



ПУТИ АВТОМАТИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

ВЛАДИСЛАВ ЛАЗЕЕВ
АЛЕКСАНДР САФОНОВ
info@euroml.ru

Сегодня сельское хозяйство находится на пороге второй «Зеленой революции». По мнению экспертов, использование технологий точного земледелия и «Интернета вещей» приведет к всплеску урожайности такого масштаба, какого человечество не видело даже во времена появления тракторов, изобретения гербицидов и генетически измененных семян.

Максимальная цифровизация и автоматизация всех процессов в сельском хозяйстве на правах осознанной необходимости входит в стратегии развития крупнейших агропромышленных и машиностроительных компаний в мире. Ускорить рост продуктивности сельского хозяйства, обеспечить стабильный результат внедрения инноваций и повысить конкурентоспособность предприятий в локальном и мировом масштабе позволяют в первую очередь огромные объемы собранной информации и продвинутые системы управления данными (data science и data management). Кроме того, с помощью систем автоматизированного управления сельским хозяйством можно контролировать 2/3 факторов, приводящих к потерям урожая.

По оценкам J'son&Partners Consulting, суммарный экономический эффект от перехода сельских хозяйств на бизнес-модели, базирующиеся на IoT и цифровизации, может составить более 4,8 триллиона рублей за год, или 5,6%

прироста ВВП (относительно прироста за 2016 г.). В целом прирост объема потребления информационных технологий в России ожидается на уровне +22%, и этого можно достичь за счет цифровизации только одной отрасли — сельского хозяйства.

Таким образом, в ближайшие несколько лет сельхозпредприятия могут стать одними из основных потребителей IoT-решений в России, поскольку им необходимо повысить производительность. Для этого требуется сделать почвы более плодородными, увеличить энерго- и ресурсоэффективность, автоматизировать основные процессы, а также обновить и модернизировать парк техники.

Приоритеты государственной политики в сфере развития сельского хозяйства определены исходя из Постановления Правительства РФ от 19 декабря 2014 г. № 1421 «О внесении изменений в Государственную программу развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной про-

дукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы», а также подпрограммы «Обеспечение реализации Государственной программы Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы». Эти документы предусматривают комплексное развитие всех отраслей и подотраслей, а также сферы деятельности агропромышленных холдингов.

Как считают эксперты компании «ЕвроМобайл», в сельском хозяйстве в первую очередь будут развиваться такие направления цифровизации, как точное земледелие, «Интернет вещей», дистанционное зондирование, а также разработка приложений, облачных сервисов и ERP-систем. Для реализации этих задач компания разработала ряд готовых решений (рис. 1), рассмотренных далее.

КОНТРОЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

В сельском хозяйстве необходимо осуществлять мониторинг и кон-

троль техники. Для этого используются следующие инструменты.

- Журнал работ и контроль расхода горюче-смазочных материалов (ГСМ): автоматизированный расчет фактических объемов выполненных работ для формирования путевого и учетного листа.
- Акты выполненных работ: фиксация факта выполнения работ и качественных характеристик реализованных операций, в том числе непосредственно в поле.
- Техническое обслуживание и ремонт техники: ведение карточки техники и оборудования с детализацией произвольной глубины; учет технического состояния техники, фиксация дефектов и поломок.

При этом по-прежнему остаются востребованными такие традиционные системы контроля за с/х техникой, как ГЛОНАСС/GPS-мониторинг, видеонаблюдение, контроль топлива, идентификация прицепа оборудования, контроль давления в шинах и идентификация водителя.

ГЛОНАСС-мониторинг — простой и действенный инструмент, который позволяет владельцу знать,

где работает с/х техника, во сколько она вышла в поле, по какому маршруту движется, сколько времени работал двигатель (в движении и на холостом ходу), в каком месте поля был включен выгрузной шнек и находились ли в этот момент рядом с комбайном автомобили предприятия. На компьютере диспетчера можно увидеть информацию о заправках техники, возможных сливах топлива, его расходе, а также о том, сколько топлива израсходовано на работу дополнительного оборудования.

В качестве примера успешного проекта можно привести специализированный ГЛОНАСС-трекер Novacom Wireless, разработанный для агрохолдинга «Кубань», одного из крупнейших агробизнесов на юге России. Решение включает «Агротрекер» и специализированное программное обеспечение для внедрения системы мониторинга и эксплуатации авто- и сельхозтехники на базе ГЛОНАСС-трекера GNS-GLONASS v.5.0.

Прибор был оснащен пылевлагозащищенным антивандальным корпусом и снабжен модулем для считывания данных с CAN-шины,

в том числе с/х комбайнов и тракторов таких производителей, как John Deere, Jungheinrich, Thermo King, Volvo, Terex, CAT и др. Плата прибора была установлена на всенаправленных амортизаторах, чтобы защитить компоненты терминала от сильной вибрации и, соответственно, сократить количество возможных сбоев в работе.

Специально созданная версия программного обеспечения позволяет решению работать с данными, получаемыми с CAN-шины комбайна, и посылать их в нужном количестве на сервер системы мониторинга, в том числе в условиях низкокачественной связи.

К значениям основных параметров, передающимся через CAN-шину (обороты двигателя, положение педали газа, расход топлива, температура двигателя, время работы двигателя), по желанию заказчика были добавлены специфические: давление на ось, выброс зерна из бункера, влажность зерна и т. п.

Также более 200 автотранспортных средств агрохолдинга и несколько сотен единиц сельхозтехники были оснащены кастомизированным ГЛОНАСС-трекером

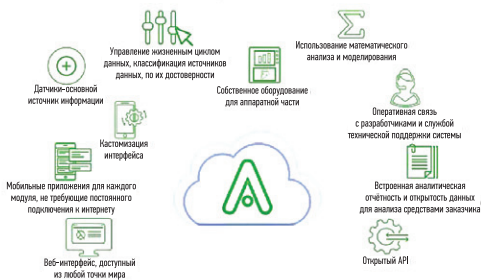
Рис. 1. ▼ Готовые решения «ЕвроМобайл» для сельского хозяйства



Оснащение с/х техники



Метеостанции и датчики температуры и влажности почвы



Облачные платформы



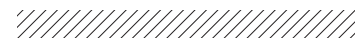
Автоматизация управления освещением



Решения для животноводства



Управление складом



в антивандальном корпусе. При этом на предприятии комплекс был интегрирован с корпоративной информационной системой управления, что позволило обеспечить очень высокую точность вычисления потребления ГСМ (более 97%).

«Уже в первые месяцы пилотного использования системы мониторинга транспорта и контроля расхода топлива нам удалось достичь сокращения расходов на топливо более чем на 32%, — говорит Андрей Олейник, председатель совета директоров агрохолдинга «Кубань». — Повысилась эффективность использования техники за счет контроля передвижений транспорта и работы водителей, была усовершенствована логистика и оптимизированы маршруты движения».

ОСНАЩЕНИЕ ПУНКТОВ ГСМ

Внедрение современных решений по мониторингу на пунктах ГСМ (рис. 2) позволяет решить следующие задачи:

- предоставление данных полного цикла перемещения ГСМ от бензовоза до хранилища ГСМ и от хранилища в транспортное средство клиента;
- идентификация водителей, получающих топливо, по RFID-картам;
- идентификация автотранспорта по меткам UHF RFID на баках;
- получение отчетов о выдаче топлива с указанием получателей топлива;
- организация контроля поступления топлива в баки автомобилей;
- удаленное управление доступом и установление лимитов на выдачу топлива;
- дозированная выдача топлива и точный налив;

- получение ежедневной отчетности по e-mail, API-библиотека разработчика для бухгалтерии 1С.

В результате можно сократить затраты на топливо (до 30%), повысить дисциплину персонала и пресечь мошенничество.

ТОЧНЫЙ АНАЛИЗ УРОЖАЯ И ПОЧВЫ

Анализ урожая помогает, к примеру, определить уровень содержания сухого вещества: этот элемент приобретает большое значение при уборке зерна на склад. Если в составе зерна процент сухого вещества слишком маленький, то неизбежно образование микроорганизмов (грибков, плесени и т. д.).

В Европе процесс высушивания зерна перед уборкой на склады стоит дорого, и многие подрядчики на этом наживаются. Производители сообщают, что зерно содержит, к примеру, 13% сухого вещества и поэтому необходимо досушить материал. Однако если выполнить анализ урожая при уборке, то можно заранее узнать, что сухое вещество составляет 17%, и тогда высушивание будет стоить дешевле.

Тот же принцип действует при уборке кукурузы. Стоимость этих злаков напрямую зависит от содержания крахмала — проведя анализ урожая, производитель может выяснить, за сколько ему продавать товар и на каком участке поля лучшие результаты.

Выполнять все эти задачи помогают БИК-анализаторы (NIR onboard). Эти устройства часто используют в хозяйствах, где есть возможность множественного применения системы — при уборке зерна, во время заготовки силоса и осенью при разбрасывании удобрений.

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ И «УМНЫЕ» ТЕПЛИЦЫ

Системы мониторинга для тепличных комплексов предоставляют данные по температуре, влажности, содержанию CO и CO₂. Они могут также автоматически активировать систему полива — и в целом сделать все, чтобы вырастить и сберечь урожай. В свою очередь, системы контроля и управления доступом и идентификации персонала позволяют обеспечить, чтобы нужный работник находился в нужном месте предприятия.

РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

«ЕвроМобайл» также разработал систему, предназначенную для автоматического выявления коров в охоте или в перегуле и больных животных. Она состоит из индивидуальных датчиков активности, которые расположены на ошейниках коров и раз в 15 минут передают данные по радиоканалу на расстояние до 10 км, а также приемного узла с антенной, подключаемого к маршрутизатору на ферме.

Датчики осуществляют мониторинг двигательной активности коров с помощью трехосного акселерометра, закрепленного на печатной плате датчика. Они надеваются на стандартные ошейники (шириной 4 см), не требуя соблюдения особого расположения или ориентации. Расчетный срок службы датчика составляет 10 лет без обслуживания, гарантия — 5 лет. Вместе с датчиками рекомендуется вешать на ошейник пластиковые цифры.

УПРАВЛЕНИЕ СКЛАДОМ

На складе для хранения продукции необходимо следить за темпе-



РИС. 2. ▶
Оснащение пунктов ГСМ

ратурой, уровнем CO₂ и влажностью воздуха. Измерение температуры можно реализовать при помощи сети датчиков, обеспечивающих сбор данных о температуре с/х продукции при напольном хранении. Определить уровень CO₂ позволяет сеть газоанализаторов, охватывающая различные зоны хранилища. Для наблюдения за влажностью воздуха можно расположить сеть измерителей непосредственно в помещении хранилища.

Такие решения позволяют осуществлять:

- сбор данных для управления системой вентиляции;
- сбор информации для управления системами подогрева, кондиционирования и увлажнения;
- управление потерями сельхозпродукции при хранении.

ОБЛАЧНЫЕ ПЛАТФОРМЫ

Объединить все данные для дальнейшего анализа и принятия правильных решений помогают облачные платформы. Также они позволяют определить оптималь-

ные сроки выполнения и параметры технологических операций на основании:

- характеристик почвы;
- состояния посевов;
- погодных условий;
- наличия и состояния техники;
- характеристик применяемых удобрений и средств защиты растений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В национальном докладе о результатах реализации аграрной госпрограммы Министерство сельского хозяйства РФ прогнозировало, что в этом году положительная динамика развития сельского хозяйства сохранится, однако темп будет ниже, чем в 2017 г. По оценке правительства, рост агропромышленного комплекса по итогам текущего года будет находиться в диапазоне 0–1% «в зависимости от складывающейся экономической ситуации и погодных условий». Если в прошлом году производство сельхозпродукции повысилось на 2,4%, то целевой показатель на 2018 год находится

на уровне 1,7%. При этом, по прогнозам экспертов, в ближайшие 1–2 года в сельском хозяйстве должно в разы увеличиться внедрение IoT-решений.

По мнению специалистов компании «ЕвроМобайл», наиболее популярными и востребованными направлениями цифровизации для агропромышленного комплекса станут:

- Дифференцированный полив и посев, внесение удобрений, прогнозирование урожая.
- Датчики для измерения температуры и влажности почвы/воздуха/продукции, системы мониторинга с/х техники и персонала, контроль ГСМ и крупного рогатого скота.
- Аэрокосмические снимки, картографирование с БПЛА.
- Приложения и облачные сервисы: агроскаутинг, учет, управление с/х предприятием через мобильные устройства.
- ERP-системы: интеграция разрозненных данных в единой системе. ●