности, автоматизация сельскохозяйственного труда.

Vladimir ZHURAVLEV

*Belarusian State Academy of Communications,
Minsk, Republic of Belarus
e-mail: zhuravlyov-77@mail.ru*

Digitalization of agriculture in the Republic of Belarus: technological solutions for development

The Republic of Belarus, striving for modern technologies, is actively introducing innovations into the agricultural sector. One of the main advantages of digitalization of agriculture is the opportunity to increase production efficiency and improve product quality. Thanks to the use of modern information technologies, agricultural producers can manage all aspects of their farms, from planning crops to harvesting and crop storage conditions. This allows you to more accurately allocate resources, increase productivity, as well as reduce losses and avoid possible risks.

Keywords: digitalization of agriculture, digital technologies in the agroindustrial complex, precision farming, efficiency of agricultural enterprises, increasing productivity, automation of agricultural labor.

Введение

Сельское хозяйство – одна из важнейших отраслей экономики, обеспечивающая продовольственную безопасность страны и устойчивое развитие общества. Современные вызовы приводят к необходимости внедрения новых технологий

© Журавлёв В., 2024

и подходов для повышения эффективности и конкурентоспособности сельскохозяйственного производства. Поэтому цифровизация АПК стала одной из ключевых тем в современном мире. Республика Беларусь как аграрно-ориентированное государство придает большое значение развитию сельского хозяйства, для которого цифровизация – все более актуальное и перспективное направление, одна из стратегических целей страны. Решение ряда проблем без внедрения передовых технологий затруднительно, а иногда вообще невозможно.

Главным направлением в области цифровизации АПК в Республике Беларусь является создание национальной инфраструктуры цифровой сельскохозяйственной экономики. Это позволит обеспечить доступ к современным технологиям и информационным ресурсам для аграрных предприятий всех размеров и форм собственности. Инфраструктура включает цифровые платформы, облачные сервисы, интернет вещей, большие данные и др.

Основные мировые тенденции в области цифровизации сельского хозяйства [1, 2]:

- оснащение датчиками и расширение использования интернета вещей;

- развитие отраслевых информационных систем – систем управления сельскохозяйственным производством (Farm Management System) и внедрение технологий искусственного интеллекта;

- использование робототехники и беспилотных летательных аппаратов при обработке и возделывании земель, применение данных со спутников для наблюдения за развитием растений и состоянием почв;

- внедрение систем прослеживаемости и контроля качества на основе применения блокчейн-технологий;

- расширение использования маркетплейсов при прямых продажах сельскохозяйственной продукции; электронная коммерция на агропродовольственных рынках, фермы в стиле uber;

- применение облачных платформ и решений в сфере обработки больших данных, формирование цифровых озер как информационного интегратора;

- создание цифровых двойников предприятий, использование цифровых платформ для принятия решений по управлению предприятиями.

Цель исследования – осветить практику цифровизации белорусского аграрного сектора.

Основные задачи:

- раскрыть понятие «цифровизация сельского хозяйства» и его ключевые преимущества;

- рассмотреть роль цифровизации в сельском хозяйстве и ее возможности для устойчивого развития аграрного сектора;

- ознакомить с практикой применения цифровых технологий в сельском хозяйстве;

- выявить проблемы, связанные с цифровизацией аграрной отрасли;

обратить внимание на разработку и реализацию политики и стратегий, направленных на поддержку и стимулирование цифровизации сельского хозяйства, и на дальнейшее изучение темы применения информационных технологий аграрными предприятиями.

Материалы и методы

Исследование базируется на изучении и обобщении содержания работ отечественных авторов, а также аналитических обзоров и статистических данных различных сельскохозяйственных организаций по вопросам цифровизации. Используются методы системного и сравнительного анализа.

Основная часть

Цифровое сельское хозяйство – сфера деятельности, которая включает точное земледелие, системы управления и зависит от сбора, использования, координации и анализа данных из множества источников с целью оптимизации производственных процессов, повышения производительности труда, рентабельности и устойчивости агропредприятий. Цифровое сельское хозяйство использует технологию больших данных (Big Data) [3].

Для активизации цифровизации в АПК были приняты нормативные правовые акты. Первым значимым документом в этой сфере стал Декрет Президента Республики Беларусь «О развитии цифровой экономики» [4], включающий меры по либерализации условий ведения предпринимательской деятельности в сфере информационных технологий, в частности в цифровой экономике.

Еще одним ключевым документом является постановление Совета Министров Республики Беларусь «О Государственной программе «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы» [5]. В нем определены основные принципы развития цифровой экономики, ее регулирования и стимулирования и предусмотрены меры по созданию и развитию в стране интегрированной информационной инфраструктуры, включающей комплекс мероприятий по внедрению электронных государственных услуг, цифровизации процессов в образовании, здравоохранении, транспорте и других сферах жизни общества.

Блоки по цифровизации есть в Стратегии развития информатизации в Беларуси на 2016–2022 годы [6], в Государственной программе инновационного развития на 2021–2025 годы [7], в Плане мероприятий по реализации комплексного проекта будущего «Точное земледелие» (утвержден заместителем Премьер-министра Республики Беларусь 12 января 2023 г.), а также в Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года [8] и Стратегии «Наука и технологии: 2018–2040» [9]. В Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы [10] развитие информационно-коммуникационных технологий предусматривается в рамках двух основных разделов:

реализация проектов по созданию пилотных инновационных объектов по отработке новейших перспективных технологий, машин и оборудования для АПК; разработка, внедрение и сопровождение информационных технологий в АПК [1].

Цифровизация сельского хозяйства в Беларуси началась несколько лет назад и стремительно развивается. Она охватывает различные аспекты агропроизводства: автоматизацию процессов, использование датчиков и сенсоров, анализ данных, применение искусственного интеллекта и многое другое.

Внедрение цифровых технологий в сельское хозяйство страны привело к существенному повышению производительности труда и эффективности. Так, в 2022 г. выпуск продукции во всех категориях хозяйств составил 31 845 млн бел. руб., что на 121,8 % больше по сравнению с 2021 г. Рентабельность продаж выросла до 9,3 % по сравнению с 4,3 % в 2015 г., а индекс производства продукции по сравнению с 2015 г. увеличился на 13,2 %: в растениеводстве – на 22,4 %, животноводстве – на 4,8 % [11]. При этом удалось снизить расходы не менее чем на 23 % [3]. Однако необходимо отметить, что бессистемность в данном процессе может привести к низкой отдаче.

Одним из важных направлений цифровизации стала автоматизация управления и контроля на сельскохозяйственных предприятиях. Благодаря применению современных информационных систем и специализированного программного обеспечения появляются новые возможности управления, автоматизации технологических процессов, мониторинга и анализа всех этапов производства – от посева и посадки до сбора урожая и хранения.

Внедрение систем мониторинга и управления в реальном времени способствует снижению затрат воды и химических удобрений, а также предотвращению возникновения болезней и распространения вредителей. Благодаря сбору, анализу и использованию данных агропредприятия могут принимать более обоснованные решения, так как имеют точные прогнозы и подробные аналитические отчеты. Это позволяет оперативно реагировать на изменения условий, что, в свою очередь, значительно повышает эффективность работы, способствует росту производства и человеческого потенциала.

В Республике Беларусь внедряется современное сельскохозяйственное оборудование (например, машинно-тракторные агрегаты), оснащенное сенсорами, системами навигации и дистанционного управления. Это позволяет повысить точность обработки полей, производительность труда и снизить затраты на топливо, удобрения и пестициды.

На предприятиях республики выпускают агрегаты, оснащенные элементами систем точного земледелия, а именно:

разбрасыватели минеральных удобрений РМУ-10 (ОАО «Щучинский ремонтный завод»);

опрыскиватели РОСА (ООО «Агромашресурс») и ОВС-4224 (ОАО «Лидагропроммаш») с системой дифференцированного внесения удобрений на основе карты поля;

зерноуборочные комбайны GS2124 (холдинг «Гомсельмаш») с системой мониторинга урожайности, позволяющей считывать объем продукции с каждого квадратного метра, определять, сколько из почвы выносятся питательных веществ. По итогу при прогнозировании на следующие циклы возделывания сельскохозяйственных культур можно точно спланировать, сколько нужно внести удобрений того или иного вида.

Следует назвать также тракторы BELARUS-4522 с системой управления «Автопилот» и BELARUS-3522 с бортовым компьютером. Кроме того, Минский тракторный завод совместно с Объединенным институтом машиностроения НАН Беларуси разработали BELARUS-3523i. В его конструкции нет рабочего места для тракториста, машина способна функционировать полностью автономно [1].

Еще одним успешным проектом является создание госсинфосистемы идентификации, регистрации, прослеживаемости сельхозживотных (стад), идентификации и прослеживаемости продуктов животного происхождения – ГИС AITS, которая позволяет контролировать состояние скота, его питание и здоровье, а также прогнозировать возможные проблемы. Это помогает снизить потери и улучшить качество молока и мяса. В дополнение к ней разработаны функциональные комплексы: «AITS-Прослеживаемость» и «AITS-Ветбезопасность» [12].

Важную роль в цифровизации сельского хозяйства Беларуси играет развитие геоинформационных систем. Благодаря использованию современных космических технологий и приборов агропредприятия получают доступ к электронным картам, на которых отображена информация о почвенном покрове, его составе, уровне влажности и других факторах, влияющих на рост и развитие растений. Это помогает оптимально применять удобрения, выявлять проблемы и принимать меры по их решению, повышать эффективность использования земельных и природных ресурсов, снижать негативное экологическое воздействие сельскохозяйственной деятельности.

Внедрение дистанционного зондирования Земли с помощью спутникового мониторинга позволило получить данные о состоянии растительности, засухах, заболеваниях и погодных условиях. Это может быть использовано для оптимизации управления и повышения эффективности агропроизводства.

Одной из ключевых составляющих цифровизации АПК является электронное управление информацией о земле. Так, в Беларуси внедрена система государственного земельного кадастра, которая позволяет оптимизировать процессы регистрации прав на землю, вести электронный учет площадей и контролировать их хозяйственное использование, а также осуществлять электронное взаимодействие между государственными органами и агропредприятиями в области землепользования.

Цифровизация также затронула логистику и транспортировку продукции. НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства разработал систему дистанционного мониторинга машинно-тракторных агрегатов. В результате

сокращается время перевозки, повышается прозрачность и контроль за ними, а также улучшаются планирование и оптимизация логистических процессов.

Кроме того, цифровизация сельского хозяйства Беларуси способствует развитию электронной коммерции и онлайн-торговли. Специализированные платформы и маркетплейсы позволяют предприятиям АПК не только продавать свою продукцию на внутреннем рынке, но и экспортировать. Это открывает новые возможности для развития и способствует увеличению объемов производства.

Одной из важных и актуальных задач Беларуси в области цифровизации сельского хозяйства является развитие технологий интернета вещей (IoT). Она включает использование датчиков и автоматических систем для мониторинга почвы, выявления нужд растений в поливе и подкормке, а также для контроля за условиями содержания животных. Это позволяет оперативно и более точно регулировать процессы обработки почв, увеличивать урожайность сельхозкультур и сокращать затраты на ресурсы.

В республике построено более 1400 молочно-товарных ферм с доильными залами автоматического учета полученного молока от каждой коровы и индивидуальной дозировкой выдачи корма, также установлены специальные датчики для определения здоровья животных и их готовности к оплодотворению.

Неотъемлемой частью цифровой трансформации сельского хозяйства Беларуси является использование технологии больших данных и аналитических платформ, основанных на искусственном интеллекте и машинном обучении (ML). Алгоритмы ML и распознавания образов позволяют автоматизировать диагностику заболеваний растений, полив и температурный режим, определять оптимальные сроки посева и сбора урожая, анализировать факторы риска, а также принимать рациональные решения и более точно прогнозировать результаты агропроизводства.

В 2021 г. была разработана концепция цифровой платформы «Точное земледелие». Ее цель – информационное сопровождение, планирование и ведение деятельности на основе оперативного управления технологическими процессами в растениеводстве [13]. Большинство сельскохозяйственных организаций Республики Беларусь уже приступили к реализации этих методик. Компании, работающие в сфере точного земледелия, оказывают следующие услуги:

дооборудование:

– трактора и зерноуборочного комбайна системой автоматизированного вождения (выполнение полевых работ становится быстрее и точнее, снижается усталость оператора, повышается производительность труда и безопасность работ; возможны круглосуточная работа в условиях плохой видимости, автоматический разворот и выдерживание курса. Благодаря соблюдению точных стыковых междурядий можно увеличить производительность труда до 60 %);

– зерноуборочного комбайна системой картирования урожайности (повышается сменная производительность на 15–18 %, сокращаются расходы на ГСМ на 10–12 %);

– опрыскивателя и сеялки системой управления рабочими органами (снижаются затраты на материалы, исключаются передозировки и перекрытия, обеспечиваются правильное распределение пестицидов и однородность урожая по всему полю, повышается урожайность);

формирование геопространственной основы;

создание цифровых карт продуктивности по данным спутниковых снимков, рельефа (его производных);

отбор почвенных образцов с привязкой к координатам в соответствии с планом;

агрохимический анализ почв;

рекомендации по оптимизации выращивания сельскохозяйственных культур (внесению материалов);

скаутинг и сопровождение выращивания сельскохозяйственных культур, в том числе облет БПЛА, создание и анализ снимков, агрономические рекомендации;

установка метеостанций с датчиками и программным обеспечением для прогнозирования возникновения болезней и вредителей на сельскохозяйственных культурах;

интеграция технологических процессов в программное обеспечение (дооборудование техники для работы с аналитической платформой #Моёполе, индивидуальная настройка «рабочего стола» (системы оповещения, мониторинг ключевых показателей));

подключение и внедрение информационно-аналитической системы (лицензия, создание базовой геопространственной основы, сопровождение работы информационно-аналитической системы);

обучение специалистов по использованию современных цифровых решений в сельском хозяйстве.

Реализуемые в Республике Беларусь технологии точного земледелия дают следующие эффекты:

экономия средств производства и рабочего времени техники и персонала, а также топлива (на 10–40 %);

полное использование потенциала урожайности;

повышение качества продукции;

снижение амортизационных отчислений (на 10 %), расхода удобрений (на 10–30 %), средств защиты растений (на 15–60 %), семян (на 10–15 %);

уменьшение простоя техники (на 10–15 %), антропогенного воздействия на окружающую среду;

рост производительности труда (на 10–40 %), прибыли сельхозпредприятия за счет повышения урожайности и снижения издержек.

Точное земледелие необходимо рассматривать как комплексную высокотехнологичную систему сельскохозяйственного менеджмента, суть которой заключается в том, что обработка полей выполняется в зависимости от реальных потребностей выращиваемых в данном месте культур.

В 2021 г. весенний сев яровых зерновых и зернобобовых культур с использованием элементов системы точного земледелия в республике был проведен на 16 % площади, озимых на зерно – на 10 %.

По данным компании ООО «Технологии земледелия», использование одного автопилота позволяет хозяйству ежегодно экономить топливо, семена, удобрения и средства защиты растений не менее чем на 10 000 долл. США на 1000 га. Комплекс агрономических знаний и оцифрованных ресурсов на основе программного обеспечения с базовым функционалом снижает количество ошибочно принятых управленческих решений, экономит материальные ресурсы, рабочее время специалистов при планировании деятельности, выполнении операций, контроле и своевременном внесении корректировок в план. Это позволяет ежегодно получить эффект в среднем 8000 долл. США на 1000 га.

Данная компания опробовала свои разработки во многих хозяйствах республики. Так, от внедрения автоуправления на пяти тракторах в СПК «Агрокомбинат Снов» были получены следующие эффекты:

независимость от погодных условий (автоуправление дает механизатору возможность сосредоточиться только на работе сеялки: смотреть за нормой высева, правильной раскладкой семян и т. д.);

решение вопроса с кадрами;

экономия на топливе, семенах, средствах защиты, времени (увеличилась производительность работы трактора. Если раньше механизатор обрабатывал 8-метровой сеялкой Horsch 40 га, то сейчас – 60 га, а при хороших погодных условиях – 80 га);

увеличение производительности труда.

В СПК имени Деньщикова экономический эффект от использования системы автоуправления составил 5 %, а на 1 млн долл. США средств, затраченных на защиту растений, – 5–10 %.

В УП «Агрокомбинат «Ждановичи» при внедрении технологий точного земледелия рост производительности труда составил 30 % за счет минимизации влияния человеческого фактора.

Точное земледелие с применением новых технологий и средств техники позволяет увеличить урожайность зерновых в 2,5 раза, сократить затраты более чем на 20 %.

Прогнозы показывают, что к 2030 г. в Республики Беларусь при внедрении технологий точного земледелия можно устойчиво выйти на урожайность в 42–45 ц/га и обеспечить страну зерном в объемах 13–14 млн т [3].

Сейчас Министерство сельского хозяйства и продовольствия и Министерство связи и информатизации работают над объединением всех компонентов точного земледелия в общую программу. Например, на трактор устанавливается интегрированный прибор, в нем указывается агрегат, с которым планируется работать, глубина вспашки и сразу же определяется возможный экономический результат.

Заключение

Цифровизация сельского хозяйства в Республике Беларусь – это важный шаг к устойчивому развитию аграрной отрасли. Сегодня страна активно развивает данную сферу, продолжает принимать нормативные правовые акты, направленные на содействие ее совершенствованию. Это свидетельствует о стремлении Республики Беларусь создать благоприятные условия для развития цифровой экономики, повышения эффективности государственного управления и уровня жизни граждан.

Цифровизация сельского хозяйства позволяет снизить издержки производства, упростить управление процессами и персоналом и повысить конкурентоспособность продукции.

Рост эффективности производства приводит к улучшению быта сельчан и их интеграции в общественную и экономическую жизнь страны. Кроме того, цифровизация АПК стимулирует динамику информационной экономики, создает рабочие места и способствует инновационному развитию отрасли. Новые технологии и сервисы позволяют сельским предприятиям выходить на перспективные рынки сбыта и улучшать конкурентоспособность продукции.

Несмотря на многочисленные преимущества цифровизации, в сельском хозяйстве Республики Беларусь она пока отстает от других сфер экономики в части использования таких средств, как собственные веб-сайты, облачные технологии, специальные программные средства (CRM, ERP, SCM-системы) и др. Уровень применения цифровых технологий в аграрной отрасли страны пока недостаточно высок (около 10 % пахотных земель обрабатывается с помощью новых технологий, дифференцированное внесение удобрений и средств защиты растений используют лишь отдельные хозяйства). В отдаленных районах имеются проблемы с ограниченным доступом к высокоскоростному интернету, низким уровнем компьютерной грамотности у сельскохозяйственных работников, кадровым обеспечением. Также в некоторых регионах аграрии с недоверием относятся к новым технологиям, не готовы инвестировать в них.

Цифровые технологии пока внедряются неактивно, в хозяйствах нет выработанного системного подхода к их применению. Агропредприятия с осторожностью выбирают ту или иную технологию, не стремясь использовать инновации комплексно. Тем не менее цифровизация уже запущена. Теперь необходимо, чтобы в каждом хозяйстве была разработана дорожная карта по внедрению и назначен ответственный специалист.

Инвестировать в цифровизацию все же стоит, так как затраты первого уровня этих технологий окупаются в первый год их внедрения.

Однако необходимо изыскивать довольно большой объем финансовых ресурсов. Правительство Республики Беларусь активно поддерживает цифровое развитие аграрного сектора, предоставляя необходимую помощь, но, к сожалению, без вложения дополнительных средств процессы могут затянуться. Следует

учитывать, что трансформацию необходимо осуществлять осторожно, чтобы избежать увеличения цифрового разрыва между отдельными производствами и секторами экономики, а также между теми, кто имеет неравные возможности для внедрения данных технологий.

Для дальнейшего успешного развития цифровизации сельского хозяйства страны должно быть выработано согласованное видение путей ее развития у органов государственного управления, разработчиков технологий, инвесторов и специалистов в АПК. Также необходим комплексный программный документ, регулирующий цифровое развитие сельского хозяйства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Казакевич, П. Концептуальные основы развития цифрового сельского хозяйства / П. Казакевич, А. Пилипук, А. Такун // Наука и инновации. – 2022. – № 6. – С. 10–15. <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2022-6-10-15>.
2. Пилипук, А. Концепция развития цифровых двойников в сельскохозяйственном производстве: аспекты теории и практики / А. Пилипук // Аграр. экономика. – 2023. – № 10. – С. 3–21. <https://doi.org/10.29235/1818-9806-2023-10-3-21>.
3. Советникова, О. П. Цифровая трансформация в сельском хозяйстве Республики Беларусь / О. П. Советникова // Стратегия и тактика развития производственно-хозяйственных систем: сб. науч. тр. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого, Гомел. обл. орг. о-ва «Знание»; под ред. Н. В. Сычковой. – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2021. – С. 133–135.
4. О развитии цифровой экономики [Электронный ресурс]: Декрет Президента Респ. Беларусь, 21 дек. 2017 г., № 8 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=Pd1700008>. – Дата доступа: 25.01.2024.
5. О Государственной программе «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 2 февр. 2021 г., № 66 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22100066&p1=1>. – Дата доступа: 25.01.2024.
6. Стратегии развития информатизации в Беларуси на 2016–2022 годы [Электронный ресурс] // Научно-методическое обеспечение развития информатизации в Беларуси. – Режим доступа: <http://nmo.basnet.by/concept/strategia2022.php>. – Дата доступа: 25.01.2024.
7. О Государственной программе инновационного развития Республики Беларусь на 2021–2025 годы [Электронный ресурс]: Указ Президента Респ. Беларусь, 15 сент. 2021 г., № 348 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=P32100348>. – Дата доступа: 25.01.2024.
8. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года [Электронный ресурс] // Министерство экономики Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://economy.gov.by/uploads/files/NSUR2030/Natsionalnaja-strategija-ustojchivogo-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitija-Respubliki-Belarus-na-period-do-2030-goda.pdf>. – Дата доступа: 25.01.2024.
9. Стратегия «Наука и технологии: 2018–2040» [Электронный ресурс] // Научно-методическое обеспечение развития информатизации в Беларуси. – Режим доступа: https://nasb.gov.by/congress2/strategy_2018-2040.pdf. – Дата доступа: 25.01.2024.
10. О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 1 февр. 2021 г., № 59 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22100059>. – Дата доступа: 25.01.2024.

11. Сельское хозяйство Республики Беларусь, 2023 [Электронный ресурс] // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Режим доступа: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/selskoe-hozyaistvo/selskoe-khozyaistvo/statisticheskieskdaniya/index_77215. – Дата доступа: 25.01.2024.

12. Лазаревич, И. Направления цифрового развития АПК Республики Беларусь в современных условиях / И. Лазаревич // Аграр. экономика. – 2022. – № 5. – С. 3–13. <https://doi.org/10.29235/1818-9806-2022-5-3-13>.

13. Пилипук, А. Концепция формирования и развития кластера «Точное земледелие» в Национальной академии наук Беларуси / А. Пилипук, А. Такун, А. Русакович // Аграр. экономика. – 2023. – № 8. – С. 3–12. <https://doi.org/10.29235/1818-9806-2023-8-3-12>.

Поступила в редакцию 30.01.2024

Сведения об авторе

Журавлёв Владимир Анатольевич – старший научный сотрудник научно-технического отдела, кандидат сельскохозяйственных наук

Information about the author

Zhuravlev Vladimir Anatolyevich – Senior Scientific Researcher of the Scientific and Technical Department, Candidate of Agricultural Sciences