

Научная статья  
УДК 631.152.2

## Цифровые технологии в приготовлении кормов

Игорь Евгеньевич Припоров  
Кубанский ГАУ

**Аннотация.** Стержнем цифровой технологии являются автоматически управляемые технические средства с заданными параметрами (временными, технологическими, качественными, гигиеническими, экологическими, экономическими) без участия человека с устранением его негативного влияния на исполнение установленного программой режима. Введение цифрового животноводства затруднено в процессе внедрения оцифрованных продуктов, т.е. перевода полной информации в электронный вид. Основа цифровой экономики на современных российских животноводческих комплексах нуждается в разработке новых стандартов производства, что позволит взаимодействовать сельхозтоваропроизводителям с техническими средствами и робототехникой. Исследование проведено с целью повышения количества и качества приготовления кормов, в частности белковых, на сельскохозяйственных предприятиях путём применения компьютерных робототехнических средств, что позволит снизить удельные затраты на их производство. Представлены результаты анализа состояния производства продукции животноводства, уровня его технического оснащения, зарубежных и отечественных инновационных технологических и технических достижений в животноводстве. Материалом для исследования служили статистические данные Минсельхоза России, информационные листовки международных и отечественных аграрных выставок, данные ведущих российских и зарубежных производителей техники для животноводства, научно-информационные и прогнозно-аналитические публикации отечественных учёных и специалистов в области его инженерно-технического обеспечения. Применение цифровых автоматизированных технологий позволит повысить продуктивность животных, снизить издержки производства продукции, сохранить животноводство как важный социальный фактор стабилизации сельского уклада жизни, а также повысить производство кормов и снизить удельные затраты на их производство.

**Ключевые слова:** цифровая технология, робот, приготовление корма, цифровая экономика, цифровизация сельского хозяйства, животноводство.

**Для цитирования:** Припоров И.Е. Цифровые технологии в приготовлении кормов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 1 (87). С. 145–148.

Original article

## Digital technologies in feed preparation

Igor E. Priporov  
Kuban State Agrarian University

**Abstract.** The core of digital technology is automatically controlled technical means with the specified parameters (time, technological, quality, hygienic, environmental, economic) without human intervention, with the elimination of its negative impact on the performance of the regime set by the program. The introduction of digital animal husbandry is difficult in the process of introducing digitized products, that is, translating complete information into electronic form. The basis of the «digital economy» on modern Russian livestock complexes needs to develop new production standards, which will allow interaction between agricultural producers with technical means and robotics. The aim of the research is to increase the preparation of feed, in particular, protein in agricultural enterprises by using computer-based robotic tools, which will reduce the unit cost of their production. Research was carried out by analyzing the state of production of livestock products, the level of its technical equipment, foreign and domestic innovative technological and technical achievements in animal husbandry. The material included statistical data from the Ministry of agriculture of Russia, information leaflets from international and domestic agricultural exhibitions, data from leading Russian and foreign manufacturers of livestock equipment, scientific information and forecast-analytical publications of domestic scientists and specialists in the field of engineering and technical support. The use of digital automated technologies will increase the productivity of animals, reduce production costs, preserve animal husbandry as an important social factor in stabilizing the rural way of life, as well as increase feed production and reduce the unit cost of their production.

**Keywords:** digital technology, robot, feed preparation, digital economy, digitalization of agriculture, animal husbandry.

**For citation:** Priporov I.E. Digital technologies in feed preparation. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2021; 87(1): С. 145–148. (In Russ.).

Одним из главных показателей уровня развития технического прогресса в сельском хозяйстве является уровень механизации и автоматизации выполнения процессов путём применения инновационной техники, которая способствует снижению трудоёмкости обслуживания животных и повышению эффективности. Применение

инновационной техники позволяет улучшить условия содержания и кормления животных, влияет на рост их продуктивности и объёмов продукции.

Важный фактор, который направлен на реализацию государственной программы развития сельского хозяйства в 2020–2021 гг., должен

обеспечивать продовольственную независимость страны и повышение конкурентоспособности продукции на внутреннем и внешнем рынках, – инновационное развитие АПК путём применения технической и технологической модернизации, а также стимулирование инновационных деятельности и развития АПК [1].

Применение несовершенных технологий и способов механизации в приготовлении кормовых смесей и их нормировании при выдаче, оптимизации условий содержания и параметров микроклимата способствует росту затрат – кормов, энергии, рабочего времени и снижению продуктивности животных [2].

В современной экономике России важную роль отводят развитию цифровых технологий, что способствует повышению эффективности производства, вследствие чего растёт конкурентоспособность, а также решению экономических и социальных проблем. В официальных источниках применению цифровых технологий и переходу к цифровой экономике придаётся определяющее значение.

Стержнем цифровой технологии являются автоматически управляемые технические средства с заданными параметрами (временными, технологическими, качественными, гигиеническими, экологическими, экономическими) без участия человека, с устранением его негативного влияния на исполнение установленного программой режима [2].

На современном этапе развития животноводства выделяют термин «цифровые автоматизированные технологии выполнения производственных процессов или групп процессов и операций», к которым относятся процессы кормления животных – приготовление и раздача кормовых смесей для различных половозрастных групп животных и т.д. [3].

В 2018 г., по данным Росстата, размер затрат на информационно-коммуникационные технологии (далее – ИКТ) по разделу «Сельское хозяйство» составлял 0,8 млрд руб., или 0,2 % от всех ИКТ-инвестиций, что свидетельствует о низкой цифровизации сельского хозяйства. В развитых странах цифровизация сельского хозяйства наблюдается с высоким уровнем внедрения цифровых технологий. На аграрную отрасль США приходится более 40 % мирового рынка производства сельхозпродукции.

При оценке рентабельности цифровизации средних и малых сельскохозяйственных компаний мнения расходятся. Для поощрения цифровизации инфраструктурных возможностей всех сельхозпроизводителей Министерство продовольствия и сельского хозяйства Германии в сотрудничестве с экспертами разрабатывает основные направления политики перехода сельского хозяйства на технологический уровень [4].

Информационные технологии способны поднять животноводческую отрасль на новый уровень, и основные компетенции сосредотачиваются в «офисе», что повышает производительность труда и конкурентоспособность. По данному направлению IT-компании реализуют проекты в области Индустрии 4.0.

Определение экономически обоснованных направлений технического прогресса в животноводстве, способов организации и управления, автоматизации и роботизации, уровня специализации и концентрации объектов, систем переработки и реализации продукции, охраны окружающей среды, энерго- и ресурсосбережения, технического обслуживания является важным на сегодня. Инновационные разработки должны быть направлены на разработку новых стандартов производства и научное обеспечение организаций. Действующие объекты необходимо модернизировать путём внедрения высокотехнологичных разработок в животноводство, к которым относятся роботы для приготовления и раздачи кормов и др., что является важным.

Введение цифрового животноводства затруднено в процессе внедрения оцифрованных продуктов, т.е. перевода полной информации в электронный вид. Цифровая экономика на современных российских животноводческих комплексах нуждается в разработке новых стандартов производства, что позволит сельхозтоваропроизводителям взаимодействовать с техническими средствами и робототехникой. Активизация партнёрства науки и промышленности – важное условие для инноваций и повышения эффективности производства в целом [5].

Механизация и автоматизация животноводства не может быть сплошной. Некоторые виды работ автоматизируются внедрением компьютеризированных и роботизированных механизмов.

Приготовление и раздача кормов – самый трудоёмкий технологический процесс в животноводстве, на который приходится до 70 % общих затрат труда. Чтобы сократить затраты, требуется автоматизировать и механизировать этот процесс, расширить применение компьютерной техники в животноводстве [6].

**Целью исследования** является повышение приготовления кормов, в частности концентрированных (белковых), на сельскохозяйственных предприятиях путём применения компьютерных робототехнических средств, что позволит снизить удельные затраты на их производство.

**Материал и методы.** Исследование проводили путём анализа состояния производства продукции животноводства, уровня его технического оснащения, зарубежных и отечественных инновационных технологических и технических достижений в животноводстве.

Материалом служили статистические данные Минсельхоза России, информационные листовки международных и отечественных аграрных выставок, данные ведущих российских и зарубежных производителей техники для животноводства, научно-информационные и прогнозно-аналитические публикации отечественных ученых и специалистов в области его инженерно-технического обеспечения [7, 8].

**Результаты исследования.** Компания Lely разработала автоматизированную систему кормления Vector, которая обеспечивает дозирование рациона для каждой группы животных, снижает трудозатраты и экономит ресурсы. Автоматическая система смешивания и подачи корма позволяет смешивать и раздавать корма сельскохозяйственным животным, она включает кормовую кухню и робота-миксера для обслуживания стада в течение 3 суток [5]. Автоматическая система кормления фирмы Lely Vector увеличивает производительность труда на 10–15 %. Она обеспечивает равномерное порционное кормление сельскохозяйственных животных, план кормления и склад кормов управляются с помощью компьютера. Система позволяет программировать рационы и выдавать отчёты. Робот обеспечивает сельскохозяйственное животное кормом на кормовом столе без обслуживающего персонала. Применение системы обеспечивает непрерывную подачу свежих кормов без их потери и порчи [9]. Несмотря на высокую стоимость технических средств, развитие роботизации в животноводстве приводит к экономии рабочего времени и издержек, что позволяет достаточно быстро окупить инвестиции.

Комплекс программ «Коралл», разработанный профессором Б.В. Лукьяновым (Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева), позволяет автоматизировать расчёты и анализировать рационы, управлять поголовьем крупного рогатого скота на ферме, планировать кормовую базу на сельхозпредприятии, управлять ею, диагностировать у животных болезни и формировать рекомендации по борьбе с ними. Программы используются в совокупности и независимо друг от друга. К пользователям программ относятся:

- персонал по работе с животными;
- технологи, производящие корм и кормовые добавки;
- руководители, специалисты отделов;
- научные сотрудники, исследующие процессы жизнедеятельности животных.

Комплекс программ «Коралл» предназначен для решения многих важных задач на сельхозпредприятии: формирования рационов животных, плана кормления; оптимизации рациона по критериям; составления заявок на снабжение животных кормами и прикормом; организации

кормовой базы и кормового плана. Зооинженеры, ветеринарные врачи используют программу для автоматизированного учёта операций на предприятии, предупреждения и выявления болезней, оценки здоровья животных, проведения ветеринарных мероприятий, исследования эффективности работы фермы.

Сотрудники отдела производства комбикорма с помощью программы обеспечивают питательность комбикорма, премикса; оценивают рецепты по сбалансированным рационам; разрабатывают дополнения для кормовых продуктов. Научные сотрудники применяют программы для создания рецептов рационов по видам животных в разные периоды их жизненного цикла; выявления дисбаланса по компонентам питания и срока его промышленной эксплуатации, оценки влияния новых компонентов питания на здоровье животных [10, 11].

Повышение эффективности производства свинины обеспечивается на основе кормления сбалансированными комбикормами путём снижения удельных затрат корма на получение продукции и энергии (в 2–3 раза). Приготовление комбикормов осуществляется в автоматизированных цехах производительностью от 1,5 до 5–7 т/ч с зерновыми и растительными компонентами.

Развитие автоматизации и компьютеризации приводит к созданию оборудования для обеспечения выдачи кормов в автоматическом режиме в соответствии с индивидуальными потребностями каждого животного [7].

**Вывод.** Применение цифровых автоматизированных технологий позволит повысить продуктивность животных, снизить издержки производства продукции, сохранить животноводство как важный социальный фактор стабилизации сельского уклада жизни, а также повысить производство кормов и снизить удельные затраты на их производство.

#### Литература

1. Морозов Н.М. Эффективность использования ресурсов в животноводстве // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: матер. междунар. науч.-технич. конф. В 3-х томах. Минск, 2012. С. 34–42.
2. Ванюшина О.И. Цифровые технологии в отрасли животноводства: специфика применения // Наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: матер. национал. науч.-практич. конф. Воронеж, 2019. С. 314–318.
3. Козлов А.А. Особенности применения цифровых технологий при производстве продукции животноводства // Цифровая экономика: проблемы и перспективы развития: сб. науч. ст. межрегион. науч.-практич. конф. Курск, 2019. С. 202–210.
4. Сельское хозяйство в цифровую эпоху: вызовы и решения / В.В. Годин, М.Н. Белоусова, В.А. Белоусов [и др.] // E-Management. 2020. № 1. С. 4–15.
5. Рябенко С.М. Цифровое животноводство // Аграрный сектор экономики России: опыт, проблемы и пер-

спективы развития: матер. всерос. (национальной) науч. конф. / науч. ред. Е.В. Бураева. Орёл, 2020. С. 422–428.

6. Уртаев Т.А., Цураев Д.Б. Перспективные системы и средства автоматизации и роботизации в животноводстве // Инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: матер. Всерос. науч.-практич. конф. в честь 90-летия факультета технологического менеджмента. Владикавказ, 2019. С. 106–109.

7. Морозов Н.М. Экономическая эффективность и цифровизация животноводства // Техника и оборудование для села. 2019. № 4. С. 2–7.

8. Балашова О.В. Инновационные технологии АПК Сибири // Комплексное развитие сельских территорий и инновационные технологии в агропромышленном

комплексе: сб. IV междунар. науч.-методич. и практич. конф. / Новосибирский государственный аграрный университет. Новосибирск, 2019. С. 3–6.

9. Морозов Н.М., Хусаинов И.И., Варфоломеев А.С. Эффективность применения робототехнических систем в животноводстве // Вестник ВНИИМЖ. 2019. № 1 (33). С. 57–62.

10. Зыков А.В., Юнин В.А., Захаров А.М. Использование робототехнических средств в АПК // Международный научно-исследовательский журнал. 2019. № 3 (81). С. 8–11.

11. Киктев Н.А. Использование методов кластерного анализа в информационных технологиях управления производством комбикормов и премиксов // Инновации в сельском хозяйстве. 2019. № 4 (33). С. 170–176.

**Игорь Евгеньевич Припоров**, кандидат технических наук, доцент. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина». Россия, 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, mail@kubsau.ru

**Igor E. Priporov**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor. Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilina. 13, Kalinin St., Krasnodar, 350044, Russia, mail@kubsau.ru