

углубления международной конкуренции. – Саратов: ИАГП РАН, 2013. – С. 290–292.

8. Левашов В. К. Социологическая динамика российского общества (2000–2006). РАН ИСПИ. – М., 2007.

9. Крючков В. Н. Структуризация и анализ межотраслевых связей целевых программ. – Новосибирск : АН СССР, Наука, 1985. – 255 с. – С. 102, 103.

10. Грегори Н. Мэнкью. Principles of Economics. Принципы Экономикс. – СПб. : Питер, 1999. – С. 30.

11. Глазьев С.Ю. Стратегия опережающего развития России в условиях глобального кризиса. – М.: Экономика, 2010. – С. 78–97, 238, 255.

12. Ушачев И.Г. Современные проблемы развития АПК и пути их решения // Национальные проекты. – 2007. – № 9 (16). – С. 79.

13. Саратовская система управления конкурентоспособностью и устойчивым развитием сельских территорий на основе инновационно-инвестиционного проектирования. Методические рекомендации / Под ред. С. Н. Семенова и А. В. Ляпина. – Саратов : ИАГП РАН, 2007. – 180 с.

14. Долгопятов Р. М., Семенов С.Н., Х Хархардин М. В. Специфика использования квалиметрии в совершенствовании технологических процессов в АПК // Квалиметрия в обеспечении научно-технического и социального прогресса / Отв. ред. С.Н. Семенов. – Саратов: СНЦ АН СССР, 1988. – С. 26–28.

УДК 631.223.2:614.9:628.86

*Н.С. Яковчик, д-р экон. наук, д-р с.-х. наук, профессор,
Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск*

В.Н. Тимошенко д-р с.-х. наук, профессор,

А.А. Музыка, канд. с.-х. наук, доцент,

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству», г. Жодино*

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КОНЦЕПЦИИ МОЛОЧНОТОВАРНОГО КОМПЛЕКСА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Ключевые слова: животноводческие комплексы, молочно-товарные фермы, технологические параметры, объемно-планировочные решения, содержание животных, коровы

Keywords: livestock complexes, dairy farms, technological parameters, space-planning solutions, animal husbandry, cows.

Аннотация: Обоснована концепция технологии производства молока, основанная на интеллектуальных цифровых системах управления производством с применением роботизированных средств выполнения основных производственных операций и базирующейся на системном мониторинге показателей продуктивности и физиологического состояния.

Abstract: The concept of milk production technology based on intelligent digital production management systems with the use of robotic tools for performing basic production operations and based on the system monitoring of productivity and physiological state indicators is substantiated.

Перспективное направление в создании ферм нового поколения – полная автоматизация производственных процессов, превращение биотехнического комплекса фермы в гибкую самоадаптирующуюся систему машин, параметры и режимы которых увязаны с продуктивностью животных.

В настоящее время применение на молочных комплексах индустриального типа современных технологических решений позволяет снизить трудозатраты на 1 ц молока до 1–1,2 человека часов, расход кормов - до 0,9 корм. ед., совокупные энергозатраты - до 55-60 кг условного топлива и увеличить нагрузку на 1 оператора до 120-150 голов.

Однако принятие управленческих решений на основе анализа полученной оперативной информации по контролю воспроизводства животных (отёлы, осеменение, проверки на стельность; гинекологическая диспансеризация), учёту, планированию и контролю переводов в группы (запуска, сухостоя, отёлов, в новотельных, раздоя и осеменения, дойных), учёту поступлений и выбытий животных и ряду других зооветеринарных мероприятий осуществляется руководителями и специалистами фермы. Эффективность управления технологическими процессами в значительной степени зависит от квалификации специалистов и не исключает возможность субъективного малопродуктивного использования ресурсов в системе «человек-машина-животное».

Решением проблемы может быть применение на роботизированной ферме автоматической, базирующейся на использовании цифровых технологий (искусственный интеллект, большие данные, нейронные сети и др.), не требующий участия человека (оператора, животновода, ветеринара и др.) системы сбора информации о животных и производственных операциях и, на основании их анализа, корректирующей технологический процесс [1, 2, 3].

Технологическая концепция предусматривает создание инновационного биоэнергетического комплекса жизнеобеспечения, способствующего реализации генетического потенциала продуктивности животных за счет

рациональной планировки внутреннего пространства и вместимости помещений, способствующих сохранению выработанного стереотипа поведения и созданию условий для реализации физиологических параметров процессов пищеварения, молокообразования и воспроизводства у коров.

В отличие от традиционных животноводческих помещений применение доильных роботов требует иной организации технологического процесса производства молока с соответствующей планировкой коровника. При использовании автоматической системы доения проекты коровников должны учитывать, что в соответствии с индивидуальным суточным режимом дня и физиологическими потребностями животные совершают многократные перемещения по помещению (для доения – 3-5 раз в сутки, для кормления – в среднем 7 раз).

Взаимувязанное научно обоснованное размещение боксов для отдыха, навозных кормонавозных и поперечных проходов разделяет пространство секций на зону отдыха и кормления, что способствуют формированию комфортной среды обитания животных и создает предпосылки для использования высокопроизводительного технологического оборудования. В соответствие с биологическим ритмом, чередующим фазы потребления корма его пережевывания и отдыха, коровы будут иметь возможность 10–12 раз на протяжении суток перемещаться из оборудованной боксами для отдыха зоны в зону кормления. При этом системой селекционных ворот управляющих потоками, коровы в зависимости от интервала между доением будут направляться либо к кормовому столу, либо на преддоильную площадку. Во втором случае попасть в зону кормления они смогут только пройдя через доильный робот. Доильный бокс корова может покинуть в трех направлениях: в зону кормления, в отдельный бокс для больных животных и обратно в предварительный бокс для совершения новой попытки доения. Автоматизация управления движением является ключевым моментом в оптимизации перемещения животных, позволяющим минимизировать количество подгоняемых животных к роботу.

Для предотвращения посещений коровами доильных боксов, не сопровождающихся процессом доения, используют боксы для предварительного отбора животных. В нем решается, будет ли корова направлена в зону кормления или на доение (с использованием селекционных ворот). Применение дополнительных «интеллектуальных» ворот, обеспечивает увеличение количества подходов к кормовому столу благодаря снижению напряжения в пробках перед селекционными воротами.

Применение различных видов автоматизированных систем кормления позволяет сэкономить дорогие концентрированные корма, повысить эффективность их использования и снизить риск заболеваний, вызванных нарушением обмена веществ, благодаря чему есть возможность увеличить надои до 10 %.

Зоотехническая наука рекомендует скармливание концентрированных кормов малыми дозами по 6–8 раз в сутки в строгом соответствии с продуктивностью и фазой биологического цикла коровы, т. е. по индивидуальному принципу. В решении этой проблемы существуют две взаимоисключающие друг друга тенденции.

Первая заключается в точном соблюдении принципа многократного скармливания концентратов малыми дозами. При беспривязном способе содержания коров эта задача решается применением автоматической системы управления (АСУ) кормления и автоматических кормовых станций, размещаемых в секциях из расчета одна станция на 25–30 коров.

При использовании таких станций нормированное кормление лактирующих коров с учетом фактической продуктивности ведется по заданной программе после каждого дня доения, а сухостойных – индивидуально, по отдельной программе. Несмотря на большую стоимость системы, при продуктивности стада не ниже 7–8 тыс. кг на корову ее применение экономически оправдано – особенно в больших группах неоднородных по продуктивности и физиологическому состоянию животных.

Преимущества является точный индивидуальный расчет концентратов на животное, соответственно, это помогает экономить до 300 граммов на каждое корове ежедневно и позволяет сократить расходы на данные корма на 20–30 %.

Вторая тенденция заключается в отказе от индивидуального принципа распределения концентратов и переходе на групповой принцип их скармливания в составе кормосмеси. Поскольку концентраты в смеси неотделимы от других ее компонентов, животные потребляют их постепенно, что и требует физиология жвачных. Однако эта технология требует четкого деления стада на кормовые классы, сформированные исходя из фаз межотельного цикла коров при допустимой разнице в их продуктивности внутри технологической группы. При соблюдении этого условия такая технология скармливания концентратов значительно проще и дешевле, чем их распределение по индивидуальному принципу.

Вершиной эволюции кормовых систем (систем кормления) на данный момент можно назвать автоматические системы кормления, которые в большинстве случаев сами загружают корм и полностью берут на себя функцию его раздачи. К таким автоматическим системам кормления можно отнести автоматические подвесные «кормовагоны», которые могут раздавать как концентрированные, так и грубые корма, а также их смесь – полностью смешанный монокорм.

Кормовагон представляет собой бункер, перемещающийся внутри коровника по монорельсу, смонтированному на потолке. Компоненты кормовой смеси поступают в миксер из специальных бункеров, которые на-

полняются силосом, сенажом, сеном или концентратами при помощи трактора или самосвала один или два раза в сутки. Животным, содержащимся в группах, в зависимости от возраста, пола или стадии лактации можно выдавать свой индивидуальный рацион.

Помимо высвобождения трудовых человеческих ресурсов в числе преимуществ подобных автоматизированных систем выступает экономия площади для строительства коровника: обычно кормовые столы имеют ширину 5-6 м, чтобы обеспечить нормальное прохождение техники, а при использовании рельсовых коромогаонов кормовой проход можно сократить до 4,5 м максимум.

Очистка навозных и кормонавозных проходов в коровниках предусмотрена с использованием разработанного сотрудниками РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» многофункционального агрегата обеспечивающего удаление, как полужидкого навоза, так и очистку помещений при использовании сменяемой подстилкой, а также уборку выгульных площадок с твердым покрытием [4].

Использование такой машины исключает необходимость строительства поперечных навозных каналов в коровниках, канализационных навозных станций, магистральных трубопроводов для перекачки навоза в основное навозохранилище.

Автоматизация основных производственных процессов обеспечит возможность интеграции интеллектуальной системой управления животноводческим объектом, включая процессы кормления, доения, контроля физиологического состояния животных, обеспечения микроклимата и управления стадом. Электронная система управления стадом (ЭСУС) позволит свести все данные о состоянии животного в одну компьютерную базу. Система обеспечит контроль всех показателей для анализа производственного процесса и принятия эффективных управленческих решений. В комплекте с системой будут работать станции контроля за перемещением животных, контроллеры работы система автоматизированной индивидуальной выдачи концентратов, сортировочные ворота (автоматическая система для сортировки и разведения животных по группам на основе заданных параметров) и системы активности (выявления охоты).

Реализация концепции технологии производства молока, основанной на интеллектуальных цифровых систем управления производством с применением роботизированных средств выполнения основных производственных операций и базирующейся на системном мониторинге показателей продуктивности и физиологического состояния, что обеспечит проведение всех элементов производственного цикла по принципу «точно-вовремя» и окажет существенное влияние на реализацию

потенциала продуктивности животных, повысит сроки хозяйственного использования коров до 4-5 лактаций, обеспечит получение молока высокого качества при значительном снижении удельных затрат на производство продукции.

Список использованной литература

1. <https://www.mcx.ac.ru/digital-cx/umnaya-ferma/>
2. <https://yandex.by/turbo/sb.by/s/articles/umnaya-ferma-tsifrovoe-izmerenie.html>
3. <https://produkt.by/news/beloruskie-i-rossiyskie-uchenye-sovershenstvuyut-tehnologii-molochnogo-skotovodstva>

Каталог технического обеспечения инновационных технологий для АПК Республики Беларусь / Национальная академия наук Беларуси, Республиканское унитарное предприятие "Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству».

УДК 631.8:631.811.98:633/635:

К.В. Корсаков, канд. с.-х. наук, доцент,
ФГБУН ВО «Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова», г. Саратов,

В.В. Пронько, д-р с.-х. наук, профессор,
Научно-производственное объединение «Сила жизни», г. Саратов

УДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ КАК ФАКТОР ЭКОЛОГИЗАЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Ключевые слова: гуминовые удобрения, экологизация земледелия, зерновые, кормовые, технические, овощные культуры

Key words: humic acids, ecologization of farming, cereals, fodder, technical crops, vegetables.

Аннотация: В статье подводятся итоги изучения эффективности гуминовых удобрений за 2008–2020 гг. в различных почвенно-климатических условиях Российской Федерации. Объектами исследований были зерновые (озимая и яровая пшеницы), кормовые (ячмень, сорго сахарное и зерновое, кукуруза на зерно, овес), технические (подсолнечник, соя), овощные (лук репчатый, капуста белокочанная, огурец, томат, свекла столовая, морковь). Установлено, что различные сельскохозяйственные культуры обладают неодинаковой отзывчивостью на гуминовые удобрения. Вместе с тем их использование позволяет повышать урожайность без повышения доз минеральных удобрений и дополнительного применения гербицидов.