

Ю.Г. Иванов, Д.А. Познизовкин, А.П. Акимов // *Агроинженерия*. – 2018. – №5. – С. 25–30.

4. Phuhg Cong Phi Khanh, Duc–Tan Tran. The new design of cow’s behavior classifier based on acceleration data and proposed feature set, *Mathematical Biosciences and Engineering*, 17 (2020), p. 21.

**Гируцкий И.И.¹, д.т.н., доцент, Сеньков А.Г.², к.т.н., доцент,
Слимаков Д.Д.¹, магистрант,
Ербаев Е.Т.³, доктор PhD, и.о. доцента**

¹УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь

²ГП «Центр радиотехники Национальной академии наук Беларуси», Минск, Республика Беларусь

³НАО «Западно-Казахтанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, Уральск, Республика Казахстан

МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ РОБОТИЗАЦИИ ДОЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

Беспривязное содержание коров и компьютеризированные системы управления стали основой развития молочного скотоводства Республики Беларусь. Притом особую важность приобретает вопрос выбора доильного оборудования, основанного на максимально объективном анализе, без рекламных предложений фирм-производителей. В настоящее время высокими темпами внедряются доильные роботы (automatic milking system, AMS) не только в странах с высокоразвитым молочным скотоводством (Нидерланды, Германия и др.), но и в России и Беларуси. Использование роботов для доения коров способствует возникновению практически новой технологии, основная суть которой заключается в самообслуживании животного [1].

Среди разных последствий роботизации доения существенный интерес представляет его влияние на продуктивность коров [2]. Но проведение реальных экспериментов в условиях действующего производства требуют значительных затрат труда и времени и требуют адекватности подбора и содержания сравниваемых групп коров.

Нами разработана компьютерная модель оценки влияния роботизации доения, с точки зрения увеличения числа доений, на продуктивность конкретной коровы.

В Республике Беларусь функционируют большое число молочно-товарных комплексов с компьютеризированными системами управления. В системах управления стадом накапливаются значительные объемы данных по разовым надоям с различными промежутками времени между доениями, обусловленными принятыми условиями содержания дойного стада (рис.1). Таким образом, возникает возможность путем обработки больших массивов данных (для 1 коровы, при 305 днях лактации и трехразовом доении – 915 измерений; стадо – 200, 400 или 600 коров) в рамках пассивного эксперимента построить динамическую модель накопления молока в вымени коровы. Динамическую модель накопления молока в вымени коровы можно представить в виде аperiодического звена 2-го порядка [3]

Задача определения оптимальных интервалов времени между доениями, использующая в качестве критерия максимум суточного удоя, при трехразовом доении коровы в сутки имеет следующую математическую формулировку:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^3 \tau_i = 24, \\ z = y_{\max} \cdot \sum_{i=1}^3 \left(1 - e^{-\frac{\tau_i}{T_1}} \right) \cdot \left(1 - e^{-\frac{\tau_i}{T_2}} \right) \longrightarrow \max \end{cases} \quad (1)$$

Выразив из первого уравнения системы (1) интервал τ_3 :

$$\tau_3 = 24 - \tau_1 - \tau_2$$

и подставив его в целевую функцию системы (1), получим в итоге задачу поиска минимума непрерывной функции двух переменных:

Численное решение данной задачи приводит к выводу о необходимости доения через равные интервалы времени для повышения суточного удоя.

При использовании математической модели (1) суточный удой коровы при некотором целом числе n доений через равные интервалы времени выражается формулой:

$$y_c = y_{\max} \cdot n \cdot \left(1 - e^{-\frac{24}{n \cdot T_1}} \right) \cdot \left(1 - e^{-\frac{24}{n \cdot T_2}} \right). \quad (2)$$

Исследуя данную зависимость от числа n в интервале от 2 до 6 (рисунок 2) с учетом численных значений параметров T_1 , T_2 , получим, что пик продуктивности соответствует трехразовому доению.

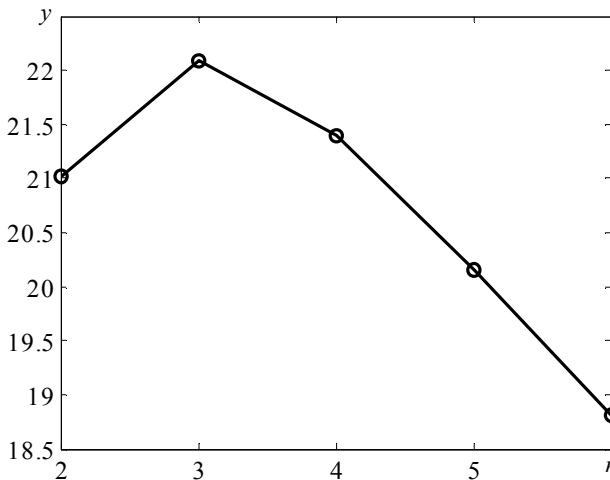


Рисунок 1 – Влияние числа доений на суточный удой коровы

Таким образом, роботизация доения, обеспечивающая свободный доступ коров к доильному оборудованию что, как правило, приводит к увеличению числа доений может положительно сказаться и на продуктивности животных.

Список использованных источников

1. Казакевич, П.П. Технологическая концепция «умной» молочной фермы: монография / П.П. Казакевич, В.Н. Тимошенко, А.А. Музыка;. – Жодино, 2021. – 245 с.

2. Ходырева, И.А. Влияние роботизированного доения на продуктивность коров и качество молока / И.А. Ходырева, Н.М. Гулида // Животноводство и ветеринарная медицина : науч.-практ. журн. – 2021. – №2(41). – С. 17–21.

3. Сеньков, А.Г. Математическая модель накопления молока в вымени коровы / А.Г. Сеньков, И.И. Гируцкий, А.Б. Грищенко // Системный анализ и прикладная информатика : науч.-техн.журн. – 2019. – №1. – С. 9–14.

**Диденко А.А., к.т.н., Христенко А.Г., к.т.н., доцент,
Пшенов Е.А., к.т.н., доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Новосибирский
государственный аграрный университет», г. Новосибирск
АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
РАЗДАЧИ ЖИДКИХ КОРМОВ ТЕЛЯТАМ
МОЛОЧНОГО ПЕРИОДА**

Процесс кормления молодняка животных оказывает влияние на привесы, но самое важное это формирование здоровья и молочной продуктивности в дальнейшем.

Наиболее физиологически адаптированным способом выпаивания телят молочного периода является ведро с соской. Поскольку сосание стимулирует выработку большого объема слюны, тем самым усиливает рефлекс смыкания самого пищеводного желоба, что обеспечивает попадание молока непосредственно в сычуг теленка. Помимо выработки слюны, сосание также способствует выработке фермента, улучшающего усвоение и переваривание молока [1].

Исследованиями установлено, что при поении телят из ведер с сосками, их среднесуточные привесы выше, чем при поении из ведер более чем на 100 г. Установлено снижение активности сосательного рефлекса после поения телят из ведер с сосками, а также снижение диспепсии и увеличение интенсивности поедания сухого корма [1].

Несмотря на значительное преимущество выпаивание телят молочного периода из ведер с сосками есть существенный недостаток – увеличение времени технологического процесса. Этот недостаток значительно уменьшает производительность труда телятниц. Поэтому необходимо автоматизировать процесс раздачи жидких кормов телятам, что позволит увеличить производительность труда телятниц.