

*Олесюк А.П., доцент кафедры молочного и мясного скотоводства,
Российский государственный аграрный университет –*

МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва

Юлдашбаев Ю.А., профессор кафедры частной зоотехнии,

Российский государственный аграрный университет –

МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия, 127434, г. Москва

Тарасова А.М., магистрант

института зоотехнии и биологии

Российский государственный аграрный университет –

МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИТ-ТЕХНОЛОГИЙ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ

Аннотация. в статье рассмотрено применение ИТ-технологий в молочном скотоводстве. Их внедрение способствует повышению эффективности и производительности на фермах, обеспечивает более прозрачную прослеживаемость и контроль за всеми процессами, а также автоматизирует условия труда.

Ключевые слова: ИТ-технологии, молочное скотоводство, автоматизация управления, технологические процессы, мониторинг.

*Olesyuk A.P., Associate Professor of the Department
of Dairy and Beef Cattle Breeding,
Russian State Agrarian University –
Moscow State Agricultural Academy
named after K.A. Timiryazev, Moscow*

*Yuldashbaev Yu.A., Professor of the Department of Private Animal Science,
Russian State Agrarian University –
Moscow State Agricultural Academy
named after K.A. Timiryazev, Moscow*

*Tarasova A.M., Magister
of the Institute of Animal Science and Biology
Russian State Agrarian University –
Moscow State Agricultural Academy
named after K.A. Timiryazev, Moscow*

THE USE OF IT TECHNOLOGIES IN DAIRY FARMING

Annotation. the article discusses the use of IT technologies in dairy farming. Their implementation contributes to increased efficiency and productivity on farms, provides more transparent traceability and control of all processes, and also automates working conditions.

Key words: IT technologies, dairy cattle breeding, automation of management, technological processes, monitoring.

ВВЕДЕНИЕ

Современный мир невозможно представить без IT-технологий. Способствуя повышению эффективности деятельности, они упрощают жизнь человека и увеличивают производительность. Благодаря их использованию, процесс поиска информации, ее обработки, хранения, распространения и систематизации становится более быстрым и менее ресурсозатратным.

Цифровизация – это внедрение цифровых систем передачи информации, управленческих и коммутационных средств, инструментов детекции, трансформации, контроля и управления данными с использованием компьютерных технологий [9]. Цифровые технологии дают возможность мгновенно получать данные с нескольких устройств обо всех процессах производства, обработки и реализации продукции, позволяют оперативно решать задачи с максимальной эффективностью.

Прочно войдя во все сферы жизни и закрепившись в них, IT-технологии стали широко применяться и в молочном скотоводстве. С их помощью происходит автоматизация многих процессов на ферме, у специалистов появилась возможность отслеживать и контролировать технологические процессы в режиме реального времени, своевременно находить проблемы и оперативно их устранять, таким образом осуществлять управление стадом на новом уровне.

Молоко и молочные продукты являются одной из самых популярных и часто используемых категорий продуктов в рационе граждан Российской Федерации.

В связи с огромным спросом отрасль молочного скотоводства имеет большое значение для продовольственной безопасности страны. Однако на данный момент объемы производства продукции скотоводства недостаточны для удовлетворения запроса населения страны и не обеспечивают ее должную продовольственную безопасность [6].

Поэтому повышения производительности и эффективности производства молочного скотоводства с помощью IT-технологий является актуальной задачей на сегодняшний день.

Целью данной работы является обзор использования IT-технологий в молочном скотоводстве, их эффективность при введении на фермы.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Трудоёмкость отрасли молочного скотоводства связана с физиологическими особенностями животных, спецификой их содержания и количеством операций по уходу за ними. Современные реалии требуют глубокой модернизации и внедрения автоматизации процессов на предприятия животноводства с помощью IT-технологий. Основными трендами использования цифровых технологий в молочном скотоводстве являются интернет вещей (IoT), искусственный интеллект и большие данные (Big Data), кроме того, подключённые сетевые решения, системы управления технологическими процессами, платформы и приложения выводят выращивание и содержание животных на новый уровень.

«Умная ферма» автоматизирует кормление животных с использованием цифровых раздатчиков и систем приготовления рационов кормления. В составе комплекса могут быть датчики, которые фиксируют смешивание ингредиентов, их нехватку, а также составляют отчеты о графике проведения кормления и рациона питания [3]. Автоматические кормушки снимают трудоёмкую работу по ручной транспортировке и подъёму корма, способствуют уменьшению временных затрат. Компьютер позволяет чётко и быстро контролировать кормление каждой коровы [7]. Полноценное кормление на молочной ферме –

это залог оптимального управления здоровьем стада и высоких надоев молока. Сбалансированный рацион позволяет повышать энергетический баланс коровы как в сухостойный период, в первые дни после отёла, так и в период раздоя, когда организм животного нуждается в максимально полном и обильном кормлении, чтобы минимизировать риск здоровья и обеспечивать наивысшую продуктивность. Для высокопродуктивных животных необходим анализ потребления сухого вещества и концентрации содержащихся в нем обменной энергии, белка и клетчатки, а также оперативное управление этими показателями посредством вывода аналитических данных в надлежащее программное обеспечение. Примером таких решений на современном рынке кормления животных являются программы Рецепт Плюс, Рацион, Коралл, Комбикорм Оптима V.5, Корм Оптима, ЭкоПоинт-Кормление [9]. Полноценное кормление по пищевым потребностям на всех этапах годового цикла коровы снижает риск кетоза, ацидоза и улучшает репродуктивное здоровье.

Система «Умная ферма» направлена в первую очередь на полную автоматизацию всех технологических процессов, сбор информации с датчиков и систем, передачу её в единую базу, «головной центр», анализ возможных рисков и грамотные действия, нацеленные на эффективную работу предприятия. Вторым важным процессом на молочном комплексе наряду с кормлением – это процесс производства молока. Автоматизация доения с помощью роботов позволяет корове в свободном режиме в максимально комфортных условиях отдавать молоко в удобное для неё время. Животное не испытывает стресс, за счёт оснащения датчиками на корове и в доильном роботе происходит строгая идентификация КРС по базе данных. А также доильный робот помимо дойки проводит все необходимые манипуляции по подготовке вымени к доению: подмывание, массаж, сдаивание первых струек, детекцию качества молока, мониторинг состояния здоровья животных.

Доение – сложный физиологический процесс, главная цель которого заключается не только в быстром, достаточно полном, с наименьшими затратами труда, извлечении образовавшегося в вымени молока, но и в создании условий для стимуляции продуктивности животного. Получение молока высокого качества с наименьшим содержанием соматических клеток, микроорганизмов, отсутствием антибиотиков и ингибирующих веществ – это главная задача современной «умной фермы» и зоотехников [1]. Внедрение IT-технологий в первую очередь должно позволять контролировать качество молока на всех этапах производства.

Доильные системы современных автоматизированных доильных установок обеспечивают программируемый режим стимуляции животного исходя из уровня молокоотдачи, статуса коровы; который сигнализирует об изменении уровня вакуума и соотношения фаз в процессе доения; об отключении доильного аппарата при достижении запрограммированного потока молока с опережающим гашением вакуума; индикации надоя, потока молока, времени доения, номера животного, других сигналов и тревожных сообщений [2, 6].

Также существует система группового учета молока, которая предназначена для автоматического учета надоя молока от группы коров, автоматической регистрации суммарного надоя. При такой системе молоко по молокопроводу заполняет измерительную емкость без разрыва или прерывания потока, благодаря чему исключается контакт с воздушной средой. Система управления позволяет вести календарь доения, передавать данные доения на функциональные вычислительные устройства и хранить их там как протокол дойки. В случае внезапного отключения электропитания данные доения сохраняются [3, 5].

Текущая тенденция в российских животноводческих комплексах направлена на увеличение размеров ферм и их эффективности. Количество работников на предприятиях сокращается, применение роботизированных систем управления производством позволяет одному сотруднику выполнять и/или контролировать большее число операций. Технологии «умной

фермы» дают возможность производить оперативную и качественную уборку фекальных выделений с помощью роботов-уборщиков навоза. Это более быстрый и очень эффективный способ осуществления навозоудаления даже на крупных животноводческих предприятиях. К преимуществам автоматизированных систем навозоудаления относят быстрое проведение монтажных работ; отсутствие цепей и тросов, мешающих животным; более качественную очистку помещения от навоза; возможность планирования нескольких режимов и маршрутов уборки; сохранение физического и психического здоровья коров. Роботы-навозоуборщики, работающие по принципу пылесоса, благодаря встроенным датчикам, быстро ориентируются в коровнике. Робот Lely Discovery, как и многие другие аналогичные роботы-навозоуборщики, управляется со смартфона, а его маршрут и частота очистки коровника могут быть связаны с планом кормления, что также позволяет свести возможные риски стресс-факторов для животного к минимуму.

В молочном скотоводстве актуальны цифровые решения и в области управления генетикой и редактирования генов. Цифровые технологии задействованы на каждом этапе изучения генетического кода, от библиографических исследований до анализа огромных массивов данных. С помощью интернета вещей (IoT), обработки больших данных (Big Data) и искусственного интеллекта можно получить информацию о последовательности ДНК, об аминокислотной последовательности, экспрессии генов. Кроме того, существуют электронные хранилища геномных баз данных, в которых обобщаются данные о генах, геномах и генотипах [9].

Метод секвенирования даёт возможность расшифровать нуклеотидную последовательность молекулы ДНК, и с помощью специального устройства можно зашифровать информацию обо всех белках организма. Это особенно важно в ветеринарии при лечении и профилактике заболеваний животных, а также при планировании повышения продуктивности скота.

Система мониторинга, разрабатываемая с использованием IT-технологий, применяется для отслеживания здоровья и поведения скота, а также позволяет управлять условиями содержания животных. Важное звено мониторинга – идентификация коров с использованием особых чипов – RFID меток, которые могут сохранять и передавать информацию при помощи радиоволны на RFID устройство, и без которых невозможна обратная связь с животным. Подобные чипы размещают на ухе крупнорогатого скота. RFID метки помогают вести поголовный учет животных, определять состояние здоровья скота и его местонахождение.

Таким образом, инновационные технологии в условиях развития конкурентной среды и неустойчивости молочного скотоводства имеют преимущества перед традиционными методами и влияют на эффективность производства молока, а следовательно, прибыльность крупных предприятий и фермерских хозяйств России. Опыт внедрения инновационных подходов в молочном скотоводстве свидетельствует о высокой эффективности наукоемких технологий. Для мониторинга коров используются ошейники, которые совмещают в себе достаточно большое количество функций. К ним следует отнести точное определение времени охоты, которое позволяет выявить дату своевременного осеменения и повысить уровень стельности; точную информацию о руминации и потреблении корма, данные которой используют в качестве показателей состояния здоровья каждого животного, что позволяет своевременно выявить проблему в случае отклонения от нормы; оповещения о пищеварении в группах коров, где происходит анализ данных режима руминации и потребления корма в стаде, в случае изменения этих привычек на уровне стада или группы своевременно их фиксирует; беспроводное обнаружение и круглосуточное управление животными.

Также существует общий мониторинг поведения животных, цель которого – суммарная обработка данных руминации, поедания корма и двигательной активности, что дает информацию об общем состоянии коров.

Мониторинг данных о качестве и количестве молока, осуществляющийся с помощью интеграции с датчиками в доильном зале, помимо информации о молоке позволяет предоставлять точные данные о состоянии здоровья коров. Благодаря этим данным есть возможность обнаружить на ранней стадии коров, болеющих кетозом и другими заболеваниями [4].

Помимо ошейника, мониторинг можно осуществлять с помощью болюсов – герметичной овальной капсулы с датчиком внутри, выполненной из прочного пластика. Через рот с помощью аппликатора корове болюс попадает сначала в глотку, а затем в пищевод, а далее в первый преджелудок, рубец, где будет статично находиться и осуществлять свои функции мониторинга.

Действие мониторинга происходит по принципу контроля щелочной среды рубца у коровы. Изменение ее в сторону кислой может означать, что рацион питания коровы недостаточно полноценный для нее. Благодаря этому есть возможность своевременно скорректировать рацион и подобрать нужный для животных, повысить их продуктивность, а следовательно, и экономическую эффективность предприятия.

Учет и анализ данных играют важную роль в управлении фермами. IT-технологии позволяют собирать большие объемы данных и анализировать их. Оперативная регистрация фактических данных обеспечивает контроль соблюдения технологических процессов в зоотехнии, ветеринарии, кормлении, уходе за молодняком, движении стада, выпуске готовой продукции. На основе уже имеющихся данных инновационные программы формируют производственные задачи и регистрируют фактические данные и результаты проведения зоотехнических, лечебных, ветеринарных мероприятий по каждому животному.

Также существуют программы по типу «СЭЛЕКС», которые используют для анализа данных первичного зоотехнического и племенного учета, результатов разведения, методов отбора и подбора, оценки быков-производителей по качеству потомства бычков и телок по собственной продуктивности. Данные программы позволяют обрабатывать огромный массив информации в кратчайшие сроки, что позволяет повысить эффективность племенной работы.

С помощью подобных программ арифметические операции выполняются в несколько раз быстрее в сравнении с действиями человека.

Данное специализированное программное обеспечение позволяет контролировать и управлять всеми процессами производства, начиная от кормления и ухода за животными до учета и анализа данных о производстве [8].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование IT-технологий в молочном скотоводстве имеет большой потенциал для повышения производительности и эффективности, а также их применение способствует повышению качества молочной продукции.

Применение IT-технологий дает возможность рационально использовать ресурсы, сократить издержки производства, снижает расходы на корма, контролируя и оптимизируя кормление каждой коровы.

Технологии позволяют быстро организовывать сбор данных, включающий в себя информацию о состоянии здоровья животных, уровне их производительности, содержании жира и белка в молоке. Все эти данные своевременно выявляют проблемы и способствуют принятию соответствующих мер по их устранению.

Индивидуальная идентификация коров позволяет зоотехникам и ветеринарам в режиме реального времени учитывать и контролировать животных.

Возможности современного молочного скотоводства с применением цифровых технологий расширяются с каждым днём. Инновационные решения в этой области являются гарантом получения продуктов животноводства высокого качества и обеспечения мясной и молочной продукцией всего населения нашей страны.

Список литературы

1. Антибиотикочувствительность отдельных штаммов лактобактерий и дрожжей кисломолочных продуктов различных географических групп / Сидоренко О.Д., Харькова А.П. / Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2014. – № 2. – С. 148–153.
2. Быковская Н.В. Цифровизация в молочном скотоводстве / Н.В. Быковская, И.М. Власова // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. – 2018. – № 28 (33). – С. 55–61.
3. Куткова, А. Н. Обзор современных информационных решений автоматизации животноводческих предприятий / А. Н. Куткова, М. А. Казьмина, Н. В. Польшакова. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2017. – № 4 (138). – С. 167–169. – URL: <https://moluch.ru/archive/138/38744/> (дата обращения: 28.12.2023).
4. Мониторинг коров: [Электронный ресурс]: <https://www.afimilk.com/ru/monitoring-korov/> (дата обращения: 25.12.2023)
5. Системы группового учета молока на доильных установках с молокопроводом: [Электронный ресурс]: <https://viesh.ru/oborudovanie-dlya-molochnih-ferm/avtomatika-asu-sum-50/> (дата обращения: 25.12.2023).
6. Современное состояние и перспективы развития животноводства России и стран СНГ / Трухачев В.И., Юлдашбаев Ю.А., Свиначев И.Ю., Амерханов Х.А., Прохоров И.П., Соловьева О.И., Демин В.А., Буяков Н.П., Кидов А.А., Селионова М.И., Маннапов А.Г., Иванова О.В., Семак А.Э., Ксенофонтов Д.А., Дюльгер Г.П., Латынина Е.С., Малородов В.В., Савчук С.В., Олесюк А.П., Сергеевкова Н.А. и др. – 2022 г. – 337 с.
7. Современные технологии молочного скотоводства, применяемые в оа молоко – Экониба–АПК–Холдинг / Олесюк А.П., Сергеевкова Н.А. // Материалы Международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева, г. Москва, 5 – 7 июня 2023 г.: сборник статей. Том 2. – 2023. – С.155–160.
8. Цифровые решения в животноводстве: анализ тенденций и использование в молочном скотоводстве Омской области: [Электронный ресурс]: <https://1economic.ru/lib/116220> (дата обращения: 25.12.2023).
9. Применение цифровых технологий в отрасли животноводства Яшкова Е.А., Ивашова О.Н., Петухова М.В., Щедрина Е.В. / Электронный научный журнал «Дневник науки» № 9. – 2022. – 11 с.

References

1. Antibiotic sensitivity of individual strains of lactobacilli and yeast of fermented dairy products of various geographical groups / Sidorenko O.D., Kharkov A.P. / Izvestiya Timiryazevskaya Agricultural Academy. 2014. – No. 2. – pp. 148-153.
2. Bykovskaya N.V. Digitalization in dairy cattle breeding / N.V. Bykovskaya, I.M. Vlasova // Bulletin of the Russian State Agrarian Correspondence University. – 2018. – № 28 (33). – Pp. 55-61.

3. Kutkova, A. N. Review of modern information solutions for automation of livestock enterprises / A. N. Kutkova, M. A. Kazmina, N. V. Polshakova. – Text : direct // Young scientist. – 2017. – № 4 (138). – Pp. 167-169. – URL: <https://moluch.ru/archive/138/38744/> / (date of reference: 12/28/2023).
4. Cow monitoring: [Electronic resource]: <https://www.afimilk.com/ru/monitoring-korov/> / (date of request: 12/25/2023)
5. Systems of group accounting of milk at milking plants with a milk pipeline: [Electronic resource]: <https://viesh.ru/oborudovanie-dlya-molochnih-ferm/avtomatika-asu/sum-50/> / (date of access: 12/25/2023).
6. The current state and prospects for the development of animal husbandry in Russia and the CIS countries / Trukhachev V.I., Yuldashbayev Yu.A., Svinarev I.Yu., Amerkhanov H.A., Prokhorov I.P., Solovyova O.I., Demin V.A., Buryakov N.P., Kidov A.A., Selionova M.I., Mannapov A.G., Ivanova O.V., Semak A.E., Ksenofontov D.A., Dulger G.P., Latynina E.S., Malorodov V.V., Savchuk S.V., Olesyuk A.P., Sergeenkova N.A., etc. – 2022 – 337 p.
7. Modern dairy cattle breeding technologies used in oka moloko – Ekoniva–APK–Holding / Olesyuk A.P., Sergeenkova N.A. // Proceedings of the International Scientific Conference of Young Scientists and Specialists dedicated to the 180th anniversary of the birth of K.A. Timiryazev, Moscow, June 5-7, 2023: collection of articles. Volume 2. – 2023. – Pp.155–160.
8. Digital solutions in animal husbandry: analysis of trends and use in dairy cattle breeding of the Omsk region: [Electronic resource]: <https://1economic.ru/lib/116220> (date of request: 12/25/2023).
9. Application of digital technologies in the livestock industry Yashkova E.A., Ivashova O.N., Petukhova M.V., Shchedrina E.V. / Electronic scientific journal “Diary of Science” No. 9. – 2022. – 11 p.