



АПК на пути к цифровой зрелости

К 2030 году уровень внедрения digital-технологий в отрасли может достичь 70–80 %

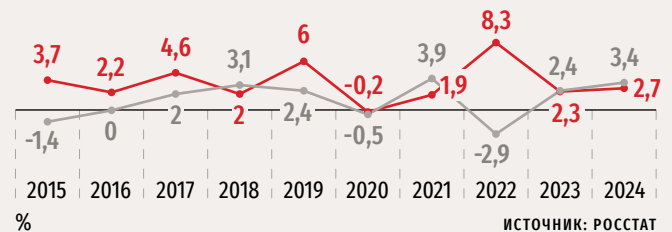
Повышение ключевой ставки, снижение цен на основные виды сельхозпродукции, рост затрат и в целом нестабильная ситуация в экономике в последние годы привели к замедлению темпов цифровизации агроотрасли. Тем не менее в той или иной мере цифровые технологии уже используют сельхозпроизводители всех отраслей и любого масштаба. О том, какие решения они внедряют чаще всего и какими темпами может развиваться данное направление, расскажет автор этой статьи.

→ **Евгения Пармухина**



ПРИРОСТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА В РОССИИ

В целом по экономике В сельском хозяйстве



Классификация технологий

Современные цифровые решения для сельскохозяйственного сектора помогают решать широкий спектр задач — от конкретных прикладных до комплексных стратегических в любой из подотраслей. В этих решениях используются различные технологии и инструменты от классической автоматизации и роботизации до применения ИИ-инструментов, облачных и граничных вычислений, машинного зрения, интернета вещей, работы с большими данными и т. д.

Наиболее распространенными сферами применения цифровых решений в сельском хозяйстве являются автоматизация, мониторинг и обработка данных. Так, автоматизация, роботизация, использование беспилотной техники активно распространяются в растениеводстве. Например, для полива, внесения удобрений или средств защиты растений, для чего применяют специализированные автоматизированные системы и дроны. В перспективе здесь также могут быть массово автоматизированы процессы подготовки полей, сев, прополка и уборка урожая, для чего будет использоваться беспилотная техника. Такие технологии уже существуют и точно применяются, но широкое распространение ограничивают законодательство и дороговизна технологий и оборудования.

В животноводстве автоматизация и роботизация тоже присутствуют: в системах кормления, уборки, доения, сбора яиц, контроле микроклимата, линиях убоя.

Мониторинг в растениеводческом секторе ведется с помощью систем слежения за передвижениями техники и людей, расходованием ресурсов, датчиков для прямого контроля состояния почвы (влажности, температуры, содержания питательных веществ), микроклимата вокруг растений в режиме реального времени. Также в отрасли распространены геоинформационные системы (ГИС), позволяющие оценивать сельхозугодья с точки зрения параметров почвы, посевов, сельхозкультур, применяются БПЛА для сбора информации о состоянии полей, сведений о рельефе, наличии у растений заболеваний или вредителей.

В животноводстве можно мониторить состояние животных с целью обнаружения изменений паттернов поведения, преимущественно для ранней диагностики заболеваний. Кроме того,

Сельское хозяйство долгое время считалось консервативной отраслью с минимальной долей внедрения технологий. Сейчас ситуация изменилась, но сектор по-прежнему нуждается в решениях, способствующих ускорению темпов его развития и повышению эффективности.

В 2019 году Минсельхоз запустил проект «Цифровое сельское хозяйство», одной из ключевых целей которого был рост производительности труда в «цифровых» сельхозпредприятиях в два раза к 2024-му. О достижении данной цели в результате реализации проекта не сообщалось, но при этом агроведомство информировало, что за последние 10 лет производительность труда в АПК увеличилась на 55 %, что связано с внедрением цифровых технологий, автоматизацией процессов и государственной поддержкой данных инициатив. Показатель был получен сравнением оборота отрасли, приходящегося на одного работника, в 2015 и 2024 годах без учета увеличения цен, которое составило минимум 50 %, то есть по факту цифра значительно скромнее.

Тем не менее динамика производительности труда в сельском хозяйстве прирастает темпами выше средних по экономике. Так, по данным Росстата, если в среднем по всем отраслям за период 2015–2024 годов данный показатель прибавил 12,8 %, то по сельскому хозяйству рост составил почти 39 %.

В настоящее время, судя по критериям оценки уровня цифровизации в регионах, основной фокус госпроекта «Цифровое сельское хозяйство» сместился к внедрению и использованию государственных платформенных решений, таких как ФГИС «Зерно», «Семеноводство», модуль «Агрорешения», «Аргус-Фито», «Сатурн», электронная образовательная среда «Земля знаний», платформа цифрового государственного управления сельским хозяйством, а также к повышению цифровой грамотности кадров.

можно вести контроль микроклимата и наблюдать за сотрудниками.

Аналитика данных, технологии учета и планирования тоже повсеместно распространены в сельском хозяйстве. Например, некоторые хозяйства анализируют информацию мониторинговых систем для оперативного выявления проблем. Развивается предиктивная аналитика: ИИ рассматривает исторические данные и выявляет неочевидные закономерности, что позволяет более точно прогнозировать урожайность, продуктивность животных, потребность в ресурсах и потенциальные риски. Также системы оперативной и предиктивной аналитики могут отправлять данные не только в стационарные центры управления, но и в мобильные приложения для ВИ-систем, что делает эту информацию доступной специалистам «в поле». Существуют и облачные ВИ-решения, которые позволяют анализировать данные средним и малым хозяйствам.

Системы для финансового и оперативного учета помогают аграриям настроить эффективную деятельность всех подразделений на каждом этапе полевых работ — от планирования севооборота или бюджета на год до контроля работы сотрудников или учета продукции.

Логистические сервисы позволяют выбирать подрядчика, рассчитывать стоимость перевозки и оформлять заявки, оптимизировать маршруты, уменьшать простой техники.

С помощью финансового прогнозирования можно строить гибкие экономические прогнозы, учитывающие сезонность, погодные условия, урожайность и колебания рыночных цен на сельскохозяйственную продукцию, помогая управлять рисками.

Высокую степень интеграции при использовании цифровых технологий для получения и обработки данных, принятия на их основе управленческих решений и управления автоматизированными и роботизированными системами обычно объясняют понятиями «точное земледелие», «умная ферма».

Что дает внедрение цифровых технологий

Аграрии ожидают, что цифровизация позволит им повысить эффективность бизнеса, снизить риски, сократить потери на всех этапах производственного цикла, решить проблему нехватки кадров.

Конкретный результат внедрения цифровых технологий зависит от множества факторов, среди которых исходная проблематика, индивидуальные условия и направления деятельности конкретной компании, комплексность подхода, наличие необходимой поддерживающей инфраструктуры и сотрудников, исходный уровень технической оснащенности и цифровой зрелости предприятия.

Что же дает сельхозпредприятиям внедрение отдельных digital-технологий? Беспилотные летательные аппараты (дро-

ны) повышают эффективность производства за счет раннего обнаружения проблем с посевами (вредители, возгорания, нехватка влаги, симптомы болезней, нехватки питательных веществ и т. п.), точного и экономного внесения удобрений, СЗР, воды, семян, оперативного предоставления данных для анализа (например, можно точно спланировать уборку урожая); снижения издержек от действий сотрудников и третьих лиц (при осуществлении функции охраны и наблюдения) и др.

Величина экономии зависит от конкретных условий: типа бизнеса, площадей, их расположения и прочего. В среднем только ранняя диагностика проблем в растениеводстве способна обеспечить рост урожайности на 5–25 %. А экономия на точном внесении удобрений, СЗР, воды может достигать 3–5 раз по сравнению с применением авиа- или наземной техники.

Беспилотная сельхозтехника (комбайны, тракторы) дает возможность точно планировать работы и оперативно их проводить. Таким образом снижается число ошибок из-за человеческого фактора, идет экономия на топливе, увеличение продолжительности рабочего дня, сокращение штата. В среднем экономия составляет до 30 %. Например, оптимизация использования топлива позволяет сократить его расход на 5 %, потери урожая можно уменьшить в среднем на 10 % и т. д.



Алексей Клецко
Директор
«Яков и партнеры»

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ — ПОЛЕЗНЫЙ ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ В АПК ИНСТРУМЕНТ

Внедрение уровня цифровизации в АПК растет. Каждое направление сельского хозяйства и каждое агропредприятие в той или иной мере какие-то цифровые решения используют. Например, системы управления производством, 1С, S&P и т. д. Однако в последние несколько лет темп внедрения digital-решений, искусственного интеллекта на сельскохозяйственных производствах обеспокоенно замедлился. В таких экономических условиях инвестировать в цифровизацию сложно.

Тем не менее я считаю искусственный интеллект полезным для внедрения в АПК инструментом. Экономический эффект от использования ИИ в АПК в терминах годовой операционной прибыли в обозримой перспективе можно оценить в России

в \$2–2,9 млрд в выращивании и в \$1,6–3,2 млрд в отраслях, создающих средства производства для АПК и оказывающих ему услуги.

Для возобновления более активных темпов внедрения цифровых решений в АПК необходим платежеспособный спрос со стороны отрасли, что в первую очередь означает разумную ставку фондирования для сектора, а также отсутствие запретов и ограничений на использование технологий, непосредственно влияющих на операционные показатели агропрома.

Однако хочу подчеркнуть, что ИИ не принесет пользы без адекватного уровня естественного интеллекта. Текущая хорошая практика — рассматривать внедрение ИИ как комплексный проект организационной трансформации.

Системы управления (аналитические, управленческие, логистические и другие сервисы) и мониторинга (спутниковые системы мониторинга, датчики и трекеры, компьютерное зрение, цифровые картографические модели и т. п.) позволяют автоматизировать процессы, оперативно получать и анализировать данные, принимать обоснованные решения. Экономия зависит от конкретной сферы и исходных условий и, как правило, превышает 10 %.

Использование роботов для автоматизации рутинных процессов (кормление, доение, убой, уборка, прополка, уничтожение сорняков, сборка плодов и т. п.) помогает повысить производительность, снизить расходы на рабочую силу, оптимизировать использование ресурсов, за счет чего эффективность роботизируемого процесса увеличивается более чем на 10 %. Особенно значительной экономии можно достичь при комплексном использовании роботизированных систем с системами мониторинга и управления.

Наилучшие же результаты дает комплексное внедрение цифровых технологий, то есть систем, которые мониторят и анализируют данные, используют их для работы беспилотной техники и роботизированных систем. Такие решения есть для разных сегментов АПК, но пока примеров создания цифровых экосистем в сельском хозяйстве мало — как из-за стоимости и малого практического опыта применения решений на «длинных дистанциях», так и из-за нормативных ограничений (в частности, на использование беспилотной и автономной техники) и нехватки специалистов.

Ключевые барьеры внедрения «цифры»

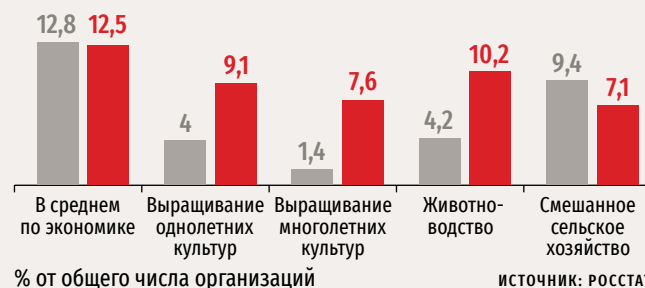
Основной причиной неиспользования цифровых технологий сельскохозяйственными предприятиями является нехватка финансирования. Эта проблема имеет множество граней. Например, у многих предприятий возникают сложности с обоснованием инвестиций из-за невозможности заранее просчитать конкретные экономические эффекты и ROI (англ. Return On Investment — возврат инвестиций), особенно при условии, что измерение результативности должно производиться на длинных временных отрезках. Также проекты цифровизации часто требуют дополнительных, не всегда заранее прогнозируемых вложений в инфраструктуру, обучение, оборудование и дополнительные технологии. Риски лишних затрат тем выше, чем ниже стартовый уровень цифровой зрелости компании. Стоит подчеркнуть, что проблему с высокими дополнительными вложениями можно было бы решать, если бы имелись механизмы объединения участников рынка для создания базовых условий для цифровизации. Малому и среднему бизнесу повысить уровень использования цифровых технологий могли бы помочь концепции Farming-as-a-Service и шеринг техники.

Технологический барьер приобретает особое значение в условиях ограниченного доступа к зарубежному оборудованию и разработкам и взаимосвязан с проблемой финансирования проектов по цифровизации. Так, в условиях санкций стоимость импортных решений выросла, российские разработки зачастую «сырые» или недоступны для определенных задач или сегмен-



УРОВЕНЬ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ по направлениям деятельности

2018 2024



ИСТОЧНИК: РОССТАТ

тов. Имеющиеся иностранные и отечественные технологии не всегда адаптированы под специфику конкретного бизнеса. Возможности самостоятельной разработки индивидуальных решений есть, как правило, только у отраслевых лидеров. Проблема отсутствия или недоступности релевантных технологий будет постепенно решаться с развитием агротеха, появлением и успешным тестированием спектра узких разработок.

Важным барьером на стыке технологического, кадрового и информационного контекстов становится необходимость обеспечивать интеграцию внедренных технологий. Особенно остро проблема стоит у организаций, которые не имели цифровой стратегии, внедрения осуществлялись в разное время и под отдельные задачи. В этом случае, помимо необходимости координировать работу отдельных систем, может возникать проблема технологического наследия (legacy), которая выражается в трудностях интеграции современных решений с унаследованными инфраструктурами. Это дополнительно увеличивает затраты на поддержку старых платформ и снижает общую эффективность бизнеса.

Помимо legacy, у сельскохозяйственных организаций зачастую сохраняется «организационное наследие», выражающееся в том, что организационные принципы и производственные



Вячеслав Легкодух

Полномочный представитель губернатора Краснодарского края по взаимодействию с КФХ

ИНТЕРЕС К DIGITAL-ИНСТРУМЕНТАМ У ФЕРМЕРОВ НЕ СНИЖАЕТСЯ

На Кубани уровень цифровизации фермерских хозяйств довольно высокий. И что немаловажно, выше, чем в целом по России. Потому что в регионе, во-первых, есть все условия для получения хороших достойных урожаев, и заработанные благодаря этому деньги КФХ тратят в том числе на внедрение цифровых технологий в свою работу. Без этого сейчас уже не обойтись никому. Кроме того, российский агробизнес настроен работать на уменьшение себестоимости продукции, и лучшими помощниками в этом являются новые технологии: с ними не только уменьшается себестоимость продукции, но и сокращаются издержки, повышается продуктивность.

В Краснодарском крае сегодня зарегистрировано больше всего в стране ферм, на которых за людей работают роботы. Их уже больше десяти. Почти в каждом хозяйстве (даже в самом маленьком КФХ) применяют современные цифровые системы, которые помогают обрабатывать поля, вносить грамотно удобрения. Так, ярким примером по использованию метода дифференцированного внесения удобрений является опыт фермера Виктора Коломийцева из Кавказского района Краснодарского края. Он больше 10 лет применяет этот способ. Суть в том, что в бортовой компьютер-распределитель ежегодно вводится обновляемая база данных полей, которые предстоит удобрять. С помощью спутникового навигатора агрегат с пятитонной заправочной емкостью вносит то количество удобрений, которое рекомендовано именно для этого поля. Умная машина может менять ширину захвата распределителя. Питательные вещества вносятся на глубину 60 см. В условиях Кубани эта чудо-техника окупается за два-три года.

Сдерживают распространение цифровизации в Краснодарском крае два основных фактора. Во-первых, климатический: 11 районов уже три года подряд страдают от природных аномалий — засух, возвратных заморозков. Экономика там не позволяет сильно развиваться в плане цифровых технологий. Второй фактор, который актуален не только для кубанских аграриев, но и в целом, — экономика агробизнеса сейчас нестабильна. Не секрет, что себестоимость продукции сильно выросла в последние годы, а цена готовых товаров не повышается так же пропорционально, общая рентабельность в отрасли снизилась.

Тем не менее интерес к цифровизации предприятий у фермеров не снижается. Я бы сказал, что уже 99 % российских КФХ в той или иной степени применяют такие технологии: остаться одним из тех, кто работает по старинке, уже никто не захочет, да и невыгодно это!



процессы не соответствуют современным реалиям и препятствуют трансформации предприятия.

Есть и такой фактор, как низкая доступность высокоскоростного интернета. Последние официальные статистические данные по использованию фиксированного широкополосного доступа к интернету в организациях по максимальной скорости передачи данных относятся к 2023 году. Согласно им, 30,5 % сельхозпроизводителей доступен интернет скоростью 256 Кбит/с — 30 Мбит/с, это выше среднероссийского уровня в 28,4 %. У 23,9 % предприятий скорость 30,1–100 Мбит/с (26,4 % в среднем по отраслям) и более 100 Мбит/с только у 7,8 % (15,8 % средняя). Доля компаний аграрной отрасли с возможностью пользования высокоскоростным интернетом в России самая низкая в среднем по экономике.

Также многие компании называют барьером для цифровизации нехватку соответствующих кадров.

Степень цифровизации

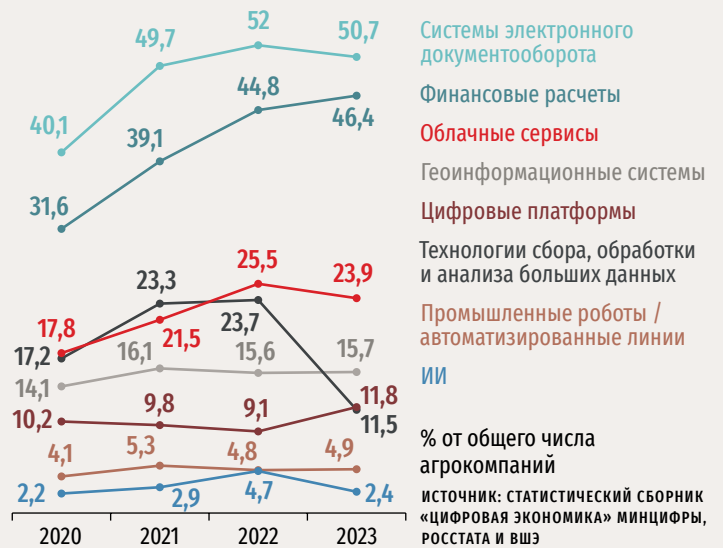
Согласно федеральному исследованию уровня инновационной активности организаций, доля сельскохозяйственных организаций, внедряющих современные технологии, ниже, чем в среднем по экономике, но с явной положительной динамикой. Так, если в 2018 году к инновационно активным растениеводческим предприятиям относили до 5,6 % компаний, то в 2024 году — уже до 9,1 %. В сфере животноводства показатель повысился с 4,2 до 10,2 %.

Внедрение непосредственно цифровых технологий сельскохозяйственными организациями растет. Использование геоинформационных систем, интернета вещей и промышленных роботов в сельском



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

в сельхозорганизациях по максимальной скорости передачи данных



хозяйстве даже превышает средний уровень по всем отраслям экономики, поскольку именно эти технологии задействованы в наиболее популярных среди компаний сектора решениях. Так, согласно отчету «Цифровая экономика» за 2025 год, в 2023-м 15,7 % агропроизводителей использовали геоинформационные системы, 12,4 % — интернет вещей и 4,9 % — промышленных роботов и автоматизированные линии, тогда как в среднем по экономике эти показатели составляли 12,2 %, 11,2 % и 2,7 % соответственно.

Активизацию цифровизации сельского хозяйства связывают как с общими государственными усилиями по повышению уровня технологического развития экономики, так и с быстрым развитием рынка цифровых решений для АПК, появлением тиражируемых технологий. Это позволяет включаться в процесс цифровизации компаниям разного формата и из разных секторов, а не только лидерам. При этом решения по внедрению digital-технологий зачастую принимаются не только и не столько на основании экономического расчета, но из-за опасений отстать от конкурентов и верой в цифровизацию хотя бы в отдаленной перспективе.

По некоторым оценкам, сейчас до половины российских аграриев используют те или иные цифровые технологии. Однако высокий уровень цифровизации бизнеса только у одной из пяти компаний отрасли. Таким образом, пока цифровизация в АПК носит фрагментированный характер и затрагивает отдельные процессы или виды деятельности.

Наиболее активно внедряются технологии и инструменты с наименьшими сроками окупаемости, позволяющие быстро увидеть конкретный экономический эффект. Перечень таких решений индивидуален для каждой конкретной компании и зависит от особенностей ее структуры, бизнеса и проблематики. Например, многим компаниям для получения видимого экономического эффекта достаточно ввести агронаблюдение с помощью дронов или контроль параметров роста растений с использованием датчиков IoT.

С достижением первоначального уровня цифровой зрелости российские аграрии перейдут к реализации комплексных проектов, которые подразумевают использование широкого спектра технологий, объединенных в информационную систе-

му сбора, обработки данных и принятия решений. Цифровые лидеры смогут добиваться существенных конкурентных преимуществ за счет контролируемого повышения эффективности бизнеса.

Ожидается, что к 2030 году уровень цифровизации в отрасли может достичь 70–80 % против текущих около 50 %. Важным изменением станет не только увеличение числа компаний, которые используют те или иные digital-технологии, но и рост уровня цифровой зрелости, то есть переход к более высокой комплексности, интеграции технологий и интеллектуализации управления.

Для достижения данного результата потребуются продление мер господдержки АПК и сектора инновационных технологий, а также гибкое законодательное регулирование и помощь в разработке стандартов. Появление на рынке тиражируемых и масштабируемых отечественных решений для агросектора с учетом региональной и секторальной специфики может существенно ускорить процесс цифровизации сельского хозяйства.

Автор — ведущий аналитик маркетинговой группы «Текарт». Статья написана специально для «Агроинвестора».