

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
В МОЛОЧНОМ ЖИВОТНОВОДСТВЕ**  
Ситдиков Ф. Ф., Зиганшин Б. Г., Шайдуллин Р. Р., Москвичева А. Б.

**Реферат.** Использование современных компьютерных технологий в животноводстве без учета имеющегося опыта может не привести к ожидаемым результатам. С экономической точки зрения, внедрение и использование инноваций в сельском хозяйстве не всегда оправдано, поскольку приходится иметь дело с природной средой, а делать прогнозы на получение тех или иных результатов в таких условиях сложно. В статье обобщен опыт применения современных компьютерных технологий в молочном животноводстве, рассмотрены подходы к совершенствованию технологии производства молока в скотоводстве, его инновационный потенциал. Проведен анализ факторов, влияющих на эффективность использования современных технологий. Предприятия промышленного типа необходимо модернизировать с максимальным использованием существующих сооружений и технических средств с оснащением их перспективными машинами, автоматами и оборудованием. Применение средств механизации и автоматизации должно обеспечить надежную реализацию и контроль процессов приготовления, транспортирования и дозирования корма, удаления и переработки навоза и сточных вод, создания оптимального микроклимата независимо от сезона года и климатической зоны. Обоснована необходимость распространения беспривязного способа содержания коров, доильных залов и автоматизированных систем. Значимым элементом в механизации технологических процессов на животноводческой ферме следует считать доение коров, в связи с чем наиболее перспективно развитие систем доения на поточных автоматизированных и компьютеризированных установках типа «Европараллель», «Елочка», «Карусель». Использование в молочном животноводстве таких инновационных цифровых разработок, как создание больших баз данных, позволяет более точно определять возможные результаты инвестиций и более рационально интегрировать сельское хозяйство в жизнь общества. Освоение современных технологий способствует более полной реализации генетического потенциала животных и тем самым повышает эффективность молочного скотоводства.

**Ключевые слова:** молочное животноводство, цифровизация АПК, инновации.

**Введение.** Распространение цифровых продуктов и технологий может быть катализатором ощутимого (в разы) роста производительности труда на современных сельскохозяйственных предприятиях [1]. Изучением вопросов развития молочного животноводства с использованием современных технологий занимались многие учёные. При этом проблема остается актуальной и сегодня.

К одному из направлений повышения эффективности отрасли относится автоматизация доения, значимость которой состоит не только в повышении производительности труда операторов в 1,5...2 раза, но и в основном в том, что обеспечивается полнота выдаивания и, как следствие, повышение продуктивности коров. При этом исключаются передержки доильных стаканов на сосках вымени животных, вызывающие травмирование вакуумом внутренних тканей, что служит основной причиной массовых заболеваний вымени, ухудшения качества молока, снижения удоев и сокращения продуктивного долголетия коров до 2,5...3,5 лет [2].

Устранение перечисленных причин достигается при техническом переоснащении ферм и комплексов современным оборудованием для доения и первичной обработки молока, в котором всё чаще применяют композитные материалы и используют элементы «интеллектуальных» систем [3].

По мнению С. Тулинова, для полной реализации генетического потенциала скота и

улучшения качества продукции целесообразно использовать оборудование, обеспечивающее своевременную стимуляцию процесса молокоотдачи, полноту выдаивания, возможность регулирования силы вакуума в каждом доильном стакане, быстрое охлаждение и транспортировку молока [4].

Для производства молока высшего сорта, по мнению академика А.С. Всяких, на доильных установках следует устанавливать оборудование, которое не только соответствует физиологической норме для доения животных, но и максимально сохраняет в молоке исходные и полезные вещества (жир, белок, СОМО, сухое вещество, лактоза, витамины и микроэлементы). При этом показатели качества молока служат одним из критериев определения эффективности доильных установок [5].

Еще один важный аспект – организация производства молока [6]. Так, И. Н. Калугина и соавторы предлагают увеличивать его рентабельность посредством установки доильных роботов, что позволит уменьшить затраты средств и ресурсов. Однако это не всегда оправдано, поскольку сокращение рабочих мест, как правило, приводит к росту социальной нестабильности. Поэтому одновременно необходимо усиливать подготовку специалистов, повышать их компетентность [7].

Эффективность автоматизированной системы доения зависит не только от типа конструкции; параметров и режимов работы доильной установки, ее узлов и систем, но и от

квалифицированного выполнения персоналом технологических операций; своевременного и качественного проведения слесарями-наладчиками контрольных и обслуживающих мероприятий. То есть без высококвалифицированного персонала обойтись невозможно [8, 9].

При этом установлено, что использование роботов способствует значительному сокращению стрессов у коров, как следствие, уменьшается их ранняя выбраковка, а затраты труда снижаются, по сравнению с использованием других доильных установок, на 55 % [10, 11].

Опыт автоматизации, компьютеризации и роботизации доения в нашей стране еще недостаточен. Многие полагают, что само по себе приобретение современных машин и оборудования позволит перевести производство молока на более высокую ступень. Однако это осуществимо только при должной технологической подготовке отрасли, создании необходимых условий для функционирования новых технологий и технических средств [12].

В связи с этим особое значение приобретает обоснование принимаемых решений и совершенствование методов разработки, проектирования и расчета технологических линий и технических средств, особенно автоматизированных и компьютеризированных систем.

Цель исследований – определить сферы применения современных компьютерных технологий в молочном животноводстве и наметить пути их реализации для достижения оптимального уровня производства молочной продукции.

**Условия, материалы и методы исследований.** Использованы методы контент-анализа соответствующей литературы по теме молочного скотоводства и его совершенствования и автоматизации. Также применялся метод синергетического анализа, позволяющий определить место и роль различных систем, участвующих в производстве молока, в молочном животноводстве.

**Анализ и обсуждение результатов исследований.** Использование современных цифровых и компьютерных технологий в сельском хозяйстве и особенно в молочном животноводстве не всегда приводит к ожидаемым результатам, что обусловлено взаимодействием с живыми объектами, реакция которых не всегда предсказуема для человека. Поэтому возможно лишь накопление полезной информации и создание большой базы данных для рационализации использования современных технологий. В таком случае максимальная польза предполагает снижение энтропийных проявлений и неучтенных последствий.

Для производства молока лучшего качества и в большем количестве, по нашему мнению, стоит уделить внимание следующим аспектам:

развитие направлений, связанных с инновациями в молочном скотоводстве;

биотехнологические разработки, способные увеличить продуктивность молочного скота, в первую очередь на основе улучшения рационов кормления, усовершенствования способов кормления, новых кормовых добавок, премиксов, биостимуляторов и др., ветеринарных препаратов, новых методов диагностики и своевременного лечения животных;

оптимизация управленческого труда, предусматривающая соответствующую подготовку персонала, повышение специализации и концентрации производства, совершенствование менеджмента (организация, нормирование и оплата труда, производительные методы анализа, планирование, мотивация и контроль).

Наиболее трудоемкая из животноводческих отраслей – молочное скотоводство. Это связано с биологическими особенностями крупного рогатого скота, численностью операций по уходу за ним, необходимостью обеспечения соответствующего уровня кормления для производства продукции [13].

Организация эффективного менеджмента, раскрывающая генетический потенциал животных – основная задача руководителя предприятия [14]. В современном отечественном молочном скотоводстве распространены различные программы, оптимизирующие этот процесс. Преимущества компьютерной автоматизации заключаются в значительном сокращении затрат ручного труда и снижении трудоемкости при ведении документооборота, а также в повышении оперативности и точности расчетов [15]. Однако на сегодняшний день большинство из этих программ оптимизированы под содержание и доение коров на привязи в стойлах, а специализированные доильные помещения, которые вполне функциональны, если и используют, то не по назначению.

Одно из эффективных направлений наращивания объемов производства молочной продукции в современных условиях – реконструкция действующих животноводческих помещений с использованием новейших достижений в технологиях и средствах механизации.

С точки зрения элементарной экономической целесообразности, сохранённые со времён Советского Союза коровники и, в первую очередь, доильные помещения сегодня нуждаются в реконструкции, модернизации и техническом переоснащении [10]. Как свидетельствуют результаты изучения особенностей эксплуатации существующих доильных залов со станками различного типа, а также накопленный за последние годы опыт организационно-технологической перестройки молочных хозяйств, подобные решения возможны только с использованием компьютерных технологий. Это способствует повышению контроля над процессом доения, качеством молока и здоровьем коров. Так, действующая в некоторых хозяйствах «Компьютерная система

управления «Стимул» обеспечивает улучшение функциональной диагностики, отладки, живучести и надежности доильного аппарата, что снижает влияние человеческого фактора в нештатных ситуациях в системе «человек – доильный аппарат – животное». Освоение ее промышленного производства решает задачу импортозамещения зарубежного автоматизированного доильного оборудования [16].

Внедрение компьютерных систем управления путем реконструкции с техническим перевооружением и дооборудованием существующих доильных станков повышает уровень автоматизации контроля и управления технологическими операциями производства молока и, как следствие, повышает производительность (пропускная способность) доильного зала. Подобная модернизация предполагает укомплектование основными техническими средствами и элементами автоматики [11, 17].

Один из недостатков, существующих технологии доения, – конструктивное несовершенство оборудования, лишенного каких-либо элементов автоматизации управления процессом получения и подсчета объема молока.

Специфически сложная техническая задача – создание современной контрольно-измерительной аппаратуры для регистрации индивидуального надоя и показателей качества молока. Использование с этой целью традиционных принципов измерения массы жидкости, заимствованных из других областей, оказалось не эффективным, поскольку процесс молокоотдачи уникален, а точность показаний счетчиков зависит от физико-химических свойств молока, изменчивости молокоотдачи, способа работы, количества аппаратов, работающих одновременно, и других факторов. Тем не менее, использование средств автоматизации контроля надоев молока, элементной базой которых служат микропроцессоры, – обязательное условие реализации любой автоматизированной системы управления технологическими процессами в молочном хозяйстве. Они позволяют максимально исключить затраты ручного труда, повысить точность, надежность и достоверность регистрации надоев [18].

Используемые на некоторых фермах переносные доильные аппараты не способны гибко адаптировать режим работы к изменению молокоотдачи и учитывать физиологические свойства каждой коровы. Доения имеющимися аппаратами (с воздействием на соски нерегулируемым вакуумом) пагубно влияет на здоровье животных и, в конечном счете, приводит к снижению производительности в целом до 30 % [19]. Для решения этой проблемы предлагаются различные способы, например, двухрежимные доильные аппараты с автоматической сменой двухтактного цикла попарного доения на трехтактный цикл синхронного извлечения молока адекватно его наличию и интенсивности, что гарантирует извлечение

молока в соответствии с биологическими потребностями каждой отдельной особи [20]. Однако стратегическое направление – это перевод операции доения в доильные залы [21].

Наиболее эффективно с точки зрения производительности и энергоемкости доение коров на поточных автоматизированных и компьютеризированных доильных установках типа «Европараллель», «Елочка», «Карусель». Современные доильные залы обеспечивают высокую пропускную способность, за счет быстрого входа, размещения и выхода коров, что позволяет оператору обслуживать больше доильных аппаратов. В них применяются компьютерные технологии, связанные с управлением технологическими процессами, функциями предупреждения мастита и выявления состояния коров.

При использовании высокомеханизированных автоматизированных и компьютеризированных доильных залов, занимающих небольшую площадь, удельная трудоемкость основных операций снижается, по сравнению с другими системами доения, на 40...50 %, что позволяет довести затраты труда на обслуживание одной коровы до 14...22 чел.-ч. [22]. Так, после монтажа установки «Карусель» в АО «Восход» затраты времени на дойку молочного стада размером 306 гол. сократились, по сравнению с привязным содержанием, на 40 мин. (до 2 ч 30 мин – 2 ч 40 мин). Дополнительное использование автоподгонщика коров, способствовало их уменьшению еще на 40 мин. (до 1 ч 50 мин – 2 ч). Доильную установку «Карусель» обслуживают 2 доярки, 1 оператор и 1 подгонщик, при привязном содержании для выполнения аналогичного объема работы требовалось 5 доярок и 2 оператора [23].

На доильной платформе «Карусель» фиксация коров происходит без помех со стороны соседних животных, поэтому они чувствуют себя комфортно и безопасно. Поток животных в процессе доения не прекращается, что служит главным отличием доильных залов «Карусель». Коровы из накопителя, не останавливаясь, проходят на платформу. Это ускоряет их пересмену и повышает пропускную способность доильного зала.

Операторы роторного доильного зала при выполнении всех необходимых действий находятся на одном месте и покидают его только при появлении проблем с животными или оборудованием. Непрерывный поток коров в роторном доильном зале позволяет дояру работать без простоев, поскольку ему не приходится заниматься обеспечением потока животных, что открывает возможности для концентрации на основных операциях доения [24].

Хорошее сочетание поточного автоматизированного обслуживания коров и обеспечение индивидуального подхода к каждому животному при доении повышают распространение доильных залов роторного типа на молочных

комплексах нашей страны и за рубежом.

Кроме правильной организации доения, важное значение, имеет система содержания молочного стада. В основе его современных технологий лежит создание для животных максимально комфортных условий, например, не следует ограничивать естественную активность коров в течение дня (поедание корма, поения, отдых, жевания корма) и др. Использование такого подхода способствует полной реализации потенциала их молочной продуктивности, поддержанию здоровья, повышению производительности труда и снижению затрат [25].

Наиболее перспективно в промышленном молочном скотоводстве – беспривязно-боксовое содержание с однотипным кормлением в течение года. Оно более полно отвечает физиологическим особенностям крупного рогатого скота, а также обеспечивает возможность применения прогрессивных компьютерных технологий. В подавляющем большинстве предприятий, применяющих этот способ, используют традиционную поточно-цеховую технологию. Она подразумевает разделение поголовья на четыре цеха: сухостойных коров, отела, раздоя и осеменения, производства продукции [26]. При использовании такой технология производства молока возрастает специализация, что, в свою очередь, повышает качество выполнения профессиональных функций, строго прописанных для каждого работника цеха, однако это требует более сложной системы контроля над цехами [27].

Реализация дифференцированного подхода к комплектованию поголовья при беспривязно-боксовом содержании с учетом потребностей в питательных веществах и физиологических особенностей сухостойных коров и первотелок способствует формированию однородных, выровненных по продуктивности и возрасту групп, при этом происходит оптимизация кормопотребления, снижение стресса и увеличение молочной продуктивности [25].

Затраты труда при переходе на беспривязное содержание сокращаются от 30 до 60 %, электроэнергии – до 11 %. Это может стать дополнительным стимулом для освоения такой технологии. Управлять поголовьем в современном коровнике можно с использованием автоматических компьютерных систем. Они осуществляют регистрацию и контроль более 35 параметров по каждому животному, управляют процессами кормления и доения, а также воспроизводства стада. Программное обеспечение и база статистических данных позволяют проводить сравнительный анализ производительности труда и цифровизировать

производство молока на фермах. Важное звено таких систем – идентификация коров с использованием микрочипов, без которой невозможна обратная связь с животными [22].

Новые технологии в молочном скотоводстве должны быть основаны на отечественном и мировом опыте использования автоматического оборудования: автоматических манипуляторов, поточно-механизированных линий и систем машин. Высокоинтенсивная инновационная система ведения молочного животноводства позволяет снизить себестоимость продукции на 30...35 % и повысить рентабельность производства до уровня, обеспечивающего расширенное воспроизводство отрасли (30...40 %) [28].

**Выводы.** Таким образом, инновационные технологии в условиях развития конкурентной среды и неустойчивости животноводческого, особенно молочного, комплекса имеют преимущества перед традиционными, что влияет на эффективность производства молока, а, следовательно, и прибыльность крупных предприятий и в фермерских хозяйствах России. Политика государства в области животноводства должна быть направлена на поддержку исследований в сфере инновационных технологий и их широкомасштабного распространения. Опыт внедрения инновационных подходов в молочном скотоводстве свидетельствует о высокой эффективности наукоемких и опытных нововведений.

Предприятия промышленного типа необходимо модернизировать с максимальным использованием существующих сооружений и технических средств с оснащением их перспективными машинами, автоматами и оборудованием. Применение средств механизации и автоматизации должно обеспечить надежную реализацию и контроль процессов приготовления, транспортирования и дозирования корма, удаления и переработки навоза и сточных вод, создания оптимального микроклимата независимо от сезона года и климатической зоны.

Сегодня в России использование инновационных технологий и инновационных принципов управления производством – залог для перевода молочного скотоводства из предкризисного состояния на новый уровень развития. Чтобы полностью вывести отрасль на международный уровень необходимо осуществить ее модернизацию, включая комплексную механизацию и автоматизацию в первую очередь доения, вводить автоматизированный мониторинг молочного стада, максимально учитывать особенности содержания, доения и кормления коров.

#### Литература

1. Ганиева И. А. Цифровая трансформация сельского хозяйства России: консолидация государства и агробизнеса // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. № 4. С. 5-7.
2. Трофимов А. Ф., Тимошенко В. Н., Музыка А. А. Направления совершенствования технологий производства молока / // Сборник материалов VIII международной научно-практической конференции «Инновации – приоритетный путь развития АПК». Кемерово: Кемеровская ГСХА, 2009. С. 51-54.
3. Коба В. Г., Брагинцев Н. В., Мурусидзе Д. Н. Механизация и технология производства продукции животноводства. М.: Колос, 2000. 528 с.

4. Тулинов С. Доильная техника и молочная продуктивность коров // Животновод. 2003. № 2. С. 18-21.
5. Всяких А. С. Производство молока на промышленной основе. М.: Колос, 1984. 384 с.
6. Особенности организации производства молока в интегрированных агропромышленных формированиях / К. С. Терновых, Л. В. Данькова, Н. А. Золотарева и др. // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2018. № 3 (58). С. 148-158.
7. Калугина И. Н., Николаенко А. В., Морозова Н. Д. Доильные роботы молочных ферм // Сборник статей по материалам X Всероссийской конференции молодых ученых «Научное обеспечение агропромышленного комплекса». Краснодар: Кубанский ГАУ, 2017. С. 528-529.
8. Ананьева Е.В. Влияние различных технологических процессов доения коров-первотелок на их раздой и молочную продуктивность: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Балашиха, 2018. 24 с.
9. Механизация процесса доения коров с помощью робота-дояра // М. Р. Кудрин, А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев и др. // Вестник НГИЭИ. 2019. № 5 (96). С. 21-33.
10. Можаяв Е. Е., Шафиров В. Г., Сердюк Н. С. Сравнительный анализ экономической эффективности роботизированного доения коров // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2019. № 11. С. 88-93.
11. Федосеева Н. А., Санова З. С., Ананьева Е. В. Экономическая оценка различных технологий доения коров в хозяйствах Калужской области // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. 2017. №24 (29). С. 21-29.
12. Закревский А., Хукстра А. Доильный робот в России - быть или не быть? // Сельскохозяйственные вести. 2008. №4. С.15-16.
13. Rodenburg J., Kairis F. A. Hutch Housing for calves, Factsheet ministry of Agriculture and Food. Ontario: U.S. Department of Agriculture, 2002. P. 12-34.
14. Улезько А. В., Рябова Е. П. Приоритетные направления наращивания потенциала развития скотоводства // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2019. Т. 12. № 1 (60). С. 142-152.
15. Семкив Л.П., Гулейчик А. И., Припула О. Д. Инновации в молочном животноводстве как основа эффективного менеджмента // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Эффективный менеджмент в молочном скотоводстве – условие конкурентоспособности производства молока». Великий Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2016. С. 47-55.
16. Седов А. М. Создание отечественного цифрового интеллектуализированного доильного зала // Электротехнологии и электрооборудование в АПК. 2019. № 3 (36). С. 68-73.
17. Кирсанов В. В., Павкин Д. Ю. Разработка автоматизированного доильного аппарата с почтвртным управлением процессом доения // Вестник НГИЭИ. 2016. № 6 (61). С. 37-43.
18. Галимуллин И. Ш., Мухаметшин З. З., Шарипов Д. Р. Технологические свойства молока коров при использовании системы добровольного доения // Вестник Иркутской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 81-1. С. 49-55.
19. Повышение эффективности машинного доения коров путем совершенствования доильного стакана / Л. Р. Загидуллин, Р. Р. Каюмов, И. В. Ломакин и др. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины. 2018. Т. 234 (II). С. 108-112.
20. Рылов А. А., Савиных П. А., Шулятьев В. Н. Сравнительный анализ функционирования двухрежимных доильных аппаратов // Вестник НГИЭИ. 2018. № 10 (89). С. 65-76.
21. Хисамов Р. Р., Каюмов Р. Р., Сафиуллин Н. А. Оценка поведенческих реакций коров-первотелок при беспривязно-боксовой системе содержания и доения на роботах // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины. 2011. Т. 206. С. 251-255.
22. Инновационные технологии в молочном скотоводстве Республики Татарстан / Д. И. Файзрахманов, Ф. Н. Мухаметгалиев, Г. С. Шарафутдинов и др. // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2006. № 4. С. 34-40.
23. Истомина Л.А. Передовой опыт ведения животноводства в Удмуртской республике с применением современных инновационных технологий в производстве молока // Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право. 2019. Т. 29. № 4. С. 428-432.
24. Шарафутдинов Г. С., Шайдуллин Р. Р. Эффективные системы доения коров - доильные залы типа «Карусель» // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2007. Т. 2. № 2 (6). С. 97-100.
25. Анализ технических решений в оптимизации условий содержания молочного скота при строительстве и реконструкции животноводческих ферм / Б. Г. Зиганшин, Р. Р. Шайдуллин, А. Р. Валиев // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2018. № 2 (49). С. 138-143.
26. Иванов Ю.А. Новые технологии в животноводстве // Техника и оборудование для села. 2010. № 1. С. 36-39.
27. Масленникова А.В. Технология производства молока при поточно-цеховой системе содержания коров // Вестник АПК Верхневолжья. 2018. № 3 (43). С. 86-91.
28. Необходимость внедрения инновационных технологий в молочном животноводстве / Ф. Ф. Ситдиков, Б. Г. Зиганшин, Р. Р. Шайдуллин и др. // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2019. № 4(56). С. 69-74.

**Сведения об авторах:**

Ситдиков Фарит Фоатович – кандидат технических наук, доцент, e-mail: fa-sit@mail.ru  
 «Елабужский институт Казанского федерального университета», Елабуга, Россия  
 Зиганшин Булат Гусманович – доктор технических наук, профессор, профессор РАН, e-mail: zigan66@mail.  
 Шайдуллин Радик Рафаилович – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, e-mail: tppi-kgau@bk.ru.  
 Москвичева Анастасия Борисовна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, e-mail: moskvana2@yandex.ru.  
 ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет», г. Казань, Россия

## INTRODUCTION AND USE OF MODERN TECHNOLOGIES IN DAIRY ANIMAL PRODUCTION

Sitdikov F. F., Ziganshin B.G, Shaydullin R.R, Moskvicheva A.B.

**Abstract.** The use of modern computer technology in animal husbandry without taking into account an experience can lead to unexpected results. From an economic point of view, the introduction and use of innovations in agriculture is not always justified, because of it is necessary to deal with the natural environment, and it is difficult to make predictions for obtaining particular results under such conditions. The article summarizes the experience of using modern computer technologies in dairy farming, considers approaches to improving the technology of milk production in cattle breeding, its innovative potential. Industrial-type enterprises must be modernized with the maximum use of existing facilities and technical equipment, with equipping them with advanced machines, automatic machines and equipment. The use of mechanization and automation should ensure reliable implementation and control of the processes of preparation, transportation and dosing of feed, removal and processing of manure and wastewater, and the creation of an optimal microclimate regardless of the season and climatic zone. The necessity of spreading a loose-line method of keeping cows, milking parlors and automated systems is substantiated. Cow milking should be considered a significant element in the mechanization of technological processes on a livestock farm, and therefore the most promising development of milking systems in automated and computerized installations such as Europarallel, Herringbone, and Carousel. The use of innovative digital developments such as the creation of large databases in dairy farming allows us to more accurately determine the possible results of investments and more efficiently integrate agriculture into society. The development of modern technologies contributes to a more complete realization of the genetic potential of animals and thereby increases the efficiency of dairy cattle breeding.

**Keywords:** dairy farming, digitalization of agribusiness, innovation.

## References

1. Ganieva I.A. *Tsifrovaya transformatsiya selskogo khozyaystva Rossii: konsolidatsiya gosudarstva i agrobiznesa* [Digital transformation of Russian agriculture: consolidation of state and agribusiness]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK - Achievements of science and technology of agribusiness*. – 2019. – Vol. 33. No. 4. P. 5-7.
2. Trofimov A.F. *Napravleniya sovershenstvovaniya tekhnologiy proizvodstva moloka* [Directions for improving milk production technologies]. / A.F. Trofimov, V.N. Timoshenko, A.A. Music // *Sbomik materialov VIII mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii "Innovatsii – prioritnyy put razvitiya APK"*. (Collection of proceedings of VIII International scientific and practical conference "Innovation - a priority path for the development of agribusiness"). - Kemerovo: Kemerovo State Agricultural Academy. - 2009. - P. 51-54
3. Koba V.G. *Mekhanizatsiya i tekhnologiya proizvodstva produktsii zhivotnovodstva*. [Mechanization and livestock production technology]. / V.G. Koba, N.V. Braginets, D.N. Murusidze. - M.: Kolos. - 2000. - P. 528.
4. Tulinov S. *Doilnaya tekhnika i molochnaya produktivnost korov*. [Milking technology and milk production of cows]. / S. Tulinov // *Zhivotnovod – Breeder*. - 2003. - №2. - P. 18-21
5. Vsyakikh A.S. *Proizvodstvo moloka na promyshlennoy osnove* [Milk production on an industrial basis]. / A.S. Vsyakikh. - M.: Kolos. - 1984. - P. 384.
6. Ternovykh K.S., Dankova L.V., Zolotareva N.A., et al. Peculiarities of the organization of milk production in integrated agribusiness. [Osobennosti organizatsii proizvodstva moloka v integrirovannykh agropromyshlennykh formirovaniyakh]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – *The herald of Voronezh State Agrarian University*. – 2018. – No. 3. – P. 148-58.
7. Kalugina I.N. *Doilnye roboty molochnykh ferm*. [Milking robots of dairy farms] / In the collection: Scientific support of the agro-industrial complex. / I.N. Kalugina, A.V. Nikolaenko, N.D. Morozova // *Sbomik statey po materialam X Vserossiyskoy konferentsii molodykh uchenykh "Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa"*. (Collection of articles based on the proceedings of X All-Russian conference of young scientists). - 2017. - P. 528-529.
8. Ananeva E.V. *Vliyaniye razlichnykh tekhnologicheskikh protsessov doeniya korov-pervotelok na ih razdoy i molochnyuyu produktivnost*. [The influence of various technological processes of milking first-calf cows on their milking and milk productivity]. / E.V. Ananeva. – Balashikha. - 2018. - P. 24.
9. Kudrin M.R., Shklyayev A.L., Shklyayev K.L., et al. Mechanization of the milking process for cows with the help of a robot milker. [Mekhanizatsiya protsessa doeniya korov s pomoschyu robota-doyara]. *Vestnik NGIEI - Herald of Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics*. – 2019. – No. 5. – P. 21-33.
10. Mozhaev E.E. Comparative analysis of the economic efficiency of robotic milking of cows. [Srvnitelnyy analiz ekonomicheskoy effektivnosti robotizirovannogo doeniya korov]. / E.E. Mozhaev, V.G. Shafirov, N.S. Serdyuk // *Veterinariya, zootekhnika i biotekhnologiya - Veterinary medicine, animal science and biotechnology*. - 2019. - № 11. - P. 88-93.
11. Fedoseeva N.A. Robotization is the key to the successful development of dairy farming in the Kaluga region. [Robotizatsiya zalog uspeshnogo razvitiya molochnogo skotovodstva v Kaluzhskoy oblasti]. / N.A. Fedoseeva, Z.S. Sanova, E.V. Ananeva // *Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta – The Herald of Michurinsk State Agrarian University*. - 2018. - №2. - P. 154-159.
12. Zakrevsky A. Milking robot in Russia - to be or not to be? [Doilnyy robot v Rossii - byt ili ne byt?]. / A. Zakrevsky, A. Hookstra // *Selskohozyajstvennyye vesti - Agricultural News*. - 2008. - №4. - P.15-16.
13. Rodenburg J. Hutch Housing for calves, Factsheet ministry of Agriculture and Food / J. Rodenburg, F.A. Kairis. – Ontario: U.S. Department of Agriculture, 2002. - P. 12-34.
14. Ulezko A.V., Ryabova E.P. Priority areas for building livestock development potential. [Prioritetnyye napravleniya narashchivaniya potentsiala razvitiya skotovodstva]. *Vestnik Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – *The herald of Voronezh State Agrarian University*. – 2019. – Vol. 12. No. 1. – P. 142-52.
15. Semkiv L.P. *Innovatsii v molochnom zhivotnovodstve kak osnova effektivnogo menedzhmenta*. [Innovations in dairy farming as the basis of effective management]. / L.P. Semkiv, A.I. Guleychik, O.D. Pritula // *Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Effektivnyy menedzhment v molochnom skotovodstve - uslovie konkurentosposobnosti proizvodstva moloka"*. (In the collection: "Effective management in dairy farming - a condition for the competitiveness of milk production" proceedings of All-Russian scientific and practical conference). - 2016. - P. 47-55.
16. Sedov A.M. *Sozdanie otechestvennogo tsifrovogo intellektualizirovannogo doilnogo zala*. [The creation of the domestic digital intellectualized milking parlor]. / A.M. Sedov // *Elektrotekhnologii i elektrooborudovanie v agropromyshlennom komplekse - Electrotechnology and electric equipment in agriculture*. - 2019. - № 3 (36). - P. 68-73.
17. Kirsanov V.V. *Razrabotka avtomatizirovannogo doilnogo apparata s pochetvertnym upravleniem processom doeniya*. [Development of an automated milking machine with paketlerin control the milking process]. / V.V. Kirsanov, D.Y. Pivkin // *Vestnik NGIEI - Herald of Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics*. - 2016. - № 6 (61). - P. 37-43.
18. Galimullin I.S. Technological properties of cows under a system of voluntary milking. [Tekhnologicheskie svoystva korov pri ispolzovanii sistemy dobrovolnogo doeniya]. / I.S. Galimullin, Z.Z. Mukhametshin, R.D. Sharipov //

*Vestnik Irkutskoy gosudarstvennoy selskohozyajstvennoy akademii – The Herald of Irkutsk State Agricultural Academy.* - 2017. - № 81-1. - P. 49-55.

19. Zagidullin L.R. Improving the efficiency of machine milking cows by improving the milking cup. [*Povyshenie effektivnosti mashinnogo doeniya korov putem sovershenstvovaniya doilnogo stakana*]. / L.R. Zagidullin, R.R. Kayumov, I.V. Lomakin, R.R. Khisamov // *Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy mediciny - Scientific notes of Kazan state Academy of veterinary medicine.* - 2018. - Т. 234 (II). - P. 108-112.

20. Rylov A.A., Savinykh P.A., Shulyatiev V.N. Comparative analysis of the functioning of dual-mode milking machines. [*Sravnitelnyi analiz funktsionirovaniya dvukhrezhimnykh doilnykh apparatov*]. *Vestnik NGIEI - Herald of Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics.* – 2018. No. 10. P. 65-76.

21. Khisamov R.R. Assessment of behavioral responses of first-calf cows in the loose-box system of keeping and milking on robots. [*Otsenka povedencheskih reakcij korov-pervotelok pri besprivyazno-boksovoj sisteme sodержaniya i doeniya na robotakh*]. / R.R. Khisamov, R.R. Kayumov, N.A. Safiullin // *Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy mediciny - Scientific notes of the Kazan state Academy of veterinary medicine.* – 2011. - Vol. 206. - P. 251-255.

22. Fayzrakhmanov D.I. *Innovatsionnye tekhnologii v molochnom skotovodstve Respubliki Tatarstan*. [Innovative technologies in dairy cattle breeding of the Republic of Tatarstan]. / D.I. Fayzrakhmanov, F.N. Mukhametgaliev, G.S. Sharafutdinov, R.Sh. Askarov, R.R. Shaydullin // *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agramogo universiteta – The herald of Kazan State Agrarian University.* - 2006. - № 4. – P. 34-40.

23. Istomina L.A. Advanced experience of animal husbandry in the Udmurt Republic with the use of modern innovative technologies in the production of milk. [*Peredovoy opyt vedeniya zhivotnovodstva v Udmurtskoy respublike s primeneniem sovremennykh innovatsionnykh tekhnologiy v proizvodstve moloka*]. / L.A. Istomina // *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Seriya Ekonomika i pravo – The herald of the Udmurt University. Economics and law series.* - 2019. - Vol. 29. - № 4. - P. 428-432.

24. Sharafutdinov G.S. Effective systems of milking cows-milking halls of the “Carousel” type [*Effektivnyye sistemy doeniya korov - doilnye zaly tipa “Karusel”*]. / G.S. Sharafutdinov, R.R. Shaidullin // *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agramogo universiteta – The herald of the Kazan state agrarian University.* - 2007. - Vol. 2. - № 2 (6). - P. 97-100.

25. Ziganshin B.G. Analysis of technical solutions in optimizing the conditions of dairy cattle during the construction and reconstruction of livestock farms. [*Analiz tekhnicheskikh resheniy v optimizatsii usloviy sodержaniya molochnogo skota pri stroitelstve i rekonstruktsii zhivotnovodcheskih ferm*]. / B.G. Ziganshin, R.R. Shaidullin, A.R. Valiev, A.B. Moskvicheva, Thomas Heidenreich // *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agramogo universiteta – The herald of Kazan State Agrarian University.* - 2018. - № 2(49). – P. 138-143.

26. Ivanov Yu.A. New technologies in animal husbandry. [*Novye tekhnologii v zhivotnovodstve*]. / Yu.A. Ivanov // *Tekhnika i oborudovanie dlya sela - Machinery and equipment for the village.* - 2010. - № 1. - P. 36-39.

27. Maslennikova A.V. Technology of milk production in the production-shop system for keeping cows. [*Tekhnologiya proizvodstva moloka pri potочно-cekhovoy sisteme sodержaniya korov*]. / A.V. Maslennikova // *Vestnik agropromyshlennogo kompleksa Verhnevolzhya – The herald of the agro-industrial complex of the upper Volga region.* - 2018. - № 3 (43). - P. 86-91.

28. Sitdikov F.F. The need to introduce innovative technologies in dairy farming. [Neobhodimost vnedreniya innovatsionnykh tekhnologiy v molochnom zhivotnovodstve]. / F.F. Sitdikov, B.G. Ziganshin, R.R. Shaydullin, A.B. Moskvicheva // *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agramogo universiteta – The herald of Kazan State Agrarian University.* - 2019. - № 4(56). – P. 69-74.

**Authors:**

Sitdikov Farit Foatovich – Ph.D. of Technical Sciences, associate Professor, e-mail: fa-sit@mail.ru; Elabuga Institute (branch) of Kazan (Volga Region) Federal University, Republic of Tatarstan, Russia

Ziganshin Bulat Gusmanovich – Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor RAS, e-mail: zigan66@mail.ru

Shaydullin Radik Rafailovich – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, e-mail: tppi-kgau@bk.ru

Moskvicheva Anastasia Borisovna – Ph.D. of Agricultural sciences, Associate Professor, e-mail: moskvana2@yandex.ru  
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia.