

# ВЕСТИНИК ГЛОНАСС



0+



**Олег Слепец:**

Сервисы и оборудование для навигационных потребителей страну не волнуют.

**Виталий Полторацкий:**

С помощью IoT-платформы заказчик может получить объективные и точные данные о ситуации на предприятии.

**Олег Горяйнов:**

Концепция «цифрового двойника» обеспечивает создание и поддержку виртуальных моделей объектов и процессов реального мира.

# СОДЕРЖАНИЕ

## АНАЛИТИКА

КОСМИЧЕСКАЯ НАВИГАЦИЯ И ЦИФРОВИЗАЦИЯ  
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

*Олег Слепец*

6



## АНАЛИТИКА

АНАЛИЗ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ  
МИРОВОГО АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

*Александра Радунцева, Виталий Полторацкий*

32

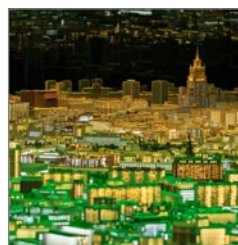


## АВТОНЕТ

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ДЛЯ УМНОГО ГОРОДА:  
ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК

*Олег Горяйнов*

48



## СОСТАВ И СОСТОЯНИЕ ОРБИТАЛЬНЫХ ГРУППИРОВОК

ГЛОНАСС, GPS, БЭЙДОУ, ГАЛИЛЕО

60



# АНАЛИЗ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ МИРОВОГО АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Изображение: Елена Апраксина

**Радунцева Александра Антоновна**  
**Полторацкий Виталий Евгеньевич**

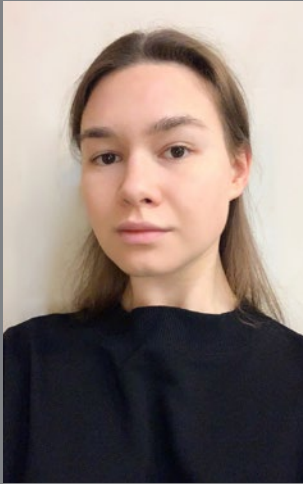
*В незапамятном прошлом остались пресловутые «битвы за урожай», разваленные колхозы, а также тенденция «сажать» проштрафившихся партийных начальников на сельское хозяйство – всё то, что в конце концов заставило огромную голодную страну закупать продовольствие у своих исконных врагов за океаном, обменивая на еду свои невозобновляемые ресурсы. Пришло понимание того, что безопасность государства невозможна, если в основе своей она не имеет продовольственной безопасности. И если производство еды для населения противоречит «линии партии», то нужно менять линию. Или партию.*

*Теперь к агропромышленному комплексу приковано должное внимание руководства страны. «Сельские территории являются важнейшим фактором развития нашего государства», – говорит сенатор Андрей Яцкин на открытии первого Всероссийского форума «Труженики села». Мероприятия госпрограммы комплексного развития сельских территорий уже к концу этого года охватят 11,5 тыс. населенных пунктов и 14 млн человек, что составляет треть населения, проживающего за пределами больших городов.*

*Указ Президента России от 07.05.2024 требует нарастить к 2030 году не менее чем на четверть, по сравнению с 2021 годом, объём российского АПК (а экспорт АПК – и вовсе в полтора раза). Всё это нереально без использования цифровизации и передовых технологий. Государство, хоть и не полностью, но осознаёт*

*роль и влияние космической навигации и прочих инновационных технологий на развитие и эффективность сельского хозяйства. «Цифровизация призвана в первую очередь способствовать повышению эффективности производства», – заявляет бывший глава Минсельхоза, теперь вице-премьер Дмитрий Патрушев.*

«ВГ»



**Радунцева  
Александра Антоновна**

Молодой специалист в области информационных технологий. С отличием окончила Колледж космического машиностроения и технологий по направлению «Информационные системы (по отраслям)», получив квалификацию «Техник по информационным системам». В настоящее время является бакалавром выпускного курса по направлению «Инжиниринг бизнес-процессов» в Технологическом университете им. А.А. Леонова и преподаёт специальные дисциплины по направлению «Информационные системы и программирование» в ГАПОУ МО «МЦК – Техникум имени С.П. Королева».



**Полторацкий  
Виталий Евгеньевич**

Оопытный специалист в области разработки программного обеспечения и автоматизированных систем. Является экспертом Ассоциации «ГЛОНАСС/ГНСС-Форум». Член экспертного совета Минтранса России по интеллектуальным транспортным системам. Советник в Правительстве Московской области. В настоящее время является генеральным директором группы компаний TransNetIQ и председателем Комитета по развитию цифровой экономики ТПП г. Королёва.

## СОСТОЯНИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В МИРЕ И В РОССИИ

В 2023 году сельское хозяйство в мире продемонстрировало стабильное состояние, несмотря на некоторые проблемы, связанные с изменением климата, торговыми барьерами и пандемией COVID-19. Производство зерновых, масличных культур, овощей, фруктов, мяса, молока, яиц, рыбы и морепродуктов продолжает расти, обеспечивая растущий спрос на продовольствие и сырьё.

В России сельское хозяйство остаётся ключевой отраслью экономики, играющей важную роль в развитии смежных секторов. Благодаря передовым технологиям и инновациям, отрасль продолжает развиваться, обеспечивая страну высокой самообеспеченностью в таких продуктах, как зерно, мясо, рыба, сахар, растительное масло. Россия остаётся одним из ведущих экспортёров сельскохозяйственной продукции на мировом рынке, с планами на увели-

чение экспорта зерновых, особенно пшеницы. Согласно прогнозу Минсельхоза, в 2023-2024 сельскохозяйственном году на экспорт уйдёт 50-55 млн тонн зерновых, из них – 45 млн тонн пшеницы.

Общий объём продукции сельского хозяйства в России с 2021 по 2023 год увеличился с 7672,9 млрд до 8341,3 млрд рублей, при этом доля животноводства увеличивается, указывая на возможный сдвиг в структуре производства в пользу животноводства. Эти тенденции свидетельствуют о развитии сельского хозяйства в стране и о его перспективах на будущее.

## СЕКМЕНТЫ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Сельское хозяйство является важной отраслью экономики, которая обеспечивает производство продуктов питания и материалов для лёгкой промышленности. Оно подразделяется на две основные отрасли: земледелие и животноводство.

---

Инновационные системы сельского хозяйства и устойчивое земледелие включают в себя автоматизацию ферм, роботизацию и использование беспилотных летательных аппаратов.

---

Земледелие включает в себя выращивание различных культур, таких как зерновые, технические, масличные, садовые, виноград, овощные, бахчевые, субтропические, кормовые, цветоводство и питомники. Земледелие обеспечивает получение широкого спектра продуктов питания, кормов для животных, а также декоративных растений и цветов.

Животноводство, в свою очередь, включает в себя разведение животных для различных целей, таких как получение пищевых продуктов (молоко, мясо, рыба, яйца, мёд), пушнины, шёлка, а также вьючной рабочей силы. В этом секторе выделяются различные системы животноводства, такие как кочевое, полукочевое, пастбищное и стойловое. Они обес-

печивают разведение скота, свиней, оленей, лошадей, верблюдов, зверей для пушного меха, птиц и рыб.

Обе отрасли сельского хозяйства взаимосвязаны и взаимозависимы, обеспечивая получение широкого спектра продуктов питания и материалов для лёгкой промышленности. Они играют важную роль в обеспечении экономической безопасности и развития регионов, где они располагаются.

## ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ЦИФРОВИЗАЦИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Современное сельское хозяйство стало объектом интенсивного внедрения цифровых технологий, что приводит к значительным изме-



Фото: Олег Горяйнов

Бизнес-среда также испытывает трудности с расширением цифровых товаров и услуг для сельского хозяйства, что предполагает комплексный подход к развитию и внедрению цифровых решений в этой отрасли.

нениям в процессах управления и производства. Инновационные системы сельского хозяйства и устойчивое земледелие включают в себя автоматизацию ферм, роботизацию и использование беспилотных летательных аппаратов. Эти технологии позволяют повысить эффективность производства, улучшить качество продукции и снизить затраты.

Сельскохозяйственные инновационные системы и устойчивое земледелие предлагают конкретные решения для оптимизации процессов ведения хозяйства. Связанные между собой системы управления фермами обеспечивают целостный подход к управлению ресурсами, контролю производственных процессов и принятию решений на основе данных.

Для сельского хозяйства особенно важны меры по сокращению риска стихийных бедствий и системы их раннего предупреждения. Цифровые технологии позволяют эффективно мониторить и прогнозировать возможные угрозы, что способствует повышению уровня безопасности

и устойчивости сельскохозяйственных предприятий.

Тем не менее развитие цифровых методов в сельском хозяйстве сопряжено с определёнными проблемами. Технологическая база и интеграция цифровых технологий нуждаются в преодолении сложностей, связанных с разработкой и практическим применением цифровых инструментов, продуктов и сервисов. Бизнес-среда также испытывает трудности с расширением цифровых товаров и услуг для сельского хозяйства, что предполагает комплексный подход к развитию и внедрению цифровых решений в этой отрасли.

## ТРЕНДЫ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

### БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ (BIG DATA) И ОБЛАЧНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ (CLOUD COMPUTING)

Современное сельское хозяйство стремительно трансформируется под влиянием цифровых технологий.

Одним из ключевых трендов является активное внедрение и использование больших данных (Big Data) в фермерских практиках. Интеграция передовых технологий, таких как ГНСС, беспилотники, спутники для точного земледелия, датчики и сенсоры, а также Интернет вещей, генерирует огромные массивы информации. Для аграриев эти большие данные становятся ценным активом, дополняющим традиционные факторы производства – капитал, землю, трудовые ресурсы и предпринимательские способности.

Например, российский стартап BreedEx разрабатывает программное обеспечение для селекции семян, а стартап Tensor Fields анализирует большие данные для прогнозирования урожайности и оптимальных сроков посева. Американский стартап aWhere специализируется на минимизации рисков для фермерских хозяйств, формируя базу погодных условий. Компания AI Palette из Сингапура использует аналитику больших данных для анализа вкусов и предпочтений потребителей, а американская The Climate Corporation



Фото: Константин Крейденко



консультирует фермеров на основе больших данных о погоде, состоянии почвы и других факторах.

### МОБИЛЬНАЯ СВЯЗЬ – 5G

Другим важным трендом является внедрение технологии 5G, которая способна существенно изменить функционирование фермерских хозяйств. Улучшенные характеристики 5G, такие как высокая скорость, качество соединения и стабильность, позволяют осуществлять сбор и анализ данных в режиме реального времени. Кроме того, технология 5G способна обеспечить интернет-покрытие в

сельской местности, куда другие технологии добраться не могут.

Так, в России в рамках стратегически важного федерального проекта «Информационная инфраструктура», являющегося частью национальной программы «Цифровая экономика», разрабатываются проекты по внедрению будущего «пятого поколения» мобильной связи (5G). В Китае телекоммуникационная корпорация Huawei Technologies заключила сотрудничество с производителем сельскохозяйственных дронов XAG с целью имплементации экспериментального «умного» агропроекта с вовлечением 5G-соеди-

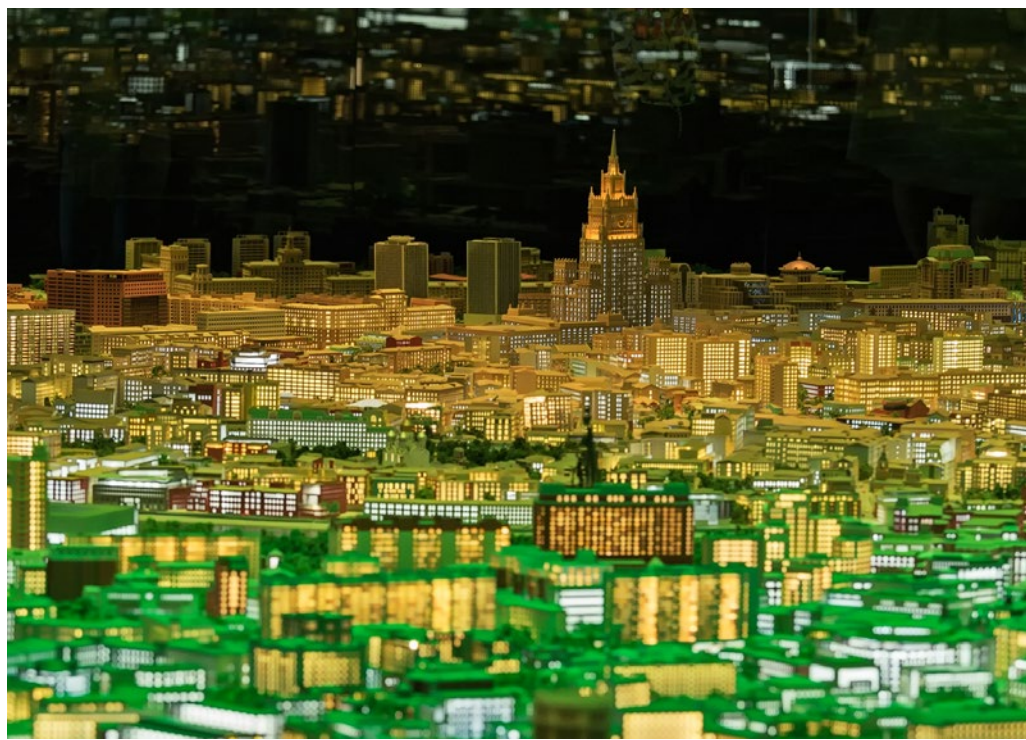


Фото: Константин Крейденко

---

Современное сельское хозяйство стремительно развивается, внедряя инновационные цифровые технологии во все секторы своей деятельности.

---

нения, искусственного интеллекта и облачных систем.

Телекоммуникационная компания из Нидерландов KPN разработала робота, использующего 5G-технологии для обнаружения и последующего искоренения сорняков на свекольных полях. А британский научно-исследовательский центр сельскохозяйственных инноваций использует технологию 5G для мониторинга фермерского поголовья – применяются специальные ошейники, которые способны фиксировать траекторию передвижения животных, а также их пищевые привычки.

#### **ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ (AI) И МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ (ML)**

Одна из ключевых целей внедрения инноваций в сельское хозяйство – это высвобождение времени людей благодаря усилению автономности действий, выполняемых роботами, автоматизированными платформами и системами. Внедрение технологий искусственного ин-

теллекта (AI) и машинного обучения (ML) позволяет автоматизировать многие процессы и повысить эффективность производства. Например, российская компания «АссистАгро» использует AI для определения сорняков и рекомендаций по гербицидам, а стартап «Гемоскан» применяет AI для диагностики крови животных. Австралийский стартап LYRO Robotics, в свою очередь, разрабатывает роботов, которые на основе AI собирают и упаковывают фрукты и овощи.

#### **ТОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Ещё одним ключевым трендом является развитие точных технологий, таких как «точное земледелие», «точная ферментация» и «точная селекция». Например, российский стартап AEROSPACE-AGRO использует информационно-аэрокосмические технологии и AI для цифровой диагностики сельскохозяйственных земель. А в феврале 2023 года был учреждён альянс компаний, которые производят раститель-

Такие базовые решения, как управление микроклиматом, большие данные и Интернет вещей, остаются фундаментальной основой цифровизации этой отрасли. Их дальнейшее развитие и интеграция с другими передовыми технологиями будут определять вектор трансформации сельского хозяйства в ближайшем будущем.

ное молоко и искусственное мясо (Precision Fermentation Alliance). Они используют технологию «точной ферментации» для продвижения на глобальном уровне информации о возможности производства продовольствия при помощи новой точной технологии.

Современное сельское хозяйство стремительно развивается, внедряя инновационные цифровые технологии во все секторы своей деятельности. Рассмотрим, какие технологии могут применяться в животноводстве, растениеводстве, а также универсальные решения, которые находят применение по всему агропромышленному комплексу.

## ИННОВАЦИИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Современное животноводство активно внедряет инновационные технологии для повышения эффективности производственных процессов и улучшения здоровья животных. Одним из ключевых направлений

является система точного животноводства, которая включает в себя использование разнообразных датчиков для мониторинга здоровья, продуктивности и поведения животных. Например, на молочных фермах к доильному оборудованию присоединяются специальные измерители потока молока, автоматически оценивающие качество и продолжительность доения. Кроме того, применяются автоматизированные системы кормления и доения, позволяющие оптимизировать эти процессы.

Цифровые платформы управления фермами становятся неотъемлемой частью современного животноводства. Такие системы обеспечивают учёт поголовья, контроль воспроизводства, оптимизацию кормления и ветеринарного обслуживания. Например, в Израиле разработана и функционирует «племенная книга» Herdbook – это централизованная цифровая база данных о молочных коровах, содержащая подробную информацию о каждом животном,

включая показатели продуктивности, качество молока, генетические данные и сведения о здоровье.

Для управления поголовьем скота фермеры внедряют инновационные решения, такие как виртуальные заборы. С помощью специальных ошейников, оснащённых ГНСС-приёмниками, акселерометрами, динамиками и электрическими стимуляторами, можно контролировать перемещение стада, не используя традиционные физические ограждения. Система позволяет динамически изменять границы пастбища в зависимости от текущих условий и получать данные о здоровье живот-

ных, что помогает повышать продуктивность и своевременно выявлять проблемы.

Технологические инновации активно внедряются и в птицеводстве. Так, в 2023 году американский стартап Соор представил первый в мире «умный» курятник, управляемый с помощью мобильных устройств. Кроме того, на птицефермах используются автоматизированные сборщики яиц, позволяющие сэкономить до 50% трудозатрат, а также современные системы поддержания оптимального климата, включающие питьевые системы и энергоэффективное освещение.



Изображение: Елена Апраксина

Другим важным трендом является внедрение технологии 5G, которая способна существенно изменить функционирование фермерских хозяйств.

## ИННОВАЦИИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Современное растениеводство активно внедряет инновационные технологии для увеличения производительности, оптимизации использования ресурсов и улучшения качества урожая. Одним из ключевых направлений является точное земледелие, которое включает использование спутниковых систем GPS/ГЛОНАСС, дронов и данных дистанционного зондирования для точного внесения удобрений, семян и средств защиты растений. Например, цифровые платформы позволяют собирать, анализировать и визуализировать данные о состоянии посевов, влажности почвы и развитии растений, что помогает сельхозпроизводителям принимать обоснованные решения.

Системы мониторинга состояния посевов и техники, основанные на датчиках, камерах и телеметрии, обеспечивают контроль влажности почвы, развития растений и работы сельхозтехники. Цифровые платформы для управления растениевод-

ством позволяют собирать, анализировать и визуализировать данные, что способствует планированию и оптимизации агротехнологических процессов. В свою очередь, автономные тракторы, комбайны и опрыскиватели обеспечивают эффективное выполнение задач на поле, сокращая трудозатраты и повышая производительность.

Использование устройств Интернета вещей и спутниковой связи позволяет собирать данные о почве, влажности и погоде, что помогает оптимизировать полевые работы. Например, прецизионные мобильные ирригационные системы позволяют существенно экономить воду, а датчики на разбрызгивателях обеспечивают точный контроль расхода воды и удобрений.

В сборе урожая, особенно в условиях нехватки рабочей силы, активно применяются роботизированные системы. Применение технологий AI, компьютерного зрения и машинного обучения позволяет повысить эффективность машин для сбора зерна, фруктов и овощей, снижая

трудозатраты и увеличивая производительность. Например, в садоводстве Израиля и Нидерландов активно внедряются инновационные технологии, такие как системы охлаждения, сортировки и упаковки фруктов.

## ОБЩИЕ ИННОВАЦИИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

В дополнение к вышеупомянутым технологиям существуют и более универсальные, применимые как в животноводстве, так и в растениеводстве. Эти технологии включают интеллектуальные устройства для мониторинга условий окружающей

среды для растений и животных, бесшовную коммуникацию, Интернет вещей, облачные платформы и цифровых двойников.

Использование умных устройств, датчиков, Интернета вещей и облачных платформ позволяет контролировать микроклимат, управлять процессами растениеводства и животноводства, создавая цифровые виртуальные модели для оптимизации производства. Также применяются интеллектуальные датчики для прогнозирования урожайности и обеспечения эффективной защиты сельскохозяйственных культур.

Технологии больших данных и аналитики, в свою очередь, дают возможность обрабатывать огромные мас-

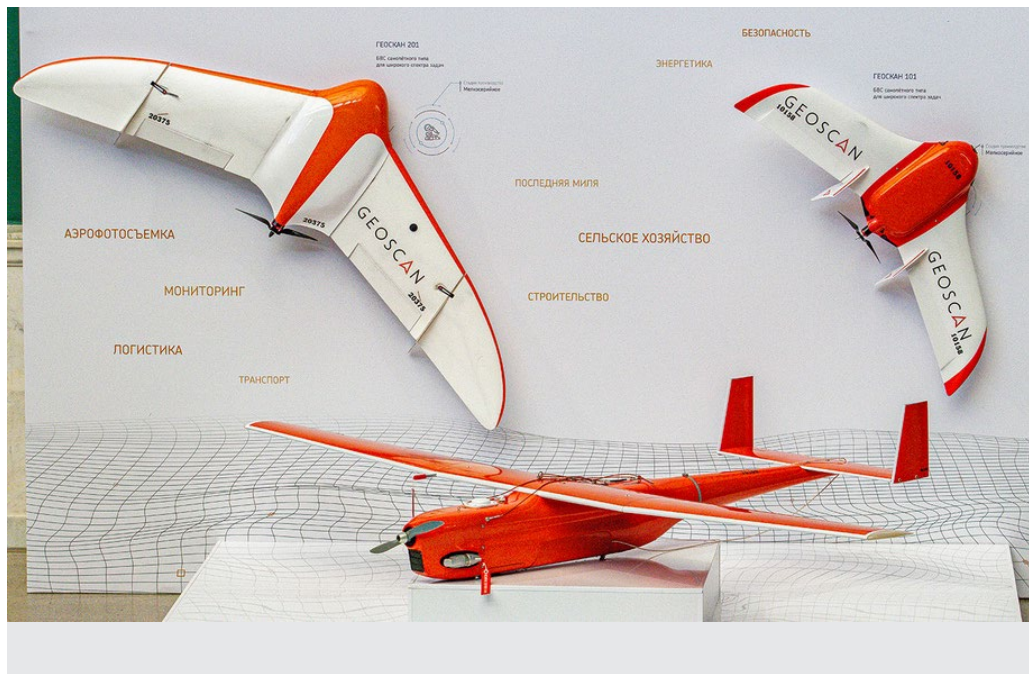


Фото: Константин Крейденко

сивы информации, поступающей с различных источников – от датчиков на полях и фермах до спутниковых снимков. Это позволяет принимать более обоснованные управленческие решения, прогнозировать урожайность и оптимизировать производственные процессы.

Интернет вещей обеспечивает бесшовную интеграцию множества устройств, датчиков и систем, обеспечивая сбор, передачу и обработку данных в режиме реального времени. Это создаёт основу для построения комплексных цифровых платформ управления сельскохозяйственным производством.

Например, в различных странах, таких как Польша, Германия, Нидерланды и США, активно развиваются программы и проекты по цифровизации сельского хозяйства.

Примеры включают в себя мобильные приложения для фермеров, цифровые поля для апробации новых технологий, использование искусственного интеллекта для оптимизации процессов выращивания культур.

Также с целью повышения цифровой грамотности и развития сельскохозяйственных предприятий активно распространяется интернет в сельской местности.



Изображение: Елена Апраксина

На птицефермах используются автоматизированные сборщики яиц, позволяющие сэкономить до 50% трудозатрат, а также современные системы поддержания оптимального климата, включающие питьевые системы и энергоэффективное освещение.

## УСТРОЙСТВА для АПК от TransNetIQ

Анализируя тенденции в агропромышленном комплексе, можно утверждать, что технология Интернета вещей имеет ключевое значение для отрасли. В связи с этим следует отметить российскую ИТ-компанию TransNetIQ, предлагающую инновационные решения для сельского хозяйства, включая платформу «СПУТНИК-IoT» и систему «СПУТНИК-AGRO».

### СИСТЕМА «СПУТНИК-IOT»

СПУТНИК-IoT – платформа для удалённого контроля и управления оборудованием, инженерными системами, транспортом и персоналом.

Платформа обеспечивает бесшовную интеграцию различных аппаратных средств с помощью специальных интерфейсов, протоколов связи, сетевых топологий, а также средств хранения, обработки и интеллектуального анализа данных. На первом этапе

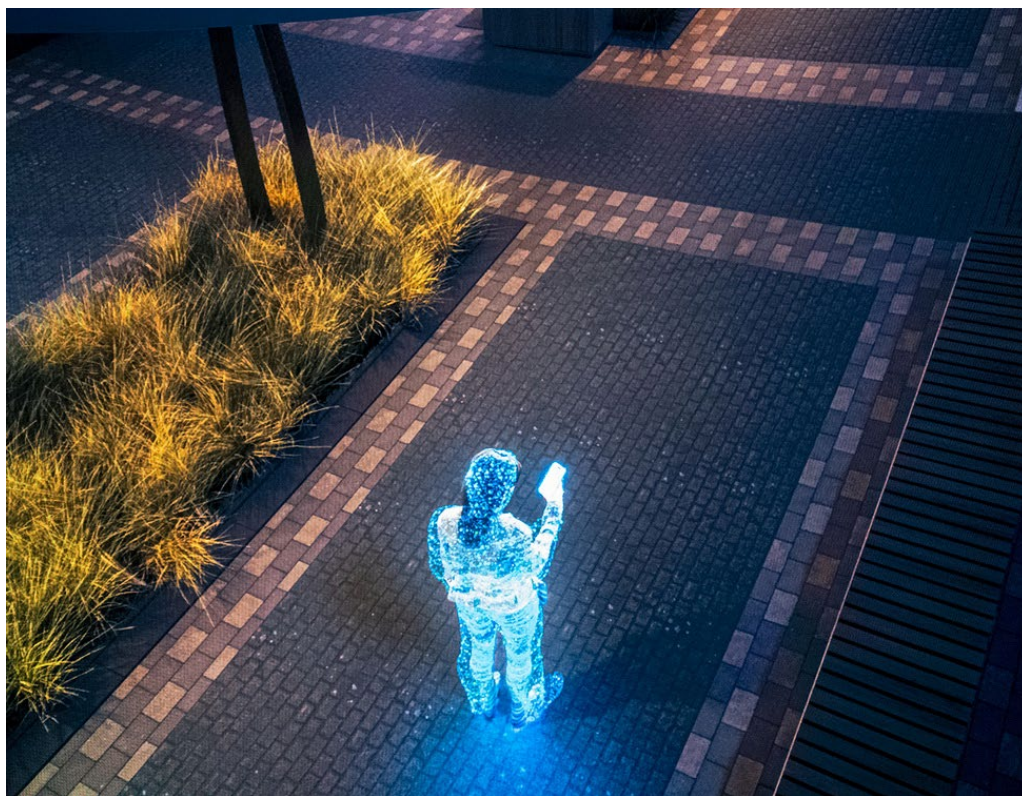
устройства собирают данные, например, о температуре в помещении, а затем эти данные отправляются в облако. Подключение к облаку может осуществляться различными способами, включая Wi-Fi, спутниковую или сотовую связь, стандарт связи IEEE 802.15.4. Как только данные переданы в облако, программное обеспечение выполняет их обработку.

С помощью IoT-платформы заказчик может получить объективные и точные данные о ситуации на предприятии.

Принцип работы данной технологии заключается в следующем: первоначально устанавливаются датчики, исполнительные механизмы, контроллеры и человеко-машинные интерфейсы на главные части оборудования, после чего производится сбор информации.

Обработанные данные поступают во все отделы предприятия, что способствует организации взаимодействия между сотрудниками разных подразделений и принятия обоснованных решений.





IoT-платформа от компании TransNetIQ совместима со следующими устройствами: ГЛОНАСС/GPS, трекеры транспорта и персонала, персональные трекеры, датчики движения, температурные датчики, датчики света, оборудование вентиляции, аппаратура навигации внутри помещений, RFID метки, датчики контроля расхода воды, датчики контроля расхода электричества, оборудование СКУД, пожарные датчики, оборудование видеонаблюдения.

IoT-платформу можно использовать, как основу для построения сложных систем.

#### СИСТЕМА «СПУТНИК-AGRO»

Система «СПУТНИК-AGRO» представляет собой комплексное решение для управления птицеводством, кролиководством и свиноводством. Она включает в себя оборудование и программное обеспечение, позволяющее дистанционно контролировать микроклимат, запасы корма и воды, управлять вентиляцией, освещением и другими параметрами. Система обеспечивает мониторинг, анализ и визуализацию различных параметров места содержания животных, что помогает сократить за-

---

Использование умных устройств, датчиков, Интернета вещей и облачных платформ позволяет контролировать микроклимат, управлять процессами растениеводства и животноводства, создавая цифровые виртуальные модели для оптимизации производства.

---

траты на управление и повысить эффективность производства.

Технологии от TransNetIQ представляют собой современные решения, способствующие автоматизации и оптимизации процессов в животноводстве и растениеводстве, что позволяет фермерам повысить эффективность своего бизнеса и улучшить контроль над производством.

В последние годы сельское хозяйство столкнулось с рядом вызовов, включая изменение климата, уменьшение земельных ресурсов и рост населения. В этих условиях сельскохозяйственные организации и фермеры должны быть готовы к использованию новых технологий, которые могут помочь им улучшить производительность, эффективность и безопасность своих операций.

Наиболее перспективными и востребованными в растениеводстве, животноводстве и других сферах агропромышленного комплекса являются технологии управления микроклиматом, сбора и анализа больших данных, а также Интернет вещей.

Таким образом, несмотря на разнообразие инновационных технологий, применяемых в современном агропромышленном комплексе, такие базовые решения, как управление микроклиматом, большие данные и Интернет вещей, остаются фундаментальной основой цифровизации этой отрасли. Их дальнейшее развитие и интеграция с другими передовыми технологиями будут определять вектор трансформации сельского хозяйства в ближайшем будущем.

---

*Минсельхоз разрабатывает нацпроект «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности». Новоназначенная министр сельского хозяйства Оксана Лут рассказала, что в составе министерства предлагается реализовать восемь федеральных проектов по различным направлениям. В результате ожидается значительное повышение уровня технологической независимости в АПК и рост объемов производства.*

«ВГ»