

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ТЕКУЩИХ НАДОВ КОРОВЫ В УСЛОВИЯХ МОЛОЧНО-ТОВАРНЫХ КОМПЛЕКСОВ

И.И. Гируцкий, д.т.н., А.Г. Сеньков, к.т.н.,  
С.С. Слюсаренко, к.ф.-м.н., А.Б. Грищенко

*Белорусский государственный аграрный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь*

### Введение

В информационном обеспечении молочного скотоводства развиты и широко применяются разнообразные модели лактационных кривых [1]. Как правило, такие модели связывают прогноз суточного надоя с периодом лактации. Анализ литературы и реальных экспериментальных данных показывает, наряду с другими факторами, влияние на текущий надой промежутка времени между доениями и кратности доения. Игнорирование этих факторов при попытке прогноза текущего надоя приводит к большой погрешности.

### Основная часть

Информационные потоки современной системы управления стадом (СУС) молочно-товарного комплекса содержат большой объем реальных данных по каждому доению [2]. При этом возникает задача обработки массива данных по доению коровы за лактационный период (рисунок 1) и получение новых знаний о процессе доения для каждой коровы.

CowNo	DayNo	MK	Yield	HoursSinceLastVisit	SincePriorMI
2	1	1	9,57		
2	1	2	1,265	7,14527777780313	✓
2	2	1	1,578	16,5122222222853	✓
2	2	2	3,593	6,35833333345363	✓
2	3	1	8,815	17,8186111111427	
2	3	2	3,571	5,9883333322546	✓
2	3	3	3,992	5,8008333322546	
2	4	1	6,359	11,5016666666488	✓
2	4	2	4,437	6,9330555556435	✓
2	4	3	2,269	4,4544444444729	✓
2	5	1	9,218	12,619722221526	✓
2	5	2	4,097	6,367222221503	✓
2	5	3	2,483	5,24861111113569	✓

Рисунок 1 – Набор первичных данных по доению коровы №2  
из СУС «Майстар»

В качестве математической модели синтеза молока в вымени коровы примем аperiodическое звено 1-го порядка:

$$y(\tau) = y_{\max} \cdot \left( 1 - e^{-\frac{\tau}{T_1}} \right), \quad (1)$$

где  $y_{\max}$  – максимальное количество молока в вымени, кг;  $\tau$  – промежуток времени между доениями, ч;  $T_1$  – некоторая постоянная времени, ч.

Результаты обработки суточных надоев для одной коровы (рисунок 2) за лактационный период показывают изменения как амплитудного  $y_{\max}$ , так и временного  $T_1$  параметров модели (1).

Задача анализа удоев для стада, при учете вышеизложенного формализма, сталкивается с реальным фактом того, что промежуток времени между доениями каждого фигуранта не является фиксированным, а только вероятностным. Анализ данных по стаду (около 3000 голов) показывает, что процесс каждой дойки по трехразовой схеме, за весь период лактации, хорошо описывается нормальным распределением:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}},$$

где  $\mu$  – среднее значение для интервала времени между дойками, ч.;  $\sigma$  – стандартное отклонение, ч.

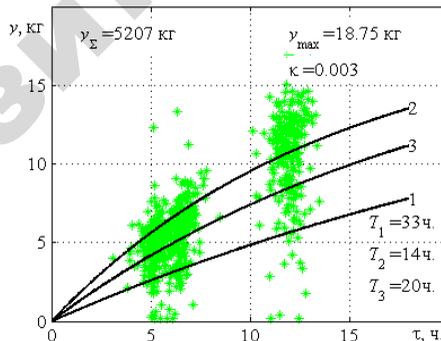


Рисунок 2. – Математическая модель образования молока в зависимости от времени  $\tau$  после последнего доения на 1-й, 100-й и 200-й день лактации (соответственно, кривые 1, 2 и 3) у коровы продуктивностью 5207 кг молока за лактацию и реально зарегистрированные величины надоев

Так в первую дойку мы получаем  $\mu = 11,9$  ч.;  $\sigma = 0,4$  ч., для второй –  $\mu = 6,7$  ч.;  $\sigma = 0,41$  ч. и для третьей –  $\mu = 5,2$  ч.;  $\sigma = 0,47$  ч.

### **Заключение**

Идентификация параметров модели (1) позволит решать ряд задач управления дойным стадом, включая оптимизацию кратности доения и диагностики состояния животных.

### **Список использованной литературы**

1. Thornley, J.H.M. Mathematical models in agriculture. / J.H.M Thornley, J. France, 2004. - pp. 847.
2. Гируцкий, И.И. Информационные потоки в системе управления стадом крупного рогатого скота/ И.И. Гируцкий, А.Б. Грищенко// Агропанорама, №1, 2017. - с. 27-30.

УДК 636.085.7:620.9

## **ПУТИ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЗАТРАТ ПРИ ЗАГОТОВКЕ КОРМОВ**

Г.Ф. Добыш, к.т.н., доцент, В.Я. Тимошенко к.т.н., доцент,  
И.Е. Жабровский, к.с.-х.н., доцент,  
*Белорусский государственный аграрный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь*

### **Введение**

В структуре себестоимости животноводческой продукции основную долю затрат составляют корма 60-70%. Поэтому от их качества, стоимости и сохранности зависит количество и качество произведенной продукции и продуктивное долголетие крупного рогатого скота.

Важнейшей задачей сельскохозяйственной отрасли Республики Беларусь является увеличение продуктивности животноводства. Это вызывает необходимость создания прочной кормовой базы. Поскольку сельское хозяйство республики имеет молочно-мясное направление специализации, то 70-75 % сельскохозяйственных угодий используется для производства кормов.