

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ: ОБЗОР НОВЫХ ЦИФРОВЫХ РЕШЕНИЙ

## INFORMATION TECHNOLOGIES IN ANIMAL HUSBANDRY: OVERVIEW OF NEW DIGITAL SOLUTIONS

**N. Verezubova  
O. Yakovleva  
N. Petrakova**

*Summary.* Due to the active growth of digital technologies, every sphere of human activity is undergoing qualitative changes. The article considers the relevance of the introduction of elements of digital technological products in the field of animal husbandry. Based on the companies CVC, Continental Technologies, SIBMOLTECH, the following digital solutions are considered: video analytics using the example of the neural network Cyber Vision Control and Vmx SILA, an IoT gateway and intelligent sensors, a full-fledged microclimate management system to combat thermal stress of animals.

*Keywords:* digitalization in agriculture, digital production management systems, digital animal husbandry, digital transformation, neural network video analytics, Internet of Things, Cyber Vision Control, intelligent sensors.

**Вереzubова Наталья Афанасьевна**

Кандидат экономических наук, доцент,  
Московская государственная академия ветеринарной  
медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина  
nverez@mail.ru

**Яковлева Ольга Анатольевна**

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,  
Московская государственная академия ветеринарной  
медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина

**Петракова Наталья Васильевна**

Кандидат педагогических наук, доцент, Брянский  
государственный аграрный университет

*Аннотация.* Из-за активного роста цифровых технологий, каждая сфера деятельности человека претерпевает качественные изменения. В статье рассмотрена актуальность внедрения элементов цифровых технологических продуктов в сферу животноводства. На основе компаний CVC, Континентал Технолоджис, СИБМОЛТЕХ, рассмотрены следующие цифровые решения: видеоаналитика на примере нейронной сети Cyber Vision Control и Vmx SILA, шлюз IoT и интеллектуальные датчики, полноценная система управления микроклиматом, для борьбы с тепловым стрессом животных.

*Ключевые слова:* цифровизация в АПК, цифровые системы управления производством, цифровое животноводство, цифровая трансформация, нейро-сетевая видеоаналитика, интернет вещей, Cyber Vision Control, интеллектуальные датчики.

С внедрением цифровых технологий мир качественно изменился. Цифровизация применяется, практически во всех областях и сферах нашей жизни. В отрасли сельского хозяйства цифровые технологии внедряются всё больше и больше. Внедрение этих технологий в агропромышленный комплекс трансформирует и совершенствует технологические процессы.

Работа по цифровизации в АПК активно началась с 2019 года, и в большей мере используется в отрасли растениеводства. Примером внедрения являются «умные теплицы», «умные сенсоры» мониторинга почвы и растений, съём информации с дронов, электронная торговля и многое другое.

Что касается отрасли животноводства, то надо отметить, что и она развивается в сторону цифровых технологий. Будущее российского животноводства видится в развитии интеллектуальных цифровых систем управления производством, гармонизации взаимодействия всех элементов и связей в сложной биотехнической системе «человек — машина — животное» [1].

Если руководствоваться термином «цифровое животноводство», то это понятие можно определить, как

это комплекс решений, направленных на устойчивое увеличение эффективности производства за счёт применения информационных и коммуникационных систем, а также техсредств, обеспечивающих целенаправленное использование ресурсов и точный контроль производственных процессов.

Текущая цифровизация — это использование цифровых технологий с целью повышения эффективности и улучшения качества процессов и продуктов.

Текущая цифровизация — это довольно-таки сложная система мероприятий, потому что требует от нас полностью пересмотреть подход к сельскому хозяйству. И эту трансформацию надо начинать на всех уровнях, на всех этапах.

Цифровая трансформация — это использование цифровых технологий для принципиального изменения бизнес-модели, изменения характеристик и порядка ведения работы организации.

Приведём причины актуальности автоматизации процессов на предприятиях сельского хозяйства:  
— дефицит рабочей силы на селе;

- низкое качество рабочей силы;
- долгая обратная связь о поломках оборудования (директор получает информацию последним, возможность скрытия информации) и др.

Отрасль животноводства также подвержена процессу изменений, в неё внедряются всё новые и перспективные информационные и цифровые технологии, которые совершенствуют отрасль. Приведём примеры и расскажем о новинках цифровых решений в отрасли животноводства в АПК.

Система видеонаблюдения благодаря внедрению цифровых технологичных продуктов (интеллектуальные датчики, датчики слежения, датчики окружающей среды, нейросетевая аналитика и прочее) меняет парадигму с простого мониторинга, на полный анализ действий и готовых решений по отчетности жизнедеятельности фермы, эффективности работы сотрудников.

Контроль производственных процессов с помощью нейросетевой видеоаналитики набирает свои обороты

и применяется не только в городах (это видеонаблюдение в транспорте, магазинах, на улицах, в домах, учебных заведениях, на предприятиях и т.д.). Нейросетевая видеоаналитика активно используется и в сфере АПК, в частности в животноводстве.

Рассмотрим, как это работает на примере нейронной сети Cyber Vision Control (CVC), которая видит нарушения и предоставляет заключения для принятия управленческих решений.

Компания основана в 2019 году. Её основатели занимались видеонаблюдением с 2002 года и прошли все этапы зарождения рынка видеоаналитики.

Продукт CVC — нейросетевые роботы, которые контролируют бизнес-процессы компании любой сферы деятельности. CVC автоматически анализирует видеопоток с камер, выбирает заранее заданные события и предоставляет отчёты с видеофиксацией таких событий.

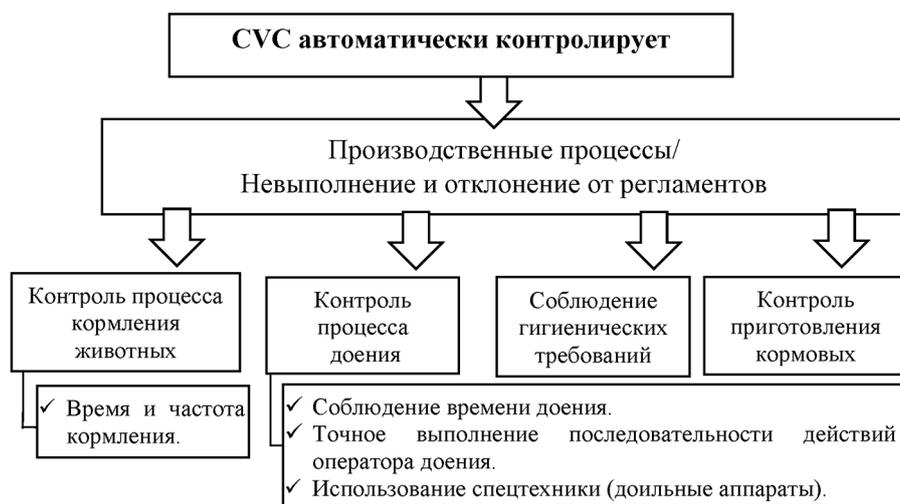


Рис. 1. Схема контроля CVC на ферме

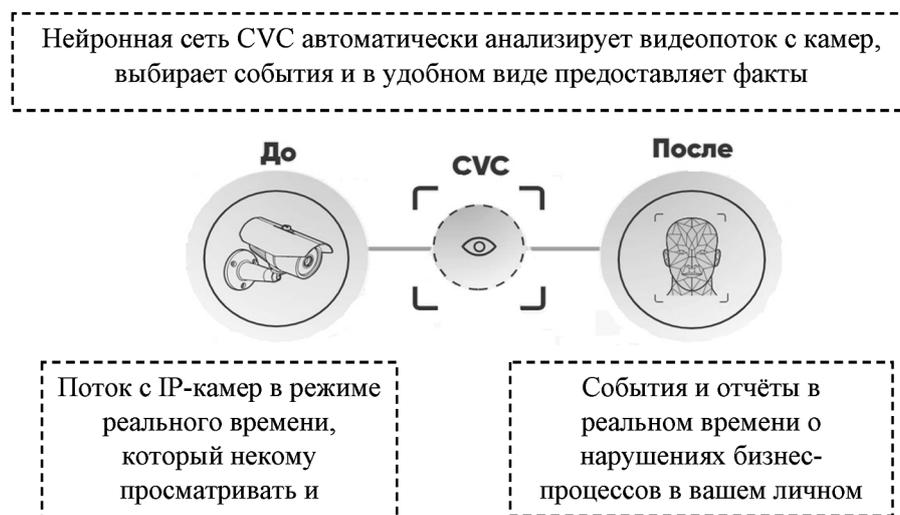


Рис. 2. Принцип работы CVC

Задача CVC — помочь компаниям оптимизировать бизнес-процессы и сократить потери, основываясь на объективных метриках, автоматически получаемых из системы видеонаблюдения.

Если представить схематически, то работа данного процесса будет выглядеть следующим образом, рисунок 2.

CVC помогает решать ряд проблем в животноводстве, например, на молочной ферме, связанных со снижением качества и количества удоя, повышением заболеваемости животных. Без участия человека выявляет нарушения, собирает данные, анализируя видеопоток с ваших камер видеонаблюдения. Оперативно сигнализирует о критических событиях.

CVC помогает решить проблему конверсии кормов на свиноводческой ферме. Благодаря видеоаналитике CVC в свиноводстве осуществляется ежедневное неинвазивное взвешивание, мониторинг ежедневных привесов по всему свинокомплексу, визуализация каждого дистанционного взвешивания, представление данных в удобном для аналитики виде [2].



Рис. 3. Вид с камеры и работа программного обеспечения CVC [3]

Мониторинг домашнего скота с помощью Интернета вещей изменил концепцию и принципы управления скотом. Используя шлюз IoT, датчики и устройства фермеры собирают и анализируют данные о здоровье животных, условиях окружающей среды и управлении в режиме реального времени [4].

Принцип работы шлюза IoT и интеллектуальных датчиков:

1. Интеграция датчиков: включает подключение нескольких датчиков мониторинга скота к шлюзу IoT. Dusun предоставляет шлюзы Интернета вещей, которые поддерживают множество интерфейсов связи. Специализированные шлюзы IoT также поддерживают маломощный протокол связи на большие расстояния, известный как LoRaWAN (Long Range Wide Area Network). Он обеспечивает беспрепятственную интеграцию датчиков даже в отдаленных районах в систему слежения за поголовьем.
2. Сбор данных: данные о животных, такие как температура скота, температура окружающей среды, местоположение, а также мониторинг здоровья осуществляется с помощью датчиков и собирается на шлюзе IoT
3. Связь с датчиком: Собранные данные интеллектуальные датчики передают на шлюзы LoRaWAN 4G по беспроводной сети. Гарантию получения собранной информации шлюзом IoT является возможность работы LoRa на больших расстояниях.
4. Облачная интеграция: для безопасной передачи данных о мониторинге скота с помощью IoT используется облачная интеграция со шлюзами IoT, обеспечивая удаленный доступ и анализ через веб-панели мониторинга или мобильные приложения.
5. Контроль и автоматизация: Технология LoRa обеспечивает надежную двустороннюю связь между шлюзом и облаком. Это позволяет пользователям в режиме реального времени обновлять область геозоны, контролировать условия окружающей среды или инициировать последовательность кормления.
6. Принятие решений и оповещения: на основе проанализированных данных система может генерировать оповещения, уведомления или инициировать действия в ответ на определенные условия или события. Например, если датчик обнаруживает внезапное изменение температуры, шлюз IoT может отправить фермеру предупреждение, указывающее на потенциальный риск для здоровья домашнего скота.

Шлюз IoT, интеллектуальные датчики и технология LoRa совместно создают эффективную систему мониторинга скота.



Рис. 4. Виды интеллектуальных датчиков

Одним из представителей отечественных компаний, являющимися лидерами российского рынка по товарам и уходу для КРС, а также специализирующаяся уже несколько лет на цифровых технологиях для животноводства, в том числе и в области «цифровой фермы», является группа компаний «Континентал».

В процессе роста и развития, пройдя путь от инжиниринговой и консалтинговой компании, проектируя и внедряя лучшие зарубежные решения для молочного животноводства, компания сформировала тезис, что современному животноводству необходима «человеческая ферма для коров, но без людей». Данный тезис лег в основу разработки и производства компанией «Континентал Технолоджис» полноценной системы по управлению микроклиматом, для борьбы с тепловым стрессом животных. Разработанная система направлена адресно на корову (рис. 5).



Рис. 5. Распределение воздушного потока между животными [5]

Данная система не просто перемешивает и гоняет воздух по коровнику, а точно работает в зоне кормления и отдыха, т.е. не создает избыточную влажность в лежаках, которая ухудшает состояние вымени и конечностей, не осушает корм, влажность которого и так быстро понижается летом, что приводит к сепарации и, как следствие, к риску ацидозов.

Континентал Технолоджис разработала многоуровневую систему автоматического управления, т.е. интеллектуальный управляющий модуль, к которому можно добавлять разные решения для реализации необходимых задач, например регулировка освещенности коровника в зависимости от времени суток, учет потребления

воды, учет молока и др. Оборудованная с выходом в сеть интернет телеметрия даёт видеть ключевые параметры технологических процессов в режиме реального времени, оперативно принимать решения ответственными специалистами, благодаря автоматическим уведомлениям, накапливать и анализировать базу данных для оценки недополученных выгод [6].

Компания ООО «ВидеоМатрикс» является лидером в промышленной видеоаналитике России. Разработанные решения находят применения в различных областях — от металлургии и нефтехимии, производства строительных материалов и решений в области энергетики, до типографий и агропромышленного комплекса [7].

Vmх SILA контролирует работу сотрудников, поведение клиентов, считает животных, следит за транспортом. При подсчёте животных решаются такие вопросы, как инвентаризация, учет и контроль животных агропромышленного комплекса.



Рис. 6. Умная видеоаналитика для автоматического учета свиней Vmх SILA: LSI [8]

Компания «СИБМОЛТЕХ» использует и внедряет готовые решения для молочного животноводства, разрабатывает программное обеспечение от управления доением к комплексному управлению фермой. Одним из партнёров является компания ДеЛаваль, концепция

которой взята в основу «Умной фермы». Суть концепции — предоставить владельцам современных молочных хозяйств средства и технологии автоматизации, оптимально объединяющие продукты, знания и сервис для повышения качества молока, улучшения контроля над стадом, роста продуктивности животных и увеличение рентабельности производства [9].

«Навигатор стада» — это один из программных продуктов компании «Сибмолтех». Данное ПО разработано для роботов-дояров и доильных залов. В процессе доения «Навигатор стада» анализирует состав молока, выявляя коров с заболеваниями, предоставляет четкие зоотехнические и ветеринарные протоколы, а также автоматически выявляет коров в охоте или «тихой охоте» [10].

Несмотря на высокие затраты по внедрению технологий, преимуществ в цифровизации больше — повышение производительности и эффективности работ, точная аналитика и управление рисками, улучшение качества и количества производимой продукции, урожая, устойчивое развитие и сокращение вреда для экологии, облегчение ручного труда и сокращение рисков от человеческого фактора.

Внедрение цифровых технологий в животноводстве является потребностью производства, а не прихотью. Грамотное распределение трудовых ресурсов, повышение квалификации специалистов и внедрение элементов цифровизации приведёт к успешному развитию отрасли животноводства в АПК.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.agroinvestor.ru/animal/article/33325-konets-ruchnogo-upravleniya-kakie-tsifrovye-tehnologii-vnedryayutsya-na-zhivotnovodcheskikh-predpri/> (дата обращения 22.02.2024).
2. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://cvc.ai/partner> (дата обращения 22.02.2024).
3. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://youtu.be/ip16GsWac94> (дата обращения 22.02.2024).
4. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.dusuniot.com/ru/blog/revolutionizing-livestock-monitoring-how-iot-technology-is-making-it-happen/> (дата обращения 22.02.2024).
5. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://optim.tildacdn.com/tild6264-3365-4862-a333-616463356665/-/format/webp/1.png> (дата обращения 22.02.2024).
6. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://continentaltechnologies.ru> (дата обращения 22.02.2024).
7. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://videomatrix.ru/solutions/pigs/> (дата обращения 22.02.2024).
8. Электронный ресурс. Режим доступа: [https://vk.com/video-211697282\\_456239049?t=16s](https://vk.com/video-211697282_456239049?t=16s) (дата обращения 22.02.2024).
9. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://sibmolteh.ru/about/> (дата обращения 22.02.2024).
10. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://sibmolteh.ru/products/oborudovanie/upravlenie-ferмой/programmnoe-obespechenie> (дата обращения 22.02.2024).

© Верезубова Наталья Афанасьевна (nverez@mail.ru); Яковлева Ольга Анатольевна; Петракова Наталья Васильевна  
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»