

«Цифра» для повышения качества стада

Цифровая трансформация становится одним из главных условий устойчивого развития всех отраслей экономики, включая агросектор. Ее достижения активно применяются и в системе АПК в целом, и в молочном животноводстве в частности. Внедрение цифровых технологий проходит комплексно по всем цепочкам производства, формируя цельный механизм под названием «умная ферма», представляющий собой полностью автономный, роботизированный объект, предназначенный для содержания сельскохозяйственных видов животных в автоматическом режиме, не требующем активного участия человека – оператора, животновода, ветеринара и др. Такое предприятие способно собирать необходимые данные, анализировать их, регулировать производственные процессы, используя цифровые инструменты – искусственный интеллект, Интернет вещей, большие данные, нейронные сети и др.

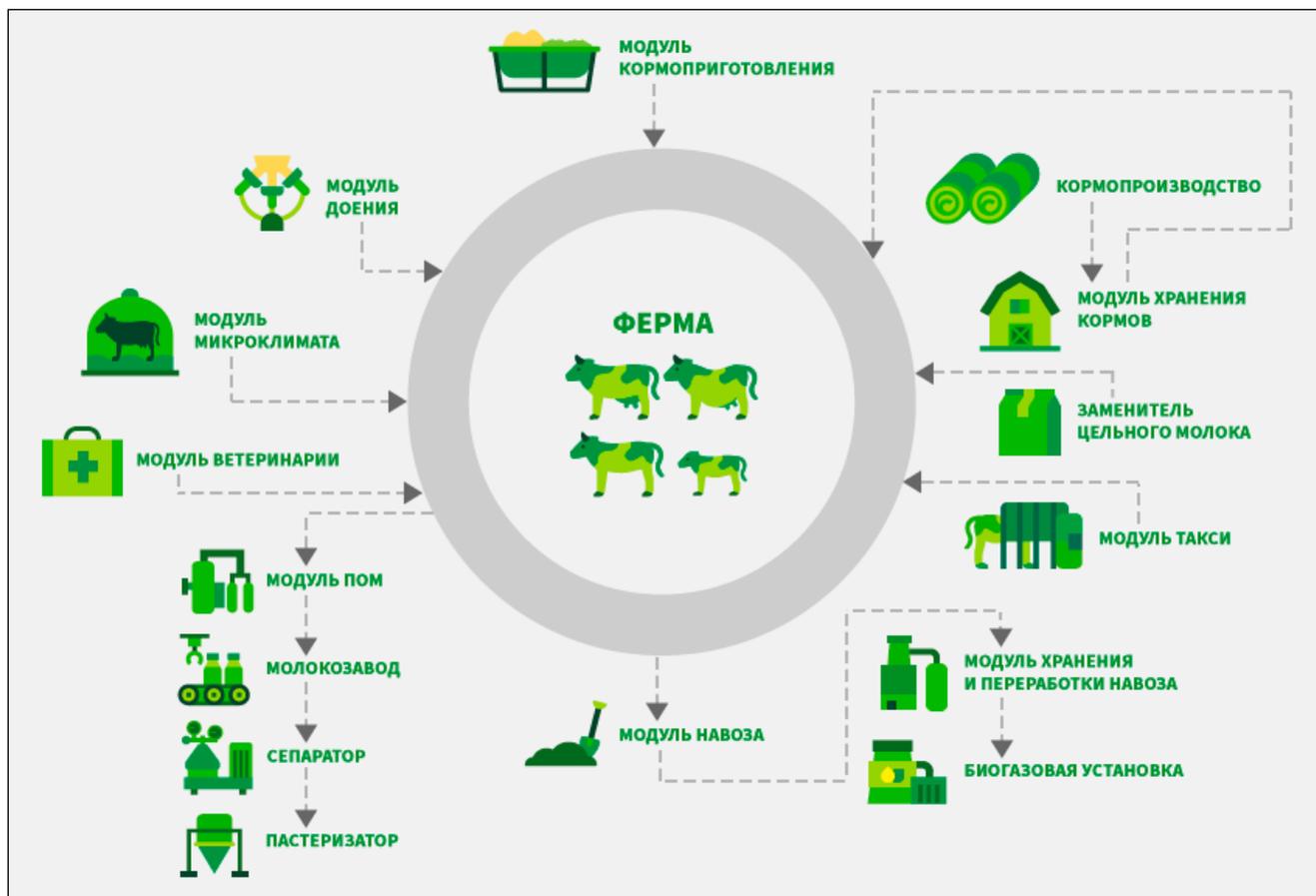
Обязанностью специалистов станет обеспечение полной прозрачности всего цикла производства – от фермы до прилавка. Человек в основном будет занят интеллектуальной работой: созданием, корректировкой и совершенствованием алгоритмов управления субъектом, получением информации о состоянии здоровья животных, их местонахождении, других сопутствующих проблемах и умением их решать.

МАРКИРОВКА ПОГОЛОВЬЯ СКОТА

Молочная отрасль одна из первых стала активно применять в своей деятельности новейшие технологические системы, такие как «современная умная ферма», «умное стадо», «цифровая корова», что, несомненно, позитивно отражается на экономическом состоянии животноводческих комплексов.

Первым и главным элементом цифрового животноводства стали учет и идентификация (маркировка) всего поголовья скота во всех без исключения хозяйствах – от мегаферм до личных подсобных хозяйств, обеспечивающие прослеживаемость за движением животных в пределах технологического цикла, состоянием их здоровья, уровнем ветеринарного обслуживания. Это базис, основа всех производственных процессов в отрасли: осеменения, получения молодняка, доения, кормления, сортировки скота, ветеринарного и зоотехнического обслуживания, кормопроизводства и других составляющих содержания животных, представляющая собой систему их учета путем присвоения уникального идентификационного номера, регистрации в базе данных сведений и их пожизненное хранение в паспорте (карточке) особи. Как правило, животных маркируют двумя видами ушных бирок: визуальными с нанесенным номером и электронными, обеспечивающими автоматическое считывание информации за счет встроенного в бирку микрочипа. На сегодняшний день практически все малые, средние и крупные отечественные фермы широко используют бирки с нанесенным номером и штрих-кодом для автоматического считывания.

Эти процессы регулируются Законом Республики Беларусь от 15.07.2015 г. №287-3 «Об идентификации, регистрации, прослеживаемости сельскохозяйственных животных, идентификации и прослеживаемости продуктов животного происхождения», направленным на создание условий, обеспечивающих получение достоверных сведений об имеющихся стадах и определение наиболее эффективных способов контроля безопасности продовольственного сырья, а также унификацию законодательства нашей страны и Евразийского экономического союза. Закон призван обеспечить контроль на каждом этапе жизни животного: рождения, перемещений, местонахождения, транспортировки, состояния здоровья, убоя, переработки сырья, сбыта, обеспечения качества и безопасности готовых продуктов.



ИСТОЧНИК: [1]

Для реализации означенных целей в Беларуси созданы функциональный комплекс АИТС и Центр информационных систем в животноводстве, основной целью которых являются разработка и внедрение автоматизированной информационной системы идентификации, регистрации, мониторинг состояния сельскохозяйственных животных и продуктов животного происхождения.

Маркировка животных – один из ключевых моментов в организации полного контроля за состоянием стада в рамках всей страны, позволяющий в любой момент времени получать в электронном режиме информацию из базы данных о том, где и от кого получено сырье, каковы его качественные характеристики; контролировать распространение болезней и вовремя принимать предупредительные меры противоэпизоотического характера, проводить своевременное лечение животных.

В настоящее время система электронной ветеринарной сертификации получила широкое распространение в международном масштабе. В рамках ЕАЭС, к примеру, она пред-

ставлена комплексной системой «ВетИС» и ее компонентами «Аргус», «Меркурий», «Веста» в Российской Федерации, интегрированной системой ЕАСУ с подсистемой «Идентификация сельскохозяйственных животных» в Республике Казахстан, автоматизированной информационной системой ИСЭЛЕК в Кыргызстане.

Цифровизация в животноводстве начинается с датчиков для сбора данных. Постепенно их становится все больше и больше, что позволяет получать все более точные и достоверные сведения. Они собираются и хранятся в информационных системах, а затем анализируются специальными программами для выработки своевременных рекомендаций, максимально обеспечивающих качественное содержание животного. На молочном или мясном животноводческом предприятии датчики в постоянном режиме отслеживают буквально все технологические процессы, активность и состояние животного: от количества потребляемой пищи конкретной особью до оценки состояния воздуха в помещениях, где содержится скот.

Широкое распространение в животноводстве получили следующие виды датчиков: индивидуальные (электронные бирки для животных, болюсы), групповые системы мониторинга, датчики окружающей среды, оборудования, контроля продукции.

Обеспечивают связь между животным и технологиями в хозяйстве электронные радиочастотные ушные бирки (RFID-метки), в которых находится микрочип. Принцип их работы очень прост. Специальное считывающее устройство (сканер-ридер) продуцирует электромагнитную волну в виде радиосигнала, чем вызывает возбуждение микросхемы пассивного чипа; тот, в свою очередь, «просыпается» и передает устройству свой номер (уникальный идентификационный код), благодаря которому и происходит идентификация (распознавание) животного. Электронным биркам не требуется источник питания, они представляют собой пассивные устройства и могут функционировать вечно, храня в своей памяти только уникальный номер одного конкретного животного, которому установлена эта ушная бирка или введен в желудок электронный болюс.

Важным элементом цифровизации является внедрение в практику молочного животноводства различного многопрофильного технологического оборудования, включающего в себя умные системы, приборы и регистраторы. Например, это электронные счетчики удоев молока, от простых до сложных, разных модификаций, которые фиксируют данные об объемах полученного сырья, измерения и контроля его химического состава и электропроводности посредством специальных устройств, вмонтированных в систему доения коров. Датчики могут регистрировать показатели жира, белка, лактозы, присутствие крови и других компонентов в молоке и «привязаны» к конкретному животному, что позволяет на ранней стадии выявлять заболевания маститом и, в свою очередь, избежать потерь товарного молока, своевременно обеспечив лечение.

Еще одна значимая составляющая цифровизации – система измерения активности животных «OVI-BOVI», использующая специальные устройства, обеспечивающие своевременное выявление охоты у коров, которое оказывает большое влияние на рентабельность молочной фермы. Электронный активометр крепится на ошейнике животного и регистрирует специфические типы его активности в режиме 24 на 7. Информация передается на базовую прием-

ную станцию один раз в 20 минут на расстояние до 2–5 км и хранится в течение 48 ч. Этот же датчик отслеживает ускорение движений животного, а также его вертикальные и горизонтальные перемещения. Функция мониторинга используется преимущественно службой воспроизводства стада и позволяет выявить отклонения в обычном режиме активности коровы, определить ее половую охоту и подсказать время, в которое осеменение будет наиболее плодотворным.

Многие агропредприятия внедряют систему мониторинга активности и руминации (длительности жевания жвачки) коров, представленную специальными электронными ошейниками с индивидуальным кодом, который присваивается каждой корове для накопления индивидуальной информации. Система определяет фертильность с достоверностью 91%, руминацию с точностью до 94%, время отдыха коровы и поедания корма с подлинностью 98%, отслеживает активность животного, количество его жевательных повторов и движений. Средством обработки и аккумулирования собираемых данных является специальная программа управления стадом, которая объединяет в себе информацию со всех приборов учета, датчиков и помогает принимать правильные решения о содержании животных и состоянии их здоровья. Резкое изменение руминации обычно свидетельствует о возникновении заболевания, которое фиксируется на ранней стадии, что позволяет ветеринарной службе своевременно обеспечить надлежащее лечение коровы и минимизировать риски, связанные с потерями молока и выбытием животного из стада.

Все большее распространение на умных фермах получают автоматические молочные станции для порционного выпаивания молоком телят. Такие комплексы имитируют природные функции кормления теленка, при которых молоко поступает в его желудочно-кишечный тракт со слюной, малыми порциями, тщательно перемешиваясь уже в ротовой полости. Работа станций контролируется программным обеспечением, регламентирующим количество молока, выдаваемого каждому теленку в зависимости от его возраста, фиксирует количество подходов и объем потребляемого продукта через электронные бирки и выдает список недокормленных особей. Это помогает выявить факторы недоедания и возможные заболевания на ранних сроках, помогая тем самым снизить риски падежа телят в группе до двух месяцев и увеличить их привес.

Важным элементом в общей цепочке технологий цифровизации фермы выступает новейшая разработка – навигатор стада, который осуществляет автоматический отбор проб, онлайн-анализ состава молока, четырех гормонов и ферментов для контроля воспроизводства, мастита, кетоза, дисбаланса кормления; выявление коров в охоте и подтверждение стельности после осеменения по уровню прогестерона; предоставление четких зоотехнических и ветеринарных протоколов; раннюю диагностику и снижение рисков клинических заболеваний у коров.

Помимо описанных выше умных приборов и технологий, входящих в комплектацию умной фермы, производители используют такую систему, как робот для обработки сосков – это новейшая роторная доильная технология, реализующая метод качественного ухода за выменем коровы и обеспечивающая ее здоровье.

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В РАЗВИТИИ УМНЫХ ФЕРМ

Устоявшимся трендом в современных реалиях стало точное животноводство, представляющее собой систему управления продуктивностью животных, которая включает в себя идентификацию и мониторинг поголовья (рацион кормления, удой, привес, температура тела, активность), удовлетворение индивидуальных потребностей животных, мониторинг их состояния; автоматическое регулирование микроклимата и контроль за вредными газами; отслеживание качества продукции; электронную базу данных технологических процессов; роботизацию доения, кормления, ухода [3].

Новым направлением в молочном животноводстве можно назвать ДНК-цифровизацию, позволяющую с высокой точностью проводить генетическую дифференциацию пород, типов и линий высокопродуктивных животных. Учеными и практиками уже создаются ДНК-паспорта и банки данных лучших пород. Предполагается, что генетический профиль животного в недалекой перспективе будет полностью оцифрован, и еще на этапе рождения скот будут верифицировать, определять, под какие схемы питания и производства подпадает каждая голова. При традиционном методе оценки продуктивности «по предкам» допускается до 60–70% ошибок. Благодаря геномным технологиям фактор неопределенности сводится к нулю, что позволит

только в масштабах ЕАЭС обеспечить повышение эффекта селекции по молочной продуктивности в 5 раз и сократить в 4 раза издержки на проведение оценки и содержание быков-производителей.

Уже сейчас можно выбирать пол животного на стадии приобретения семенного материала, а в ближайшем будущем станет доступным выбор молочной продуктивности, характеристик упитанности и конституции или устойчивости к определенным типам болезней. Сегодня в мире имеется большая база генотипированного импортного поголовья – прежде всего в США, Европе. В нашей стране работа по присвоению индексов племенной ценности КРС только начинается. Создание базы весьма перспективно для повышения рентабельности в выращивании и содержании животных, отбраковки больных и непродуктивных сразу после рождения, выделения в стаде группы наиболее генетически ценных телок в раннем возрасте для наиболее целесообразного использования маточного поголовья. И в целом, чем больше информации о животных, тем больше возможностей принимать эффективные решения. Так, после внедрения геномной селекции в национальную программу Ирландии за 5 лет в стране был получен прирост продуктивности на 50%, а общее увеличение прибыли индустрии составило 683 млн евро. Сейчас здесь ведутся работы по использованию искусственного интеллекта для подбора пары, в результате чего можно будет усиливать «молочные» или «мясные» характеристики потомства.

С помощью системы электронной ветеринарной сертификации и идентификации в перспективе, когда базы данных в общегосударственном масштабе накопят информацию о животных нескольких поколений, можно будет строить как стратегические системы их защиты от эпидемий, так и тактические методы борьбы с любыми заболеваниями. Это тоже часть будущих, глобальных цифровых технологий, которые необходимо будет внедрять в молочное и мясное животноводство.

Составляющей генетического профиля животного является цифровая племенная книга, в которой фиксируются генетические данные коровы, сведения о ее способности к воспроизведению потомства и здоровье, о количестве и качестве произведенного молока, содержании в нем полезных веществ. Подобная система активно используется в Израиле, где получают более 11 тыс. л молока на корову [1]. В Республике Беларусь работа в данной области активно ведется на базе

системы «Племдело», которая интегрирована с системой AITS. Генетика должна учитываться при составлении рационов кормления. Предполагается, что в перспективе фабрики по производству комбикормов будут «привязываться» к генетическим особенностям животного и под каждого подбирать индивидуальные программы питания, наиболее оптимальные для конкретного периода и с учетом состояния животного.

Один из ключевых факторов в распространении лучших практик умных ферм – формирование платформ по облуживанию и кооперации таких субъектов хозяйствования в части поставки генетических материалов, кормов, облуживания, сбыта и ветеринарии. Лидеры отрасли формируют свое поле влияния, а мелкие организации к ним присоединяются и стандартизируют качество под крупных игроков и платформенные стандарты. Малые хозяйства будут интегрироваться не просто на уровне контрактной базы, а в онлайн-режиме смогут сообщать своему контрагенту данные по производимой продукции определенных стандартов качества и выдавать типовой продукт. Аграрными ведомствами различных стран разработаны и осуществляются комплексные планы развития цифрового сельского хозяйства с привлечением ведущих научных учреждений. Так, Министерство сельского хозяйства Российской Федерации реализует ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство», в рамках которого создается соответствующая платформа. Министерство продовольствия и сельского хозяйства Федеративной Республики Германия выполняет программу по формированию государственных цифровых платформ данных для аграриев и др.

Однако при большом количестве положительных моментов на пути внедрения цифровых технологий в животноводстве встречается немало проблем. В первую очередь следует учитывать, что умная ферма – это не просто покупка инновационных решений, а готовность сельскохозяйственного предприятия к их использованию и, самое главное, их трансформация в соответствии с новыми трендами. Несмотря на очевидные плюсы цифровизации, есть факторы, замедляющие их освоение и препятствующие данному процессу. Помимо финансовой стороны вопроса это в том числе и необходимость внутренней реструктуризации технологического производства животноводческих комплексов и ферм, обновления и повышения квалификации кадрового состава сельскохозяйственного предприя-

тия, наличие специалистов с новыми компетенциями. Внедрение цифровой системы управления требует перестройки мышления в нынешних реалиях, в восприятии и принятии инноваций. Как ни парадоксально это звучит, но и самих животных нужно приучить к жизни в новых условиях, взаимодействию с электронными технологиями, предоставляя им максимальные удобства согласно их биологическим инстинктам и потребностям, при этом контролируя их здоровье и обеспечивая получение высококачественной продукции.

Таким образом, цифровизация в животноводстве, как и в других отраслях, позволит сельхозпроизводителям интегрироваться в мировое пространство, используя установленные стандарты соответствия требованиям качества и полной прослеживаемости продукции. Передовые решения уже запущены, и оставаться на старой платформе управления и оснащения предприятий и ферм, без автоматизации, уже не получится, поэтому аграриям необходимо успеть войти в систему и трансформироваться вместе с совершенствованием технологий. Это поможет большей части животноводческих предприятий быть устойчивыми и успешными. Для укрепления позиций АПК Беларуси на международных рынках важно активнее задействовать продукты глобальной цифровизации, динамичное развитие которых способно обеспечить значительные эффекты и выгоды от их применения в сельском хозяйстве. Реализации смелых начинаний в нашей стране способствуют мероприятия Государственной программы «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 гг., ГП «Аграрный бизнес» на 2021–2025 гг., Стратегии «Наука и технологии: 2018–2040 гг.», Отраслевой программы кадрового обеспечения организаций агропромышленного комплекса «Кадры 2021–2025 гг.». Их выполнение ориентировано на внедрение достижений научно-технического прогресса в практику молочно-товарных предприятий и подготовку кадров для умных ферм. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Умная ферма / Центр цифровой трансформации в сфере АПК // <https://cctmcs.ru/digital-cx/umnaya-ferma/>.
2. Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство»: официальное издание. – М., 2019.
3. Подходы к развитию цифровизации в сельском хозяйстве Германии // https://agrardialog.ru/files/prints/podhodi_k_razvitiyu_tsifrovizatsii_v_selskom_hozyaystve_germanii_mart_2020.pdf.
4. Цифровизация в животноводстве – новые тенденции современного мира // <https://milklife.ru/publication/9566/html>.

Ирина ЕМЕЛЬЯНОВИЧ