

## ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ АПК РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ (на примере отрасли растениеводства)

**Л.А. Маринич**, зам. министра сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь,  
**А.В. Ленский**, к.э.н., в.н.с., **А.А. Кудревич**, зав. отделом  
РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» (г. Минск),  
**Е.И. Михайловский**, к.э.н., доцент  
Белорусский государственный аграрный технический университет (г. Минск)

Ключевой проблемой недалекого будущего будет интенсификация производства сельскохозяйственной продукции на фоне сокращающихся посевных площадей и ухудшения их качественных параметров. Рост народонаселения потребует увеличения и обеспечения устойчивого производства продовольственного сырья, кормовых и биоэнергетических культур, а также конечных продуктов питания. Решающая роль в решении этой глобальной задачи ляжет на новые агротехнологии и, особенно, на долю сельскохозяйственной техники.

По прогнозам аналитиков, в сельскохозяйственном машиностроении главным сейчас является не просто разработка мощных и крупногабаритных машин, а их высокая производительность и гибкость в сочетании с современными технологиями. И эти требования касаются всего спектра выпускаемых машин и оборудования для АПК. Во всех сегментах рынка в большом количестве появляются новые концепции в разработке сельскохозяйственной техники, а также усовершенствованные и модернизированные модели.

Основным трендом отрасли стало предложение специализированных комплексов машин, обеспечивающих высокую производительность, качество работы и комфортные условия труда оператора, в которых используются информационные технологии и современное электронное оборудование. Эти эффективные и интеллектуальные машины и технологии призваны экономить денежные средства сельскохозяйственных товаропроизводителей и гарантировать им получение высоких урожаев.

Говоря о перспективной сельхозтехнике, можно выделить три мегатенденции, которые будут определять ее развитие:

- дальнейшая автоматизация машин и применение систем точного земледелия;
- повышение эффективности приводов тракторов и сельскохозяйственных машин;
- разработка почво- и водосберегающих технологий в растениеводстве.

В предлагаемой статье рассмотрен вопрос использования специализированного программного обеспечения для эффективного ведения сельскохозяйственного производства.

Стабильное функционирование и развитие экономики предприятия в современных условиях предполагает внедрение и использование информационных технологий. В настоящее время рынок предлагает для сельскохозяйственных предприятий ряд специализированных компьютерных программ, предназначенных для комплексного мониторинга, технико-экономического, финансового планирования, экономического анализа и прогнозирования.

Как правило, все программы имеют идентичные расчетные модули и отличаются лишь оформлением пользовательского интерфейса, например прикладные пакеты Agro-Net фирмы «Claas», GTA фирм «Case» и «Challenger», JD Office компании «John Deere». Следует отметить, что в основе любого программного комплекса заложено применение GPS и реализация возможностей ГИС-технологий.

Целесообразность их практического использования обусловлена, по крайней мере, необходимостью точного планирования системы ведения сельскохозяйственного производства в соответствии с природно-производственными условиями.

В случае некорректного определения размера землепользования, когда реальные посевные площади занижены, уже на этапе планирования завышается потребность по всем видам затрат, причем процент завышения планируемых расходов соответствует проценту отклонения фактической площади от расчетной. Следствием этого будет привлечение излишних финансовых средств и образование невостребованных складских запасов. Кроме того, создаются предпосылки для неоправданного начисления заработной платы, неверного учета расхода топливно-смазочных материалов (ТСМ), средств защиты растений и удобрений. Искажается информация об урожайности культур, что приводит к занижению этого важного для оценки работы хозяйства показателя, а также — к некорректным расчетам выноса питательных веществ.

В случае, когда фактические площади завышены — ситуация возникает противоположная. Следствием будет недофинансирование статей затрат, снижение норм внесения пестицидов и удобрений, т.е. нарушение технологии, что приведет к уменьшению фактической урожайности и постоянному перерасходу ТСМ.

Зарубежные компании видят решение проблемы в повсеместном внедрении геоинформационных систем (ГИС), которые призваны снять большую часть вопросов контроля, анализа и практически полного рационального планирования сельскохозяйственных работ.

Материал и путь для реализации ГИС-технологий может быть двух видов, выбор которых зависит от точности и срочности исполнения проекта, а также его финансового обеспечения:

*Вариант 1.* Спутниковые или аэрофотоснимки высокого разрешения.

Если фирма идет по пути векторизации аэрофотосъемки или космического снимка высокого разрешения, то, в этом случае, необходимо лишь заказать эти снимки из архива, либо — непосредственно съемку.

Затем осуществляется пространственная привязка снимков, подгрузка их в специализированную ГИС-программу и векторизация. Подобный подход достаточно распространен среди компаний России и Украины (например, ООО «ЦентрПрограмм Систем», ЗАО «ЭкоНива»).

Авторами статьи предполагаются следующие подходы к формированию информационных систем для АПК и их развитию: 1) создание ГИС учетного уровня — основные функции: ведение баз данных, интеграция разнородной информации, включая космические снимки, на единой картографической основе; 2) создание аналитических ГИС, включая системы контроля за сельскохозяйственными производителями и за использованием земель; 3) создание систем оценки и прогнозирования (урожайности, состояния сельскохозяйственных культур).

*Вариант 2.* Данные координат границ полей, полученных при помощи GPS-навигатора.

В этом случае необходим только GPS-приемник, с которым требуется объехать границы полей, загрузить полученные данные в ГИС-карту и по ним отвекторизовать границу полей. Точное отображение зависит от того, каким прибором и какими методами пользовались при съемке. Для создания карт с использованием современных GPS-приемников вполне достаточно точности позиционирования до 30 см.

Электронная карта полей дает возможность точно вести планирование, учет и контроль сельскохозяйственных операций, поскольку в ее основе лежит объективная информация о площади полей, протяженности дорог, всех нанесенных на нее объектах. При создании карты полей учитываются не только простейшие геометрические параметры, но и вносятся атрибутивная информация (семантика) согласно классификатору. Классификация предлагается каждым разработчиком, но в целом она включает следующие позиции: номер поля, тип растительности, содержание гумуса, механический состав, рельеф и т.д.

Как отмечалось ранее, зарубежные компании делают упор на развитие систем спутниковой навигации, поскольку это позволяет не только контролировать и анализировать работу техники, но и реализовать технологии «точного земледелия» с четким и своевременным управлением процессом в течение всего периода его выполнения. При выполнении технологической операции может быть достигнута точность позиционирования до 1–2 см.

В этом случае необходимо соблюдение целого ряда условий: во-первых, наличие GPS-приемника и специальных корректирующих систем, во-вторых, желательно оснащение техники бортовым компьютером с применением технологий передачи данных CanBus или IsoBus, в-третьих, наличие программного обеспечения для учета и анализа данных.

Суть реализации технологии сводится к трем этапам: сбор данных о поле, анализ данных и принятие решения, выполнение агротехнической операции.

На первом этапе собирается информация о текущем состоянии поля при помощи специального мобильного комплекса, включающего необходимые датчики и GPS-приемник. Сбор информации осуществляется в автоматическом режиме. Аппаратные средства мониторинга обеспечивают прием GPS-сигналов, сбор измерений с установленных на объектах мониторинга датчиков и передачу пакета измерений по GPRS-каналу на сервер базы данных. Для передачи данных используются GSM-модем и SIM-карта. Кроме этого, система позволяет осуществлять импорт информации с внешних носителей данных или ручной ввод из журналов учета и регистрации.

На следующем этапе полученная информация анализируется при помощи специального программного обеспечения, в результате чего формируется база данных принятых решений, включающая блок географических координат рассматриваемого участка. Последний этап подразумевает использование современной техники с встроенным бортовым компью-

тером и GPS-приемником. Примером может быть зерноуборочный комбайн фирмы Claas, который позволяет во время уборки фиксировать урожайность различных участков поля, что помогает выявить участки с низкой урожайностью и спланировать дальнейшие действия.

Рассмотрим основные функции предлагаемого на рынке программного обеспечения.

В своем большинстве оно обеспечивает ведение базы нормативно-справочной документации; учет сельскохозяйственных угодий с привязкой к карте; ведение агрохимического мониторинга сельскохозяйственных угодий; обработка навигационных данных и контроль перемещений техники; планирование и учет фактических работ.

Ведение базы нормативно-справочной документации осуществляется посредством списка справочников. Вся нормативная информация представлена в виде дерева, разделенного по основным категориям: базовые справочники; нормативные данные о составе почв; нормативно-справочная информация о выращиваемых культурах; сведения об удобрениях и средствах защиты растений; технологический справочник сельскохозяйственного предприятия; сведения о технических средствах; сведения о персонале; нормативно-справочная информация по агротехническим мероприятиям.

Учет сельскохозяйственных угодий и агрохимический мониторинг выполняются на основе геопространственной привязки данных. Средства экранной навигации позволяют при выборе поля на карте просматривать его характеристики и, наоборот, при просмотре параметров сельскохозяйственного угодья оценивать его размещение на местности. Основными функциями подсистемы являются: получение геометрических параметров полей и рабочих участков (площадь, периметр); расчет расстояний между полями и другими объектами карты; ведение данных о сельскохозяйственных угодьях с учетом привязки к году получения урожая; просмотр и анализ тематических карт агрохимического мониторинга полей, возделываемой культуры, вносимых удобрений, урожайности, экономической эффективности культуры и пр.; формирование статистических справок и отчетов на основании выборок и запросов пользователя.

Контроль перемещения техники предназначен для визуального анализа на фоне топографической карты перемещений технических средств предприятия, а также для обеспечения данными системы автоматического учета фактически выполненных работ. Подсистема визуального контроля функционирует на основе данных, поступающих от навигационной аппаратуры, установленной на технических средствах, и обеспечивает выполнение следующих функций:

- ведение списка технических средств, на которых установлена навигационная аппаратура;
- управление системой отображения технических средств;
- отображение техники в режиме реального времени;
- «прокрутка» информации за указанный период (история перемещений);
- просмотр параметров мониторинга (скорость, пройденное расстояние, обработанная площадь, расход топлива и пр.);
- установление громкой связи с водителем/механизатором.

Планирование и учет фактических работ позволяет вести единое планирование и учет механизированных работ, а также учет фактически выполненных работ с группировкой по функциональному назначению: внесение удобрений, внесение мелиорантов, внесение средств защиты растений и пр. Учет механизированных работ осуществляется на основе ежедневного планирования и автоматизированного заполнения данных по факту выполненных работ. Фактический объем работ рассчитывается программой на основе данных мониторинга техники. Основные функции подсистемы:

- формирование планового задания водителю/механизатору на день;
- получение данных от подсистемы мониторинга перемещений техники;
- расчет фактических параметров (пройденное расстояние, обработанная площадь, расход топлива);
- формирование графиков текущего расхода топлива;
- заполнение и редактирование бланка фактически выполненных работ;
- формирование справок и отчетов.

Таким образом, любое из предлагаемых сегодня на рынке программное обеспечение основывается на реальных производственно-технических условиях, полученных при помощи GPS, а также достоверных показателях эксплуатации машин и оборудования, контролируемых бортовыми компьютерами.

В этой связи, а также с учетом мировых тенденций в развитии сельскохозяйственного и автотракторного машиностроения, авторы статьи считают целесообразным предложить к реализации проект по разработке системы дистанционного контроля и мониторинга техники с использованием GPS навигации и банка данных космических снимков.

Применение системы дистанционного контроля и мониторинга техники с использованием GPS-навигации и банка данных космических снимков позволит проследить за выполнением технологической операции от ее начала и до конца в режиме реального времени; получить информацию о техническом состоянии трактора (расход топлива, температура охлаждающей жидкости, скорость движения).

Реализация проекта также будет способствовать повышению эффективности организации работы машин и оборудования, оснащенных приемниками GPS, позволит вести постоянный мониторинг эксплуатации техники с учетом и анализом ее производительности, расхода топлива, технических параметров, исключить нецелевое использование машин.

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНКУРЕНТНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК**

**И.Л. Акулич, д.э.н., профессор, Е.С. Пашкова**

*Белорусский государственный экономический университет (г. Минск)*

Конкурентная устойчивость предприятия по переработке сельскохозяйственной продукции на продовольственные товары определяется внешними и внутренними факторами. К числу внешних факторов относятся, прежде всего, уровень развития экономики страны, существующая система налогообложения, состояние кредитно-финансовой и банковской системы, наличие законодательной базы и др.

Внутренние факторы — техническая и технологическая подготовка производства, степень использования ресурсо- и энергосберегающих технологий, обеспечение качественных параметров, уровень реализации менеджмента и маркетинга, а также др.

В ранжировании показателей, определяющих конкурентоспособность предприятия и товаров, наиболее важная роль принадлежит качеству продукции. Наиболее полно взаимосвязь качества и конкурентоспособности показана в работах Э. Деминга: создание системы менеджмента качества (СМК) → повышение качества → снижение затрат на переделку → повышение производительности → снижение цены → увеличение объема продаж → снижение запасов → увеличение дохода и прибыли → возврат капиталовложений.

Управление качеством предусматривает не просто создание, но и эффективное функционирование системы менеджмента качества в соответствии с рекомендациями международной организации по стандартизации — ISO.

Управлять качеством — значит уметь на должном уровне решать производственные проблемы систематически, постоянно. Решение проблем — это процесс, который начинается с обнаружения несоответствия фактического состояния управляемого объекта заданным требованиям и заканчивается принятием и реализацией решений, которые должны устранить это несоответствие.

Основные причины снижения качества продукции могут быть в:

- производстве: за счет ошибок в заданиях (заказ-нарядах, заявках), из-за выхода непригодной к использованию продукции, затрат на улучшение качества (проведения акций по исправлению заводских дефектов);
- закупочной деятельности: за счет избытка или нехватки запаса сырья и материалов, комплектующих, вследствие простоев производства из-за их нехватки;
- информационных услугах: ошибки в отчетах, программах, технологических картах, исправления в текстах некоторых документов (например, технологических инструкциях), неполнота и неточность информации, языковой барьер при работе с технической и другой документацией;
- маркетинговой деятельности: из-за низкой точности прогнозных допущений, неправильно составленных заказов, ошибок в контрактах, большой очереди на обслуживание или отсутствие клиентов;
- бухгалтерском учете: возможны просроченные платежи, ошибки в отчетности, в платежных документах, длительное время получения информации и др.