

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА



Клуб 4СЮ

Цифровая трансформация сельского хозяйства

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=72950222

SelfPub; 2025

Аннотация

Книга посвящена цифровизации АПК как фактору роста производительности и продовольственной безопасности. Рассматриваются технологии точного земледелия, IoT, ИИ, роботизация и цифровые платформы «от поля до полки». Показаны различия подходов крупных агрохолдингов и малого бизнеса, экономические эффекты цифровизации и ключевые барьеры внедрения.

Содержание

Цифровая трансформация сельского хозяйства	4
Цифровые технологии в сельском хозяйстве	4
Решения на базе цифровых технологий	22
Оборудование и техника	22
Конец ознакомительного фрагмента.	27

Клуб 4СЮ

Цифровая трансформация сельского хозяйства

Цифровая трансформация сельского хозяйства

Цифровые технологии в сельском хозяйстве

Сегодня российский АПК показывает уверенный рост внутреннего производства, но дальнейшему повышению производительности на аграрных предприятиях препятствует низкий уровень применения цифровых решений. Опыт цифровизации ряда стран свидетельствует, что цифровизация сельского хозяйства включает в себе огромный потенциал и развитие российского АПК в перспективе немыслимо без внедрения цифровых технологий и взвешенной государственной политики в этой сфере.

Эксперты MarketsandMarkets прогнозируют рост рынка цифрового сельского хозяйства к 2028 году до 25,4 млрд.

долларов (в 2023 году составлял 18,11 млрд. долларов, по данным агентства Mordor Intelligence), рынок ИИ-решений в сельском хозяйстве в 2023 году достиг 1,7 млрд. долларов, по данным Statista, к 2028 году прогнозируется его рост до 4,7 млрд. долларов. К 2050 году, по прогнозам, средняя ферма будет генерировать 4,1 миллионов единиц данных в день, сбор и анализ информации в непрерывном формате будет происходить благодаря использованию сенсорного оборудования, на различных уровнях мониторинга будет происходить обработка полученной информации (наземный, воздушный и космический).

Уровень цифровизации российского агропромышленного комплекса неуклонно растет, если в 2017 году Россия по уровню цифровизации была на 15 месте, то в 2023 году по уровню цифровизации АПК Россия занимает 8 место и уступает лишь ряду стран «большой семерки» и БРИКС, что подчеркивает важность цифровой трансформации отрасли, внедрения новых технологий, в том числе на фоне возрастающей конкурентной борьбы за продовольственные рынки мира.

В настоящее время, размер рынка интеллектуальных технологий сельского хозяйства России составляет около 1,2% от мирового, при этом минимальный экономический эффект от внедрения «умных» технологий в сельское хозяйство России к 2025 году может достичь 469 млрд. рублей.

Вместе с тем внедрение цифровых решений в АПК Рос-

сии характеризуется тем, что его активно внедряют прежде всего крупные вертикально-интегрированные агрохолдинги («Русагро», «ЭкоНива», «Мираторг», «Черкизово», «Продимикс», «Доминат», «Агрокомплекс» им. Н.И. Ткачева, «ПрогрессАгро»), тогда как средние и малые хозяйства внедряют «цифру» медленно, цифровизация происходит скачкообразно и характеризуется внедрением отдельных элементов с наименьшими сроками окупаемости (тактика «быстрых побед») как альтернатива комплексной цифровизации всех элементов цепочки создания стоимости, в силу финансового положения, недостаточной отдачи от вложений, оценки экономической эффективности от внедрения и отсутствия необходимых кадров, вместе с тем старение занятых в АПК людей и слабое внимание молодежи к работе на селе, подталкивают предприятия к цифровизации, медленные темпы, кроме указанных, объясняется, в том числе отсутствием государственной поддержки.

Малый сельскохозяйственный бизнес в основном является потребителем узкоспециализированных цифровых сервисов, таких как на решение задач автопилотирования отечественной/китайской сельхозтехники (некоторые из которых устанавливаются уже на конвейере), контроля расхода ГСМ и удобрений, контроля качества кормов и ветеринарных показателей поголовья, а также продвижения и сбыта продукции. Многие собственники малых сельхозпредприятий на данный момент считают использование сложных таких ком-

плексных ИТ-систем скорее нецелесообразным ввиду недостаточной ценности и малого объема собираемых данных, ограниченного доступа к инфраструктуре, недостатка квалифицированных кадров на местах, высокими затратами на перевооружение и проблем с безопасностью и конфиденциальностью. Многие предлагаемые на рынке методики, технологии, программные продукты и комплексы чрезмерно затратны для малого и среднего бизнеса, плохо вписываются в технологические процессы фермеров и не имеют перспектив окупаемости.

В 2024 году появился пришедший к нам из-за границы тренд взлома ИТ-систем действующих в вертикально-интегрированных холдингах, к примеру, фермеры в Европе теряют поголовье из-за хакерских атак на роботизированные аппараты и отказа платить выкуп мошенникам, мошенники блокируют доступ к жизненно важным данным, что ставит вопрос безопасного и взвешенного использования цифры, в том числе при использовании цифры в соответствии с требованиями законодательства.

Тем не менее товаропроизводители отмечают, что ИТ-решения в целом помогают отслеживать и контролировать все этапы производства «от поля до полки», кроме того, цифровые платформы помогают связать региональных сельхозпроизводителей с покупателями как внутри страны, так и за ее пределами, что создает новые возможности для развития производства и увеличения объемов экспорта продукции

АПК. Востребованы системы, которые упрощают процесс принятия решений, различные цифровые системы позволяющие минимизировать факторы неопределенности и улучшить бизнес-показатели.

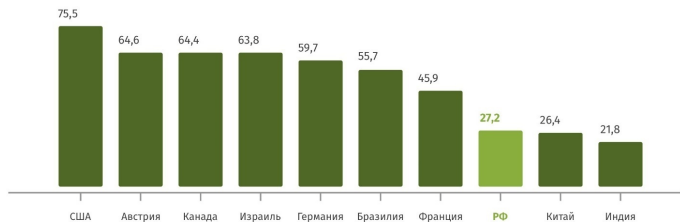


Рис. 1. Индекс цифровизации АПК: настоящее время.

Представленные на российском рынке технологии безусловно, полезны и способны сократить риски, повысить эффективность производства, при этом технологический потенциал АПК постоянно растет, за последние 2 года количество агротехстартапов в России увеличилось на 30%, при этом большая их часть занимается точным земледелием, интернетом вещей и биотехнологиями, что требует от предприятий достаточного уровня управленческой и цифровой зрелости, наличия соответствующих кадров и инфраструктуры, чтобы быть уверенным, что решение будут реализовываться и приносить пользу.

Инвестиции в сельскохозяйственную робототехнику, ме-

ханизацию и оборудование в мире в 2023 году показали рост на 9% и в годовом исчислении до 760 млн долларов.

И эта тенденция только будет набирать обороты, технологии имеют огромный потенциал в сопровождении производственной деятельности в АПК, «цифра» скоро сможет помочь моделировать природоподобные технологии, что даст представление о механизмах существования сельскохозяйственных культур, животных и позволит сформировать программные продукты на их основе, чтобы обеспечить создание полноценных цифровых двойников производственных процессов, что поможет сократить сроки поиска производственных решений, обеспечит необходимыми инструментами селекцию (к примеру, в создании коров поедающих борщевик без ухудшения качества молока, свиней не болеющих африканской чумой, свиней или овец, поедающих камыш или колючки и дающих хорошую шерсть и мясо и т.п.), поможет в прямой идентификации необходимых генов, ответственных за различные признаки, позволит прогнозировать процесс отключения защитных функций у болезней и вредителей, моделировать разработку более эффективных методов производства продукции (повышения эффективности кромов, к примеру за счет повышения продуктивности аминокислот, изменения работы бактерий отвечающих за их выработку, расшифровки структуры выработки аминокислот и внесения в процесс нужных человеку изменений), умных биологических удобрений, а также других важнейших про-

цессов производства продукции.

Ярким примером использования технологий является расшифровка генов фузариоза (поражает около 150 с.х. культур), генетически грибок смог заставить «думать», что он обеспечен ресурсами и ему не надо заражать растения. Другие примеры, выведение телёнка с заблокированным геном подверженности лейкозу, или новая порода пчел, способных выдерживать температуру до 50 градусов Цельсия, или расшифровка генома картофеля. Метод разработки системы сортовой мозаики – метод применяется в рамках контроля и управления фитопатологической ситуацией в агроценозах пшеницы и представляет собой мозаичное размещение сортов, различающихся по степени устойчивости к болезням, это позволяет опережать патогены через быструю сортосмену, оптимизировать фитопатологическую ситуацию и стабилизировать валовые сборы зерна озимой пшеницы, снизить количество химических обработок.

Изучение генов чеснока позволило установить 27 последовательностей в геноме SWEET, которые отвечают за транспортировку сахара внутри растения, эти последовательности способствуют росту растения и помогают защитить его от заражения грибом.

Одни и те же цифровые технологии могут быть использованы для разных кейсов, например: для составления карт чрезвычайно сложных погодных условий и моделирования изменения климата, но также и в маркетинге при анализе

меняющихся предпочтений потребителей и их влияния на потребление.

Примером использования инструментов искусственного интеллекта для моделирования является опыт «Сбера», который разработал модели прогнозирования климатических риск-событий (пожаров, наводнений, штормов, таяния вечной мерзлоты) и расчета их экономических последствий, модели прогнозирования климатических рисков, модели оценки убытков, которые позволяют точно оценить возможные потери, что в том числе вероятно это может быть использовано в системе агрострахования и вывести его на новый уровень, создать полноценный востребованный у бизнеса инструмент, сохранить урожай или сельскохозяйственных животных, минимизировать последствия от их потери.

Кроме того, Сбер создал цифровой двойник для ведущего российского производителя растительных масел группы компаний ГК «Благо», на базе платформы SberMobile IoT Platform и программно-аппаратного комплекса «Цифровое производство». Платформа SberMobile IoT Platform позволяет создать цифровую копию производственных активов и процессов производства от этапа обезличенной приемки сырья, переработки до выпуска готовой продукции. Внедрение платформенного решения позволит исключить затраты на объединение решений автоматизации всех переделов продукции, создать единое облако производственных данных и построить процесс принятия решений на основе дан-

ных непосредственно с датчиков и производственных линий с использованием технологии машинного обучения.

В настоящее время возможности использования технологий в АПК раскрыты в небольшом объеме, определенные аспекты еще ждут своего решения. Некоторые направления применения новых технологий представлены в Табл. 1.

Табл. 1. Технологии, определяющие будущее сельскохозяйственного производства.

№2	Технология	Применение в с/х
1	Группа «Нейротехнологии и искусственный интеллект»	
	Компьютерное зрение	Системы на базе компьютерного зрения для мониторинга состояния посевов и животных, контроля использования техники и работы сотрудников, контроля качества выпускаемой продукции.
	Обработка естественного языка	Технологии NLP в сельском хозяйстве связаны с распространением диалоговых систем и интерактивных сервисов типа «виртуальный помощник», позволяющих фермерам получать информацию о ведении сельскохозяйственной деятельности и советы по управлению хозяйством.
	Распознавание и синтез речи	Технологии распознавания речи для голосового управления приложениями по управлению фермерским хозяйством и сельскохозяйственным оборудованием.
	Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Интеллектуальные системы поддержки принятия решений используются для выполнения задач прогнозирования урожайности и выбора оптимальной стратегии выращивания сельскохозяйственных культур, корректирования откорма и ухода за животными.
	Нейроинтерфейсы, нейростимуляция и нейросенсинг	В настоящее время рынок не сформирован ввиду недостаточной функциональности решений и востребованности их в сельском хозяйстве.

Табл. 1 (продолжение). Технологии, определяющие будущее сельскохозяйственного производства.

№	Технология	Применение в с/х
2	Группа «Технологии распределенного реестра»	
	Технологии организации и синхронизации данных	Внедряются государственные ИС, построенные на технологии СРР, и платформы, открывающие доступ фермерам к активному участию в отраслевых процессах, обеспечивая высокую прозрачность тендеров и закупок, а также позволяя выставлять собственную продукцию на продажу онлайн.
	Технологии обеспечения целостности и непротиворечивости данных (консенсус)	Технологии распределенного реестра позволяют верифицировать происхождение продукции, обеспечить свободный доступ потребителей к надежной информации о сельскохозяйственной продукции.
	Технологии создания и исполнения децентрализованных приложений и смартконтрактов	Смарт-контракты способны обеспечить доступ малых форм хозяйствования к сельскохозяйственным рынкам наряду с крупными производителями. Смарт-контракты значительно упрощают процесс страхования урожая фермерами и взаимодействия со страховыми компаниями по вопросам возмещения ущерба.
3	Группа «Квантовые технологии»	
	Квантовые вычисления	Технологии квантовых вычислений смогут использоваться при решении задач повышения эффективности процессов селекции за счет учета генетических и фенотипических параметров и разработки новых эффективных кормов и удобрений, подходов прогнозирования результатов селекции.
4	Группа «Новые производственные технологии»	
	Цифровое проектирование, математическое моделирование и управление жизненным циклом изделия или продукции (Smart Design)	Группы технологий и их использования крупными агрохолдингами для максимизации эффективности и прогнозирования управления производством (математические модели сельскохозяйственных предприятий и полей), уровень применения указанной технологии останется существенно ниже, чем в промышленности.
	Технологии умного производства (Smart Manufacturing)	Системы, интегрирующие различные инструменты управления сельскохозяйственным предприятием, в том числе на основе облачной среды, будут не только распространены среди крупных агрохолдингов, но и адаптированы под нужды малых форм хозяйствования.
	Манипуляторы и технологии манипулирования	Технологии манипулирования применяются в условиях автоматизации сельскохозяйственных процессов (обработки посевов, сбора урожая, ухода за скотом). Долгосрочные тенденции цифровой трансформации сельского хозяйства связаны с созданием автономных, роботизированных сельскохозяйственных объектов.
5	Группа «Компоненты робототехники и сенсорики»	
	Сенсоры и цифровые компоненты РТК для человеко-машинного взаимодействия	Развитие данного направления будет связано с системами умных теплиц, которые за счет глубокой автоматизации смогут обеспечить рост качества взаимодействия с человеком.
	Технологии сенсорно-моторной координации и пространственного позиционирования	Активно развиваются два направления применения — перевод из ручного режима управления сельскохозяйственными средствами в дистанционный и учет особенностей траекторий перемещения рабочих элементов робототехнического комплекса в физической среде.
	Сенсоры и обработка сенсорной информации	Удешевление и повышение точности сенсорного оборудования (полевые датчики, датчики контроля состояния производственных помещений, состояния сельскохозяйственного оборудования и техники, здоровья скота, потребления водных ресурсов) позволят перейти к непрерывному сбору и анализу данных внутренней и внешней среды в режиме реального времени и управлению производством на их основе.

Табл. 1 (окончание). Технологии, определяющие будущее сельскохозяйственного производства.

№	Технология	Применение в с/х
6	Группа «Технологии беспроводной связи»	
	WAN (Wide Area Network)	Использование сетей лицензируемого спектра G на базе сетей 5WAN не является критичным для цифровизации сельского хозяйства. Более того, в перспективе как минимум 5 лет развертывание сетей 5G вне городов-миллионников будет ограничено.
	LPWAN (Low Power Wide Area Network)	Технологии имеют оптимальные технико-экономические LPWAN параметры для применения в сельском хозяйстве в целях синхронизации производственных систем на предприятиях.
	WLAN (Wireless Local Area Network)	Использование сетей в России уже является стандартом де-факто WLAN в ельскомсельском хозяйстве. В связи с достаточно простыми условиями распространения сигнала технологии работающие в WLAN, нелцензионном спектре, стали удобным каналом передачи данных на предприятия.
	PAN (Personal Area Network) RFID (HF- метки)UHF-и	Маркировка продукции с использованием один из самых RFID — быстрорастущих технологических сегментов и уже широко применяется в сельском хозяйстве. Некоторые процессы автоматизации реализуются на технологиях (например, система мониторинга и регистрации PAN состояния здоровья животных с помощью бесконтактных датчиков).
	Спутниковые технологии связи (СТС)	Удешевление и повышение точности сенсорного оборудования (полевые датчики, датчики контроля состояния производственных помещений, состояния сельхозоборудования и техники, здоровья скота, потребления водных ресурсов) позволят перейти к непрерывному сбору и анализу данных внутренней и внешней среды в режиме реального времени и управлению производством на их основе.
7	Группа «Технологии виртуальной и дополненной реальности»	
	Средства разработки VR/AR-контента и технологии совершенствования пользовательского опыта (UX) со стороны разработчика	Перспективы роста спроса на средства разработки VR/AR-контента связаны с развитием сегмента обучающих приложений и интерактивных образовательных программ. Можно отработать навыки использования и обслуживания сельскохозяйственной техники и оборудования, основы ветеринарии.
	Платформенные решения для пользователей: редакторы создания контента и его дистрибуции	Рост спроса на решения будет связан с бурным развитием фермерских маркетплейсов, интеграция элементов VR/AR, которые станут эффективным маркетинговым инструментом для привлечения новых клиентов.
	Технологии захвата движений в VR/AR и фотограмметрии	Перспективы развития рынка связаны с применением на сельскохозяйственных предприятиях беспилотной техники, развитием удаленной ветеринарии. Инструменты виртуальной и дополненной реальности помогут ветеринарам ставить диагнозы и осуществлять лечение животных на расстоянии.
	Технологии графического вывода	Пилотные проекты в области использования очков на молочных VR фермах для создания благоприятных условий содержания коров и улучшения их самочувствия оказали положительное влияние на количество и качество производимого молока. технологии VR/AR- также нашли применение на птицефермах: воссоздание эффекта «свободного содержания» повышает качество мяса цыплят, способствует гуманному отношению.
	Технологии оптимизации передачи данных для VR/ AR	Рост спроса связан с распространением и широким применением цифровых решений на базе технологий в сельском хозяйстве, VR/AR которые способствуют росту потребности в быстрой и безопасной передаче данных.

Цифровые технологии уже сейчас помогают следить за состоянием сельскохозяйственных культур и предпринять необходимые действия для обработки полей, помогают в прогнозировании урожая, на основе исторических данных можно построить карту урожайности (с учетом рельефа поля, географии и других характеристик), обнаружить заболевания на ранней стадии или распознать вредителей, спрогнозировать появление болезней и вредителей на поле.

В ближайшие годы продолжится поиск путей развития производственных технологий и методов в растениеводстве, животноводстве, и других агросегментах, основанного на природоподобных технологиях. Актуальность проблемы вызвана не только усугубляющимся климатическим кризисом, но и необходимостью интенсификации развития территорий за Уралом, в Центральной и Восточной Сибири. В качестве примера можно привести исследования по развитию северных территорий РФ (лесостепей, тундры) как перспективных экосистем, основанных на принципах плейстоценовых парков. К исследованиям подключаются и крупные сельхозпроизводители, такие как группа компаний «ЭФКО». Цифровизация природоподобных технологий – это полностью открытая и перспективная технологическая ниша.

Но на пути обеспечения полноценной возможности использования технологий, в том числе с учетом их развития в тех направлениях, которые обозначены в таблице выше, в це-

лях повышения оперативности принятия решений на основе собираемых данных или прогнозирования развития производства, важное значение имеют вычисления, моделирование на основе в том числе квантовых вычислений, в целях сокращения времени реакции на выявленные риски или моделирования необходимых свойств продукта, прогнозирования результата по усилению и закреплению признаков, полезных для человека, через раскрытие новых возможностей генов.

Использование возможностей суперкомпьютеров позволит обеспечить развитие многих технологий, влияющих на отрасли экономики и АПК не исключение, что поможет совершенствовать производственные процессы, повысить продуктивность сельскохозяйственных культур и животных, технологии позволят увеличить потенциал и конкурентоспособность в агропродовольственном секторе, цифровые платформы способны повысить производительность труда, снизить нагрузку на почву за счет сокращения использования удобрений, средств защиты растений, нивелируют проблемы, связанные с типом почв, а также могут улучшить благосостояние животных.

Однако, по рейтингу Топ 500 суперкомпьютеров 2023 года, Россия находится на 63 месте с суперкомпьютером «Ляпунов» от «Яндекса» и на 66 месте с суперкомпьютером «Christofari Neo» и «Christofari» на 118 месте, от Сбербанка, суперкомпьютер отделившегося от «Яндекса» проекта

«Nebius» занял 16 место, больше Россия в рейтинге не представлена.

Ранее в 2021 году в рейтинге Top 500 суперкомпьютеров, наши суперкомпьютеры от компании «Яндекс» – «Червоненкис» занимал 19-е место, «Галушкин» 36-е и «Ляпунов» 40-е, два суперкомпьютера от Сбербанка – «Christofari Neo» 43-е и «Christofari» 72-е, «Lomonosov-2» от Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова 241-е, а также «Grom» от компании МТС 294-е.

Лидерами рейтинга среди стран с суперкомпьютерами в 2023 году стали США и Китай, которые получили большинство строк в рейтинге Top 500, на долю США приходится 161 вычислительный комплекс, на долю КНР 104 из самых мощных в мире суперкомпьютеров, на территории Северной Америки в целом расположен 171 комплекс, в Азии – 169, в Европе – 143, наиболее мощным суперкомпьютером в глобальном масштабе, является «Frontier», установленный в Национальной лаборатории Окриджа (ORNL) Министерства энергетики США, производительность этой системы достигает 1,194 Эффлопс, во втором месте в рейтинге расположился новичок – суперкомпьютер «Aurora», который размещен в Аргоннской национальной лаборатории (ANL) Министерства энергетики США, производительность этого комплекса составляет 585,34 Пффлопс.

В связи с этим стоит обратить внимание на данный факт и в целях развития отрасли, системы прогнозирования, необ-

ходимо стимулировать увеличение вычислительных мощностей, в том числе в целях замещения иностранных технологий, ушедших с российского рынка, обеспечения технологического суверенитета в АПК России и обеспечения продвижения российских технологий на рынок стран СНГ, Азии и Африки, в силу геополитически дружественных отношений с этими странами.

Перспективно использования существующих вычислительных мощностей дата-центров России по принципам FAAS, SAAS и IAAS. Динамическое потребление доступных серверных мощностей для облачных вычислений может существенно оптимизировать затраты конечных потребителей цифровых сервисов: фермеров, агрохолдингов, ассоциаций и государственных органов. Отдельным направлением развития цифровизации можно считать развитие типовых цифровых облачных сервисов по удобной и надежной интеграции ИТ-процессов хозяйств в государственные сервисы (ФГИС «Меркурий», система «Честный знак» и др.) В этом контексте критически важно обеспечить унификацию нормативной базы и доступность продуктов по обеспечению информационной безопасности для всех групп потребителей, особенно для фермерских хозяйств с чувствительной экономикой бизнеса.

Развитие технологий с большой долей вероятности позволит консолидировать рынок, а основные игроки будут расширяться и инвестировать в свой бизнес, вероятны слияния

и поглощения, расширения, партнерские отношения и запуск продуктов. Также вероятен переход к более сплоченным сообществам мелких сельхозпроизводителей, встроенных в экосистемы производства и реализации продукции.

Компании, вероятно, представят новые линейки продуктов в сотрудничестве с другими фирмами для диверсификации бизнеса в области цифрового сельского хозяйства, ориентируясь на задачи стратегического направления цифровой трансформации агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов России, что позволит обеспечить:

- достижение установленных показателей «цифровой зрелости» отрасли сельского хозяйства;
- достижение «индекса интеллектуальной зрелости»;
- обеспечение уровня продовольственной независимости РФ;
- повышение эффективности производственных процессов;
- повышение доступности продукции отрасли за счет использования цифровых решений;
- подготовку высококвалифицированных кадров, обладаю-

щих цифровыми компетенциями;



совершенствование подходов к разработке и использованию цифровых продуктов;



обеспечение полноты и достоверности отраслевых данных Минсельхоза и Росрыболовства;



улучшение качества планирования процессных мероприятий Минсельхоза и Росрыболовства;



сокращение теневого оборота продукции отрасли;



повышение технологической независимости от иностранного программного обеспечения посредством стимулирования спроса на отечественные технологические решения и внедрения конкурентоспособного отечественного программного обеспечения и программно-аппаратных комплексов, в том числе созданных на основе сквозных технологий и искусственного интеллекта.

Решения на базе цифровых технологий

Оборудование и техника

В российском растениеводстве активно внедряются системы для управления сельскохозяйственным производством, сервисы решают следующие задачи:

- выбор оптимальных культур на сезон;
- выбор оптимальных технологий возделывания культур;
- выбор подходящих семян; рекомендации по срокам сева;
- рекомендации по срокам полевых работ и полевым осмотрам;
- определение сорняков и рекомендации по обработкам гербицидом;
- прогнозирование и определение болезней и рекомендации по фунгицидным обработкам.

Отдельно стоит подчеркнуть роль роботов, которые начи-

нают полностью автономно поддерживать или выполнять посев, сбор урожая или прополку или раздачу кормов и выпас скота и т.п.

В молочном секторе многие фермы используют высокоавтоматизированные линии для доения, которые не только осуществляют саму операцию, но и контролируют состояние животных, уровень надоев, качество молока от каждой конкретной коровы, создают

и поддерживает нужные условия, обеспечивают систематизацию водоснабжения, разработку кормов, препаратов и их раздачу, обработку молока и линии доения коров, поиск больных животных, крупного рогатого скота в перегуле, решения позволяют владельцу в режиме реального времени узнавать все о состоянии стада, его благополучии, уровне надоев, усвояемости кормов. Предложение отечественных производителей комплексных линий пока отстает от лучших зарубежных образцов, включая китайских производителей.

В птицеводстве можно планировать, моделировать работу на птицефабрике, вести учет инкубации, контролировать содержание родительского стада, молодняка, контролировать сортировку, упаковку, продажу яиц, разрабатывать отчетность и вести учет.

Роботы используются для автоматизированной стрижки овец, доения и кормления коров, для уборки коровников и конюшен. Автоматизированные роботизированные систе-

мы приносят в сельское хозяйство эксплуатационную гибкость и экономию средств и времени, они позволяют исключить рутинно повторяющуюся и часто тяжелую ручную работу, «цифра» позволяет фермерам отслеживать удаленные местоположения и ежедневно получать подробную информацию о каждом животном: здоровье, плодовитость, перемещение, нахождение, количество корма и необходимость пополнения его запаса.

Анализируя полученные данные, сельскохозяйственный товаропроизводитель принимает важные управленческие решения для повышения эффективности и производительности, стоит отметить следующие системы, которые внедряются как у крупных, так и на малых предприятиях:



Система мониторинга и контроля сельскохозяйственной техники (параллельного вождения, автопилот с использующий видеонаблюдение) – «РСМ Агротроник», производитель Ростсельмаш (Россия).



Система параллельного вождения, автопилот с использующий видеонаблюдение от Кировского завода, совместная разработка с Cognitive Technologies («Сбера»), (Россия).



Самоходные опрыскиватели-разбрасыватели линейки «Туман», завод ООО «Пегас-Агро», предприятие полного цикла, от проектирования до выпуска готовой продукции с

системой параллельного вождения и дифференцированного внесения агрохимикатов. Совместно с российской компанией «

GreenScanner

» ведется разработка технологии интеллектуальной системы сенсорных форсунок для оптимального расхода агрохимии (замещающая интеллектуальную систему форсунок AmaSpot от AMAZONE).

Системы параллельного вождения от компаний FJDynamics, AllyNav, AGDY (Китай) и Trimble, Inc. (США) – это приборы-курсоуказатели, использующие системы спутниковой навигации для определения текущего положения сельскохозяйственной техники.

Система AUTO PILOT и LASER PILOT – электромеханическая и электрооптическая система рулевого управления комбайном от компании CLAAS (Германия).

Система Raven Cruiser компании Raven Industries (США) создана для параллельного вождения техники с точностью 5-30 см.

Система параллельного вождения (курсоуказатель) CenterLine 220, разработанный компанией TeeJet

Technologies (США), позволяет точно водить трактор или комбайн вдоль рядов при любой видимости.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.