

УДК 636.22/.28:631.152:658.012.011.56

**ИЗУЧЕНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИХ
ПАРАМЕТРОВ КОРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ**

Д. А. Григорьев, В. С. Журко, К. В. Король

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail:
ggau@ggau.by)

***Ключевые слова:** хозяйственно-биологические параметры, молокоотдача, активность, руминация, автоматизированные системы.*

***Аннотация.** Проведен анализ результатов измерения некоторых хозяйственно-биологических параметров коров, полученных с использованием возможностей современных систем автоматизированного управления процессами на молочно-товарном комплексе. Установлена взаимосвязь продуктивности, молокоотдачи, двигательной активности и руминации у коров.*

**STUDY OF ECONOMICAL AND BIOLOGICAL PARAMETERS OF
COWS WITH THE USE OF AUTOMATED CONTROL SYSTEMS**

D. A. Hryhoryeu, V. S. Zhurko, K. V. Karol

El «Grodno state agrarian University»

Grodno, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova st.; e-mail:
ggau@ggau.by)

***Key words:** economical and biological parameters, milk yield, activity, rumination, automated systems.*

***Summary.** The results of measurement of some economic and biological parameters of cows obtained using the capabilities of modern automated control systems for processes in the dairy-commodity was analysed. The relationship between productivity, milk yield, motor activity and rumination in cows was established.*

(Поступила в редакцию 01.06.2018 г.)

Введение. В рамках модернизации молочного скотоводства проводится техническое переоснащение молочно-товарных ферм и комплексов, одной из основных задач которого является формирование условий для эффективного управления стадом с большим поголовьем. Современная ферма является единым кибернетическим организмом, управляемым по алгоритмам компьютерных программ менеджмента стада [1]. В данном контексте на первый план выходит необходимость эффективного использования возможностей автоматизированных си-

стем управления процессами, позволяющими измерять и анализировать большое количество данных о животных [2].

Цель работы – изучить взаимосвязь биологических параметров животных, измеренных при помощи автоматизированных систем управления технологическими процессами.

Материал и методика исследований. Исследования проводились на базе молочно-товарного комплекса «Заболоть» УО СПК «Путришки» методом наблюдения и анализа полученной информации, компьютерной базы данных комплекса. На комплексе используется доильное оборудование, электронные компоненты которого включают счетчик молока, работающий по технологии «FreeFlow», основанной на пропускании лучей ближнего инфракрасного диапазона через свободный поток молока [3].

Также комплекс оборудован системой «Хитайм», которая представляет комплексное решение для контроля здоровья и воспроизводства коров. Система позволяет определять животных в охоте путем мониторинга активности коров одновременно с мониторингом состояния их здоровья посредством контроля уровня руминации. Система также обладает функцией просмотра на графическом дисплее истории активности индивидуально для каждой коровы в период последних 60-90 дней. Графики почасовой активности и руминации дают информацию о времени начала охоты, что позволяет рассчитать оптимальное время для искусственного осеменения. Транспондер HR-Tag включает в себя датчик движения, микропроцессор, карту памяти (рассчитана на 24 часа) и специально настроенный микрофон для определения продолжительности и ритма жевания коровы и интервалов между отрыгиваниями [4].

Система представляет отчет о здоровье, основанный на времени руминации и изменении активности коровы. В отчет заносятся коровы со сниженной руминацией. Информация, собранная с транспондеров и доильных постов, доставляется в систему контроля доения и менеджмента стада, располагающую рядом инструментов управления, включая отчеты, графики, аналитику, списки задач и карточки всех коров стада [5].

В ходе производственного исследования был сделан анализ базы данных комплекса. Для анализа базы данных были отобраны 170 коров. Группа формировалась из числа животных, не имеющих серьезных проблем со здоровьем и существенных отклонений от средних параметров продуктивности и других показателей в стаде [6].

Контроль над состоянием, показателями продуктивности и жизнедеятельности осуществлялся с помощью программы управления ста-

дом через систему отчетов и графиков, а также по данным индивидуальных электронных карт подопытных животных [7].

Были получены данные об удое, времени доения, активности и руминации животных стада. Данные были получены путем формирования отчета с соответствующими показателями в программе менеджмента стада. Полученные с помощью отчетов программы данные были отсортированы и использованы для построения графиков. Полученные результаты обработаны с помощью табличного процессора.

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе научно-хозяйственного опыта изучались закономерности изменения и зависимости различных параметров животных, измеренных при помощи автоматизированных систем управления процессами. Полученные данные отражены в таблице.

Таблица – Среднесуточный удой и молокоотдача коров

Величина	Активность	Руминация за 24 ч	Время дойки	Удой за 24 ч	День лактации	Разовый удой
Среднее	480,36	512,83	5:18	20,3	160	10,58
Стандартная ошибка	11,07	8,06	0:07	0,45	7,52	0,20
Медиана	458	533	4:54	19,86	146	10,31
Мода	337	547	4:30	21,72	89	9,57
Стандартное отклонение	144,03	104,81	1:36	5,41	97,86	2,64
Дисперсия выборки	20744,8	10986,4	0:06	29,36	9577,6	7,00
Минимум	238	50	2:33	6,63	18	3,19
Максимум	988	680	9:52	38,012	578	20,62

Анализ данных таблицы позволяет сделать вывод о достаточно высоком уровне точности измерений исследуемых параметров.

Графический анализ результатов измерений позволил выявить некоторые закономерности изменения исследуемых параметров. На рисунке 1 представлен график зависимости удоя от времени доения. Как видно из графика, увеличение продуктивности растет не пропорционально увеличению времени доения, что свидетельствует о более высокой скорости молокоотдачи у высокопродуктивных коров. Данное утверждение подтверждают графики, изображенные на рисунке 2, где показаны изменения удоя и времени доения в смене в зависимости от дня лактации.

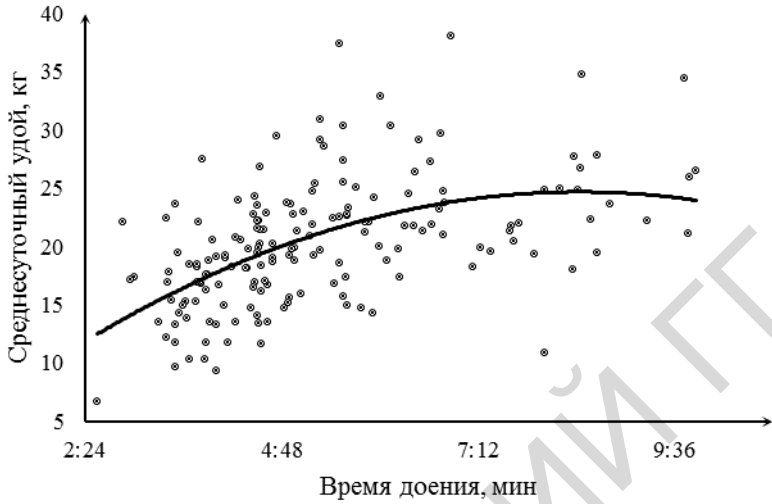


Рисунок 1 – Зависимость продуктивности от времени доения

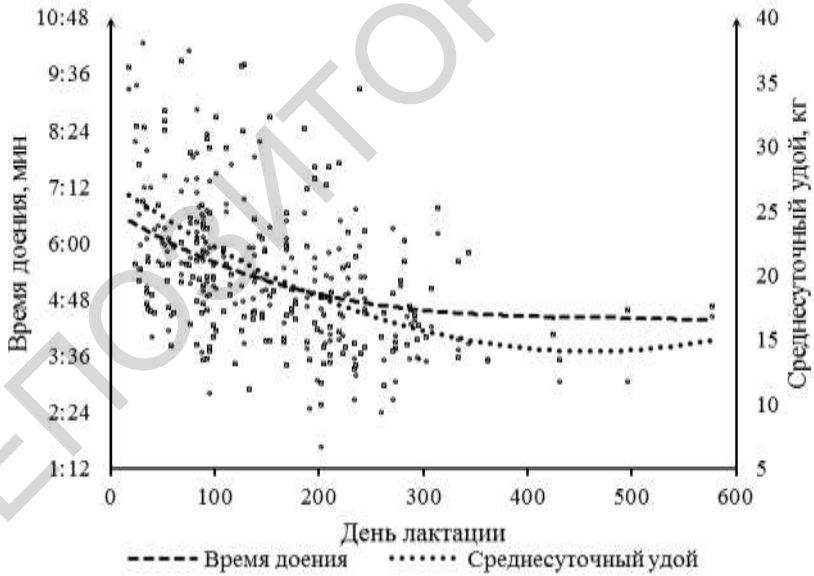


Рисунок 2 – Графики зависимости удоя и времени доения от дня лактации

Из графиков можно заключить, что зависимость продуктивности от времени доения имеет нелинейный характер. Анализ полученных данных подтверждает результаты ранее проведенных исследований, в ходе которых было установлено, что скорость молокоотдачи по мере увеличения удоя имеет меньший относительный рост, чем продуктивность. При этом у коров с продуктивностью выше 18 кг эта разница больше, чем у коров с удоем ниже 15 кг [8]. Данный факт необходимо учитывать как при проведении селекционной работы на ферме, так и при выборе режимов доения для различных групп животных. Очевидно, что латентный период припуска у животных к середине лактации начинает увеличиваться и поэтому требуется больше времени и дополнительные действия (ручная или машинная стимуляция и др.) [9].

На рисунке 3 представлены графики зависимости руминации и активности от дня лактации.

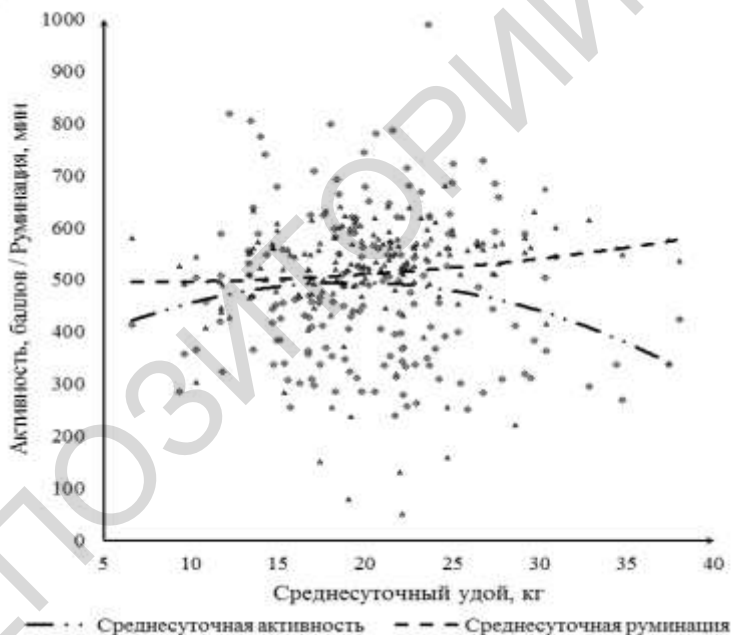


Рисунок 3 – Графики зависимости руминации и активности от дня лактации

Как видно из графика, интенсивность жевательной активности у животных предсказуемо растет по мере роста продуктивности. Характер кривой активности косвенно подтверждает тезис о том, что высокопродуктивные животные менее активны. Можно заключить, что вы-

сокая продуктивность предполагает более высокий уровень метаболизма, который реализуется в основном на производство молока, вследствие чего снижается двигательная активность животных [10]. Низкая активность малопродуктивных коров связана, по всей видимости, с различными заболеваниями либо обусловлена значительным сроком стельности животных. На графике присутствуют точки с низким уровнем руминации и высоким уровнем активности. Объяснить данное обстоятельство можно тем, что коровы с высоким уровнем активности находятся в состоянии половой охоты, когда интенсивность жвачки резко сокращается. В программе управления стадом, на графике «активность-руминация», в таком случае строится т. н. «ромб», достоверно свидетельствующий о наличии половой охоты.

На основании результатов анализа были сделаны выводы и выработаны предложения по повышению эффективности использования автоматизированной системы идентификации, учета молочной продуктивности, определения времени доения, руминации, двигательной активности и других хозяйственно-биологических параметров коров. Полученные данные также говорят о необходимости проведения селекционной работы, направленной на формирование стада из числа коров с интенсивным метаболизмом и быстрыми рефлекторными реакциями.

Заключение. В результате исследований установлено, что использование современных систем управления процессами на МТК позволяет с высокой точностью определять важнейшие хозяйственно-биологические параметры коров на ферме. В ходе исследований были установлены закономерности изменения удоя, времени доения, двигательной активности и руминации у исследуемых животных. Установлено, что зависимость продуктивности от времени доения имеет нелинейный характер. Установлено, что скорость молокоотдачи по мере увеличения удоя имеет меньший относительный рост, чем продуктивность. При этом у коров с высокой продуктивностью эта разница выше, чем у низкопродуктивных.

Также установлено, что животные с более высокой продуктивностью, имеющие более высокий уровень метаболизма, проявляют меньшую двигательную активность по сравнению с низкопродуктивными животными. При этом превышение уровня активности (500-550 условных баллов) свидетельствует о состоянии половой охоты, когда интенсивность жвачки резко сокращается.

В целом эффективное использование возможностей современных автоматизированных систем измерения хозяйственно-биологических параметров животных позволяет рационально организовать важнейшие

технологические процессы (доение, воспроизводство, диагностика заболеваний и др.) на ферме и получить более высокий уровень продуктивности и здоровья животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьев, Д. А. Машинное доение – «гравитационный» центр технологии производства молока / Д. А. Григорьев, К. В. Король // Наше сельское хозяйство – 2017 – № 8 (160) – С. 16-23.
2. Efficient dairy herd management [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.delaval.ru/Global/PDF/Efficient-dairy-herd-management.pdf>. – Дата доступа: 15.04.2018.
3. Король, К. В. Молочная продуктивность коров при дифференцированной динамической пульсации в процессе доения / К. В. Король, Д. А. Григорьев // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник науч. тр. – Гродно: ГГАУ, 2017. – Т. 37: Зоотехния. – С. 113-119.
4. Григорьев, Д. А. Технология машинного доения коров на основе конвергентных принципов управления автоматизированными процессами: монография / Д. А. Григорьев, К. В. Король. – Гродно: ГГАУ, 2017. – 216 с.
5. Григорьев, Д. А. К вопросу выявления коров в охоте / Д. А. Григорьев, К. В. Король // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сб. науч. тр. по мат. XIX межд. науч.-практ. конф.: ветеринария, зоотехния. – Гродно: ГГАУ, 2016. – С. 158-160.
6. Гарькавый, Ф. Л. Селекция коров и машинное доение: монография / Ф. Л. Гарькавый. – М: Колос, 1974. – 146 с.
7. Григорьев, Д. А. Энергетическая эффективность автоматизированного доения / Д. А. Григорьев, К. В. Король // Актуальные вопросы энергетики в АПК: мат. всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием / Изд-во Дальневосточного гос. аграрного ун-та. – Благовещенск, 2018. – С. 30-36.
8. Григорьев, Д. А. Разработка алгоритма выбора параметров машинного доения коров / Д. А. Григорьев, К. В. Король // Инновационные направления развития технологий и технических средств механизации сельского хозяйства: мат. международной научно-практической конференции – ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ. – Воронеж, 2015. – Ч. II. – С. 68-74.
9. Король, К. В. Морфофункциональные свойства вымени при дифференцированной динамической пульсации в процессе доения / К. В. Король, Д. А. Григорьев // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник науч. тр. – Гродно: ГГАУ, 2017. – Т. 37: Зоотехния. – С. 106-112.
10. Григорьев, Д. А. Выявление охоты у коров с использованием системы датчиков-рескаунтеров доильной установки / Д. А. Григорьев, К. В. Король // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. – Гродно: ГГАУ, 2016. – Т. 35: Зоотехния. – С. 37-44.