

УДК 658.155:637.1(043.3)

© Туваев В.Н.

© Гуляев Е.Г.

## Методика определения экономической эффективности технологий производства молока в летний период

*Предложена методика определения эффективности технологий производства молока в летний период. Приведены результаты анализа основных экономических показателей трех вариантов летнего содержания коров: стойлово-пастбищного, лагерно-пастбищного и стойлово-выгульного. Установлено, что самые низкие значения себестоимости молока в летний период и приведенных затрат получены для всех типоразмеров ферм при лагерно-пастбищном содержании коров. Данные показатели эффективности могут быть получены только при условии использования интенсивной технологии производства молока в летний период, то есть применения комбинированного зеленого конвейера с загонно-порционной системой выпаса скота на культурных пастбищах и двухсменной организации труда.*

*Технология производства молока, продуктивность коров, себестоимость продукции, приведенные затраты, экономический эффект.*



**Владимир Николаевич  
ТУВАЕВ**

доктор технических наук, профессор,  
зав. кафедрой ВГМХА им. Н.В. Верещагина



**Евгений Геннадьевич  
ГУЛЯЕВ**

доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор ВГМХА им. Н.В. Верещагина

В молочном животноводстве летний период — важный организационно-технологический этап, позволяющий без дополнительных материальных затрат добиться повышения надоев и снижения себестоимости продукции, укрепления здоровья коров и улучшения их воспроизводительных функций.

При правильной организации кормления, доения и содержания коров в этот период хозяйства получают самое дешевое молоко, себестоимость которого в 1,5–2 раза ниже, чем в стойловый [4]. Дальнейший рост технической оснащенности молочного скотоводства становится тенденцией, фактором экономических перемен, однако

выбор системы содержания коров в летний период на этапе проектирования должен быть экономически обоснован, и при наличии средств хозяйства должны иметь представление об экономическом эффекте, который можно получить при внедрении инновационной технологии.

В связи с важностью задач, стоящих перед молочным скотоводством по увеличению производства продукции и снижению ее себестоимости, целью работы является совершенствование методики определения экономической эффективности технологий производства молока в летний период. Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи: обосновать отличительные особенности предлагаемой методики; выбрать критерий оценки экономической эффективности сравниваемых вариантов летнего содержания коров; уточнить алгоритм расчета экономических показателей и апробировать методику на реальном объекте.

При выборе наиболее экономичных технологий производства молока в летний период требуется корректировка существующих методических положений и рекомендаций по экономическому обоснованию типовых проектных решений животноводческих ферм и комплексов по зонам страны [1, 6], для того чтобы проводить объективную оценку сравниваемых вариантов летнего содержания коров с учетом влияния разнообразных факторов и производственных условий. Важнейшими из этих факторов являются системы содержания и кормления коров в летний период в зависимости от объемно-планировочных и конструктивных решений ферм и летних лагерей, средств механизации технологических процессов, системы организации производства и труда. На экономические показатели вариантов технологий влияют также разные типоразмеры ферм и летних лагерей, уровни продуктивности коров, варианты кормопроизводства.

Отличительной особенностью предлагаемой методики является дифференцированный подход при расчете затрат на производство молока по периодам года. С целью выявления основных факторов, влияющих на затраты в летний период, необходимо варьировать технологии производства только этого периода. Нужно рассматривать получившие распространение способы содержания коров при разных вариантах организации зеленого конвейера: стойлово-пастбищное и лагерно-пастбищное с использованием пастбищ разного типа, стойлово-выгульное и лагерно-выгульное с использованием зеленой массы полевых культур и изменяемым расстоянием ее транспортировки.

Другой отличительной особенностью предлагаемой методики является уточнение расчета приведенных затрат на производство молока путем учета, наряду с капитальными вложениями в основные фонды животноводства, капитальных вложений в основные фонды кормопроизводства. Последние изменяются в зависимости от вариантов зеленого конвейера и влияют на размеры не только текущих, но и приведенных затрат.

Еще одной отличительной особенностью методических рекомендаций является учет фактора времени при расчете приведенных затрат путем приведения к одному моменту времени основных производственных фондов. Капитальные вложения в здания, сооружения, оборудование, летние лагеря, в животных основного стада, а также сельхозмашины для кормопроизводства образуют основные производственные фонды, имеющие разные сроки службы. За время эксплуатации зданий фермы, обладающих наибольшим сроком службы, другие основные фонды с меньшей долговечностью будут неоднократно возобновляться.

Суммарный единовременный учет всех капитальных вложений при расчете приведенных затрат не дает достаточно объективной оценки сравниваемых вариантов. Поэтому для учета фактора времени при расчете приведенных затрат и годового экономического эффекта по вариантам технологий необходимо на переменный коэффициент приведения умножать все капитальные вложения в основные производственные фонды, возобновляемые несколько раз за время эксплуатации основных объектов с самым длительным сроком службы.

Определение экономической эффективности при применении различных технологий и технических решений предполагает использование системы показателей, отражающих стоимостные и натуральные характеристики изучаемых вариантов содержания коров.

Исследуемые объекты — технологии производства молока в летний период представляют собой сложную систему, в связи с этим оценка эффективности функционирования технологических процессов должна быть многокритериальной. Критерий эффективности необходимо рассматривать в совокупности следующих аспектов: учет тенденций в развитии технологий летнего животноводства и прогнозирование оптимальных экономических показателей исследуемых технологий для конкретных региональных условий их применения.

Для обеспечения адекватного в масштабе общественного производства подхода к оценке экономической эффективности проектируемых перспективных технологий в качестве глобального критерия используем максимум ожидаемого (прогнозируемого) годового экономического эффекта, определяемого как разница приведенных затрат сравниваемых вариантов технологий:

$$\mathcal{E} = (P_1 - P_2)A \rightarrow \max, \quad (1)$$

где  $\mathcal{E}$  — годовой экономический эффект, руб.;

$P_1$  и  $P_2$  — приведенные затраты единицы продукции (работы), производимой с помощью базовой и новой техники, руб.;

$A$  — годовой объем производства продукции (работы) с помощью новой техники в расчетном году, в натуральных единицах.

Ожидаемый годовой экономический эффект характеризует свойства и эффективность всего объекта в целом. Он увязывает между собой частные, интегральные и локальные критерии. При прогнозировании и оптимизации технологических процессов с учетом зональных условий в качестве интегрального (обобщенного) критерия эффективности предлагается применять минимум приведенных затрат, он увязывает между собой частные и локальные критерии, дает компромиссное решение задачи оптимизации вариантов технологий. Показатель минимума приведенных затрат предложено использовать на этапе принятия решения о реконструкции фермы, летнего лагеря или новом строительстве [3, 4].

Приведенные затраты по своей сути включают как интенсивные, так и экстенсивные составляющие, т.е. текущие затраты на производство продукции и единовременные — капитальные вложения в основные фонды.

Тогда приведенные затраты на производство молока в летний период можно будет определить:

$$P_{i\alpha\beta} = C_{i\alpha\beta} + E_H K_{i\alpha\beta}, \quad (2)$$

где  $E_H$  — нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, равный процентной ставке рефинансирования, которая установлена ЦБ РФ и учитывает инфляцию;

$C_{i\alpha\beta}$  — себестоимость единицы продукции, руб.;

$K_{i\alpha\beta}$  – капитальные вложения в основные производственные фонды по вариантам технологий, приведенные к исходному уровню путем умножения на коэффициент приведения ( $\alpha_i$ ), руб.

Размеры капитальных вложений в основные фонды принимаем согласно сметам и проектам по типоразмерам ферм или летних лагерей для коров. При этом типовые проекты генпланов рассматриваемых типоразмеров ферм и лагерей приводятся в сопоставимый вид по составу зданий, сооружений и благоустройству, а сметные стоимости соответственно откорректированы.

При пастбищном содержании коров дополнительно учитываются капитальные вложения в стационарные ограждения гуртовых загонов, скотопрогонов, а при стойловом содержании – кормо-выгульных дворов.

С целью определения размеров капитальных вложений в тракторы и сельхозмашины для кормопроизводства, с учетом вариантов зеленого конвейера, приводится расчет потребных площадей по заготовке культур зеленого конвейера. Площади заготовки зеленой массы на летний период рассчитываются делением валовой потребности по каждой культуре на ее урожайность. Потребные для возделывания, ухода и заготовки площади умножаются на удельные капитальные вложения в тракторы и сельхозмашины для кормопроизводства.

Себестоимость молока в летний период будет определяться [2, 5]:

$$C_{i\alpha\beta} = C_{i\alpha\beta}^K + C_{i\alpha\beta}^3 + C_{i\alpha\beta}^{AT} + C_{i\alpha\beta}^3 + C_{i\alpha\beta}^B + C_{i\alpha\beta}^{MD} + C_{i\alpha\beta}^П + C_{i\alpha\beta}^{OP} - C_{i\alpha\beta}^H, \quad (3)$$

где  $i$  – типоразмеры ферм и летних лагерей;  
 $\alpha$  – способы летнего содержания и кормления коров, варианты организации производства и труда;

$\beta$  – средняя продуктивность коров в летний период в зависимости от длительности периода, кг;

$C_{i\alpha\beta}^K$  – стоимость кормов и затраты на их перевозку и раздачу по вариантам зеленого конвейера, руб.;

$C_{i\alpha\beta}^3$  – общий фонд заработной платы в летний период, руб.;

$C_{i\alpha\beta}^{AT}$  – отчисления на амортизацию и текущий ремонт в летний период, руб.;

$C_{i\alpha\beta}^3$  – затраты на электроэнергию в летний период, руб.;

$C_{i\alpha\beta}^B$  – затраты на воду в летний период, руб.;

$C_{i\alpha\beta}^{MD}$  – затраты на медикаменты и дезинфекция в летний период, руб.;

$C_{i\alpha\beta}^П$  – стоимость подстилки на летний период, руб.;

$C_{i\alpha\beta}^H$  – стоимость побочной продукции (навоз) в летний период, руб.;

$C_{i\alpha\beta}^{OP}$  – затраты на организацию производства и управления, налоговые и страховые платежи на летний период, руб.

Себестоимость единицы продукции (1 ц молока) в летний период определяется по формуле:

$$C_{i\alpha\beta}^I = \frac{C_{i\alpha\beta}}{n_i M_{\alpha\beta}^{100} m_\alpha}, \quad (4)$$

где  $n_i$  – коэффициент поголовья коров и нетелей в зависимости от типоразмера ферм и летних лагерей;

$$M_{\alpha\beta}^{100} = M_\beta^{100} + T_\beta^{100} v_\alpha W,$$

где  $M_{\alpha\beta}^{100}$  – производство молока на 100 коров с учетом выхода телят, ц;

$m_\alpha$  – коэффициент увеличения продуктивности коров в зависимости от типа летнего содержания и кормления;

$M_\beta^{100}$  – производство молока на 100 коров за летний период, ц;

$T_\beta^{100}$  – выход телят на 100 коров за летний период, гол;

$V_\alpha$  – коэффициент увеличения выхода телят на 100 коров в зависимости от типа летнего содержания и кормления;

$W$  – коэффициент перевода количества телят в выход молока, принимаемый в размере 1,5 ц за 1 теленка.

Стоимость кормов и затраты на транспортировку и раздачу их по вариантам зеленого конвейера определяется по формуле:

$$C_{i\alpha}^K = n_i(C_\alpha^{1003M} + N_\alpha^{1003M} \zeta^{T3M} + C_\alpha^{100ГКС}) + (\zeta^K + \zeta^{TK}) + (n_{iK} N_\beta^{100KK} + n_{iH} N_\beta^{100KH}) + C_{i\alpha}^{ГСМ}, \quad (5)$$

где  $n_{iK}$  – коэффициент поголовья коров;

$n_{iH}$  – коэффициент поголовья нетелей;

$C_\alpha^{1003M}$  – стоимость зеленой массы на 100 коров в зависимости от варианта зеленого конвейера, руб.;

$C_\alpha^{100ГКС}$  – стоимость и затраты на транспортировку грубых кормов и микродобавок от фермы до лагеря в расчете на 100 коров, руб.;

$\zeta^{T3M}$  – стоимость транспортировки зеленой массы в зависимости от расстояния, руб./т;

$\zeta^K$  – цена концентратов, руб./т;

$\zeta^{TK}$  – стоимость транспортировки концентратов, руб./т;

$N_\alpha^{1003M}$  – потребность в получаемых вне пастбища зеленых кормах на 100 коров, т;

$N_\beta^{100KK}$  – потребность в концкормах летом на 100 коров, т;

$N_\beta^{100KH}$  – потребность в концкормах летом на 100 нетелей, т;

$C_{i\alpha}^{ГСМ}$  – затраты на ГСМ (погрузка и раздача кормов) в летний период по ферме, лагерю, руб.

Затраты на корма сначала определяются в расчете на 100 коров умножением валовой их потребности на себестоимость производства, рассчитанную в технологических картах, а затем умножаются на

коэффициенты поголовья, соответствующие типоразмерам ферм и летних лагерей. Дополнительно учитываются затраты на транспортировку минеральных добавок и концентратов от фермы до лагеря, а также грубых кормов в переходные периоды.

Потребность в кормах для нескольких уровней продуктивности скота рассчитывается на 100 коров с помощью норм кормления, учитывающих концентрацию энергии и протеина в сухом веществе рациона. Валовую потребность в зеленой массе летом с целью упрощения расчетов можно принять единой для всех уровней продуктивности коров, но не менее 60 кг на голову.

Расчет потребности 100 коров в концентратах при разных уровнях продуктивности производится с учетом разбивки стада на три физиологические группы: новотельные коровы до 100 дней лактации (28 голов), дойные коровы от 100 до 300 дней лактации (56 голов), сухостойные (16 голов). Указанное распределение поголовья коров в стаде приведено с учетом равномерного годового отела.

Для расчета поступления зеленых кормов в летний период разрабатываются наиболее приемлемые в Нечерноземной зоне варианты зеленого конвейера на 100 коров для разных типов пастбищ и без них. Продуктивность пастбищ, распределение урожая зеленой массы пастбищ по циклам, средняя урожайность однолетних и многолетних трав определяются на основе обобщения данных по региону.

Затраты на горюче-смазочные материалы при погрузке и раздаче кормов в летний период определяются по формуле:

$$C_{i\alpha}^{ГСМ} = K_i \left( \sum_i \frac{N^{1003M} + N^{100ГК}}{W} \right) \zeta^{ГСМ}, \quad (6)$$

где  $i$  – типоразмеры ферм и летних лагерей;

$K_i$  – количество технических средств;

$N^{100ЗМ}$  – потребность в зеленой массе на 100 коров, т;

$N^{100ГК}$  – потребность в грубых кормах на 100 коров летом, т;

$W$  – производительность технического средства (погрузчика и кормораздатчика) за час основного времени, т/ч;

$Ц^{ГСМ}$  – стоимость ГСМ за 1 час эксплуатационной работы технического средства, руб./ч.

Для расчета фонда заработной платы на летний период необходимо определить трудоемкость работ, численность обслуживающего и управленческого персонала в зависимости от типоразмера фермы или летнего лагеря, системы содержания коров в летний и стойловый периоды, среднегодовой и летней продуктивности животных, режима организации труда, длительности пастбищного периода.

Численность персонала по обслуживанию животных (операторы машинного доения – дояры; операторы по обслуживанию скота – скотники, пастухи; операторы по раздаче кормов – кормачи и другие) рассчитывается по типовым нормам обслуживания крупного рогатого скота в зависимости от уровня организации и механизации производства.

Численность управленческого персонала можно определить по нормам технологического проектирования.

Затраты труда на 1 ц продукции по вариантам технологий определяются делением общего фонда рабочего времени на валовое производство молока.

Отчисления на амортизацию и текущий ремонт в летний период определяются:

$$C_{i\alpha\beta}^{AT} = (C_{i\alpha}^{AT\Phi} + C_{i\alpha}^{ATA} + C_{i\alpha}^{AT\Pi}) \frac{D^{\Lambda}}{365}, \quad (7)$$

где  $D^{\Lambda}$  – длительность летнего периода, дней;

$C_{i\alpha}^{AT\Pi}$  – отчисления по капитальным вложениям на амортизацию и текущий ремонт фермы, руб.;

$C_{i\alpha}^{AT\Pi}$  – отчисления по капитальным вложениям на амортизацию и текущий ремонт в летний лагерь или летние кормо-выгульные дворы, руб.;

$C_{i\alpha}^{AT\Pi}$  – отчисления по капитальным вложениям на амортизацию и текущий ремонт, на ограждение пастбищ и на оборудование для поения скота на пастбищах, руб.

Нормы отчислений на амортизацию и текущий ремонт берутся согласно действующему нормативно-справочному материалу.

Затраты на электроэнергию в летний период определяются:

$$C_{i\alpha\beta}^{\varepsilon} = n_i \varepsilon_{\alpha} 100 \zeta^{\varepsilon} \frac{D^{\Lambda}}{365}, \quad (8)$$

где  $\varepsilon_{\alpha}$  – суммированные нормы расхода электроэнергии на производственные процессы на 1 голову крупного рогатого скота в год в зависимости от варианта летнего содержания, кВт·ч/гол. год;

$\zeta^{\varepsilon}$  – цена 1 кВт·ч электроэнергии для сельского хозяйства, руб.

Затраты на водоснабжение:

$$C_{i\alpha\beta}^B = n_i B 100 \zeta^B D^{\Lambda}, \quad (9)$$

где  $B$  – суммированная норма расхода воды на корову в сутки, м<sup>3</sup>;

$\zeta^B$  – цена воды, руб./м<sup>3</sup>.

Затраты на медикаменты и средства дезинфекции:

$$C_{i\alpha}^{MD} = n_i 100 \zeta^{MD} \frac{D^{\Lambda}}{365}, \quad (10)$$

где  $\zeta^{MD}$  – стоимость медикаментов и средств дезинфекции на среднегодовую голову крупного рогатого скота, руб.

Стоимость подстилки и побочной продукции (навоз) в летний период определяются по формулам:

$$C_{i\alpha}^{\Pi} = n_i 100 N^{\Pi} D^{\Lambda} \zeta^{\Pi}, \quad (11)$$

где  $N^H$  – расход подстилки на 1 корову в сутки, т;

$\mathcal{C}^H$  – цена подстилки, руб./т.

$$C_{i\alpha}^H = n_i 100 (N^H + N^H) 0,7 D^A \mathcal{C}^H, \quad (12)$$

где  $N^H$  – выход навоза на одну корову в сутки, т;

0,7 – коэффициент выхода органического удобрения;

$\mathcal{C}^H$  – цена побочной продукции, руб./т.

Для упрощения расчетов затраты по организации производства и управления, страховые платежи в летний период для всех вариантов можно использовать средние данные по затратам хозяйств, сложившиеся в регионе.

$$C_{i\beta}^{оп} = n_i 100 C_{\beta} \frac{D^A}{365}, \quad (13)$$

где  $C_{\beta}$  – средние затраты хозяйств по организации управления и производства, руб.

Сопоставление по предложенной методике основных технико-экономических показателей вариантов летнего содержания коров – стойлово-пастбищного, лагерно-пастбищного и стойлово-выгульного – показало, что самые низкие значения себестоимости молока в летний период и приведенных затрат получаются для всех типоразмеров ферм (200, 400, 600, 800 голов) при лагерно-пастбищном содержании [4]. При этом варианте ниже на 19 – 26% себестоимость молока в летний период, на 6 – 7% приведенные затраты, а прибыль на 12 – 16% выше, чем при стойлово-выгульном содержании.

Следующим по эффективности показателей оказалось стойлово-пастбищное содержание, при котором ниже на 20 – 27% себестоимость молока в летний период, на

5 – 6% приведенные затраты, а прибыль на 10 – 15% выше, чем при стойлово-выгульном содержании.

При размещении летнего лагеря на расстоянии 12 км от фермы экономические показатели ухудшаются незначительно – в пределах 1%. Для стойлово-выгульного содержания при увеличении расстояния перевозок зеленой массы с 3 до 12 км себестоимость молока в летний период возрастает на 6 – 8%, а приведенные затраты – на 2 – 3%.

Строительство летних лагерей требует от 1000 до 3000 руб. дополнительных капитальных вложений на корову. Однако при этом отпадает необходимость иметь на ферме выгульные и кормо-выгульные дворы с твердым покрытием, что позволяет уменьшить до 1000 руб. на голову капитальные вложения по благоустройству фермы. Кроме того, при зеленом конвейере полевых культур по сравнению с пастбищным содержанием коров и подкормкой зеленой массой требуется в 1,2 раза больше капитальных вложений в сельскохозяйственную технику для кормопроизводства, а расход горюче-смазочных материалов возрастает на 10 – 14% в год.

Данные показатели эффективности могут быть получены только при условии использования интенсивной технологии производства молока в летний период [3], то есть применения комбинированного зеленого конвейера (70% пастбищного корма) с загонно-порционной системой выпаса скота на культурных пастбищах и двухсменной организации труда. При лагерно-пастбищном содержании, кроме того, необходимо применение прогрессивных планировочных и строительных решений летних лагерей и нового технологического оборудования.

### Литература

1. ГОСТ Р 53026–2008. Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки. – М.: Изд-во стандартов, 2008. – 20 с.
2. Методика определения экономической эффективности освоения достижений НТП в АПК / В.Н. Туваев, А.В. Туваев. – Вологда – Молочное: ИЦ ВГМХА, 2012. – 40 с.
3. Перспективные организационно-технологические и технические решения производства молока в летний период для хозяйств НЗ РСФСР / Э.Ф. Сун, А.А. Артюшин, И.И. Клейменов, Ю.А. Цой, В.Н. Туваев и др.; под ред. Э.Ф. Сун. – М.: ЦНТИПР, 1988. – 60 с.
4. Туваев, В.Н. Повышение эффективности производства молока путем обоснования и разработки прогрессивных технологических процессов для летнего животноводства: автореф. дис. ... д-ра техн. наук / В.Н. Туваев. – С.-Пб., 2003. – 40 с.
5. Туваев, В.Н. Методика расчета экономической эффективности пастбищных доильных центров / В.Н. Туваев, Н.И. Кузнецова // Научное управление качеством образования. Том 2. Инженерные науки: сб. трудов ВГМХА по результатам работы Международной научно-практической конференции, посвященной 96-летию академии. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2007. – С. 111-117.
6. Экономическая эффективность механизации сельскохозяйственного производства / А.В. Шпилько, В.И. Драгайцев, Н.М. Морозов и др. – М.: РАСХН, 2001. – 346 с.