

УДК 631.363.(0.41)

Бурмага А.В., Доценко С.М.

## КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА МЕХАНИЗИРОВАННОГО КОРМЛЕНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

*Разработаны методологические основы по определению экономической эффективности функционирования механизированного кормления животных. Предложена модель оценки эффективности кормления животных полнорационными кормосмесями с использованием плодов тыквы. Реализация модели позволит изыскать рациональные способы подготовки кормов к скармливанию и технические средства, предназначенные для их реализации.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: МЕХАНИЗИРОВАННОЕ КОРМЛЕНИЕ, КРУПНОРОГАТЫЙ СКОТ, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, КОРМОВЫЕ СМЕСИ, ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА.

Burmaga A. V., Dotsenko S.M.

## CRITERIA OF THE ASSESSMENT OF EFFICIENCY OF PROCESS OF THE MECHANIZED FEEDING OF CATTLE

*Developed the methodological basis to determine the economic efficiency of the mechanized feeding of animals. Was offered the model of an assessment of efficiency of feeding of animals by full-feeding with feed mixtures with using of fruits of a pumpkin. Realization of model will allow to find rational ways of preparation of forages for feeding and technich facilities provided for their realization.*

KEY WORDS: MECHANIZED FEEDING, CATTLE, ECONOMIC EFFICIENCY, FEED MIXTURES, TECHNICH FACILITIES.

При разработке и проектировании линий приготовления и выдачи полнорационных кормосмесей (ПРКС) крупному рогатому скоту, для оценки их эффективности используют обобщенный показатель - минимум приведенных затрат. Однако он не дает объективной оценки, так как не несет полной информации о соизмеримости затрат и дополнительной продукции, получаемой за счет реализации определенных мероприятий, направленных как на снижение затрат, так и на увеличение выхода животноводческой продукции, например, при замене одного из компонентов рациона на другой и применением для этих целей средств механизации, ранее не существовавших [1, 2].

В связи с этим, при разработке и проектировании линий приготовления и выдачи ПРКС одним из основных условий возмож-

ности проведения объективного расчета по оценке эффективности их функционирования должны быть учтены все факторы, оказывающие влияние на работу всей системы.

Для обоснования методологических подходов к оценке эффективности принимаемых мероприятий в виде рациональных способов и технических средств в составе системы механизированного кормления животных, разработана ее общая схема, которая приведена на рисунке 1.

В отличие от корнеклубнеплодов (ККП), например, кормовой свеклы, производство и использование плодов тыквы менее затратно, так как ее хранение и в зимнее время возможно обеспечить под легкими навесами, не требующими больших капитальных вложений.

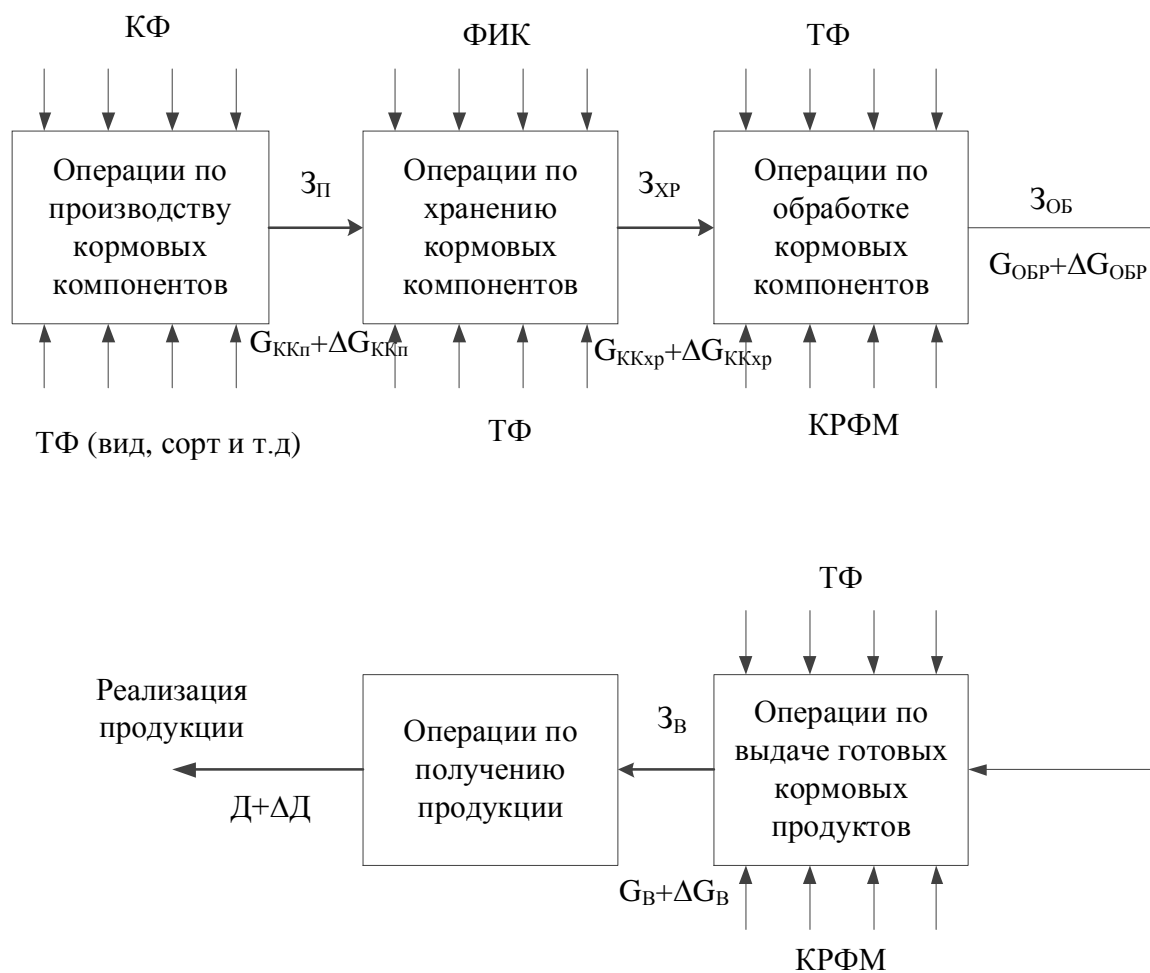


Рис. 1. Общая схема к обоснованию методологического подхода к оценке эффективности принимаемых технических и технологических решений по механизированному кормлению КРС: КФ-климатические факторы; ФИК-факторы искусственного микроклимата; ТФ-технологические факторы; КРФМ-конструктивно-режимные факторы машин;  $З_{П}$  и  $G_{ККп}$ -затраты на производство кормовых компонентов и объемы их производства и использования, соответственно;  $З_{ХР}$  и  $G_{ККхр}$  -затраты на хранение и объемы хранения кормовых компонентов, соответственно;  $З_{ОБ}$  и  $G_{ОБР}$  - затраты по обработке и объемы обрабатываемых кормовых компонентов, соответственно;  $З_{В}$  и  $G_{В}$ -затраты по выдаче и объемы выдаваемых кормовых продуктов, соответственно;  $Д$ -получаемый доход от реализации продукции

С учетом вышеприведенного, экономико-математическую модель оценки эффек-

тивности функционирования механизированного процесса кормления животных, можно представить в следующем виде

$$\left. \begin{aligned} \Delta \mathcal{E}_\Gamma &= \sum_{i=1}^5 \Delta \mathcal{E}_i \rightarrow \max; \\ \text{при: } \sum_{i=1}^n \mathcal{Z} &\rightarrow \min; \quad \sum_{i=1}^n K \rightarrow \min; \\ N_{\text{уд}}^{\text{ПТЛ}} &= \sum_{i=1}^n N / Q^{\text{ПТЛ}} \rightarrow \min; \\ &\text{при } t_k \leq [t_k] \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

где  $\Delta \mathcal{E}_\Gamma$  – годовой экономический эффект по процессу механизированного кормления животных;  $\Delta \mathcal{E}_i$  – годовые экономические эффекты от реализации соответствующих зоотехнических, технологических и технических решений;

$\sum_{i=1}^n \mathcal{Z}$  – суммарные годовые эксплуатационные затраты по принятым процессам;

$n$  – число процессов;

$N_{\text{уд}}^{\text{ПТЛ}}$  – энергоемкость процесса механизированного кормления животных;

$\sum_{i=1}^n N$  – суммарные затраты энергии на процесс механизированного кормления животных;

$Q^{\text{ПТЛ}}$  – часовая производительность технологической линии приготовления и выдачи ПРКС;

$t_k$  – производительность линии подготовки и выдачи ПРКС;

$[t_k]$  – допустимая продолжительность времени кормления по зоотехническим требованиям.

Составляющая  $\Delta \mathcal{E}_\Gamma$ , в системе уравнений (1) включает в себя следующие элементы

$$\Delta \mathcal{E}_\Gamma = \Delta \mathcal{E}_1 + \Delta \mathcal{E}_2 + \Delta \mathcal{E}_3 + \Delta \mathcal{E}_4 + \Delta \mathcal{E}_5, \quad (2)$$

где  $\Delta \mathcal{E}_1$  – экономическая эффективность от замены одного вида кормового сырья на другой, которое не использовалось или использовалось в малых объемах в виду отсутствия средств механизации по его обработке;

$\Delta \mathcal{E}_2$  – экономическая эффективность от разницы затрат по обработке ККП и плодов тыквы в системе механизированного кормления животных полнорационными кормосмесями;

$\Delta \mathcal{E}_3$  – экономическая эффективность от кормления животных полнорационными кормовыми смесями;

$\Delta \mathcal{E}_4$  – экономическая эффективность от получения дополнительной продукции (молока, мяса) в результате приготовления более однородной кормовой смеси путем реализации более рациональных способов и технических средств;

$\Delta \mathcal{E}_5$  – экономическая эффективность от получения дополнительной продукции в результате реализации рациональных способов и технических средств, обеспечивающее более точное дозирование ПРКС в кормушки животным.

Первая составляющая выражения (2) по сути есть разница в себестоимости производства соответственно ККП и тыквы:

$$\Delta \mathcal{E}_1 = \left( \frac{\sum \mathcal{Z}_{\text{ККП}}^{\text{П}}}{G_{\text{ККП}}} + \mathcal{Z}_3' \right) - \left( \frac{\sum \mathcal{Z}_{\text{Т}}^{\text{П}}}{G_{\text{Т}}} + \mathcal{Z}_3'' \right) = C_{\text{ККП}} - C_{\text{Т}}, \quad (3)$$

где  $\sum \mathcal{Z}_{\text{ККП}}^{\text{П}}$ ,  $\sum \mathcal{Z}_{\text{Т}}^{\text{П}}$  – суммарные затраты на производство соответственно ККП и тыквы;

$G_{\text{ККП}}$ ,  $G_{\text{Т}}$  – объемы производства ККП и плодов тыквы;

$C_{\text{ККП}}$ ,  $C_{\text{Т}}$  – себестоимость производства соответственно одной тонны ККП и плодов тыквы;

$\mathcal{Z}_3'$ ,  $\mathcal{Z}_3''$  – плата за землепользование по базовому и предлагаемому вариантам.

Экономическая эффективность от разницы затрат по хранению и обработке ККП и плодов тыквы равна

$$\Delta \mathcal{E}_2 = \left( \frac{\sum \mathcal{Z}_{\text{ККП}}^{\text{ХР}} + \sum \mathcal{Z}_{\text{ККП}}^{\text{ОБР}}}{G_{\text{ККП}}} + \mathcal{Z}_3' \right) - \left( \frac{\sum \mathcal{Z}_{\text{Т}}^{\text{ХР}} + \sum \mathcal{Z}_{\text{Т}}^{\text{ОБР}}}{G_{\text{Т}}} + \mathcal{Z}_3'' \right), \quad (4)$$

где  $\sum \mathcal{Z}_{\text{ККП}}^{\text{ХР}}$  и  $\sum \mathcal{Z}_{\text{ККП}}^{\text{ОБР}}$  – суммарные затраты на хранение и обработку ККП;

$\sum Z_T^{XP}$  и  $\sum Z_T^{OB}$  - суммарные затраты на хранение и обработку плодов тыквы;  
 $G_{KKP}$ ,  $G_T$  - объемы производства и использования ККП и тыквы, т.  
 Экономическая эффективность от кормления животных ПРКС

$$\Delta \mathcal{E}_3 = (0,075 - 0,1) \frac{q_{II} \cdot \mathcal{E}_K}{\mathcal{E}_{II}} \cdot N \cdot D \cdot C_P, \quad (5)$$

где  $q_{II}$  - средневзвешенная питательность суточного кормового рациона, к. ед.;

$\mathcal{E}_K$  - энергетическая ценность, МДж/кг.;

$N$  - количество животных;

$D$  - продолжительность зимне-стойлового периода;

$C_P$  - реализационная цена продукции.

Экономическая эффективность от получения дополнительной продукции за счет повышения однородности смеси

$$\Delta \mathcal{E}_4 = \Delta \eta_c \cdot \Delta \mathcal{E}_3, \quad (6)$$

где  $\Delta \eta_c$  - коэффициент, учитывающий прирост дополнительной продукции из расчета на 1 % однородности ПРКС.

Данный коэффициент определяется как

$$\Delta \eta_c = \Delta \eta_c^b + \Delta \eta_c^p, \quad (7)$$

$$\text{где} \quad \Delta \eta_c^b = \frac{\theta_{ид} - \theta^b}{\theta_{ид}}, \text{ а } \Delta \eta_c^p = \frac{\theta_{ид} - \theta^p}{\theta_{ид}} \quad (8)$$

В равенствах (7) и (8):

$\theta_{ид}$ ,  $\theta^b$ ,  $\theta^p$  - однородность смеси при идеальном смешивании  $\theta_{ид} = 100\%$ ; при использовании базового варианта и при использовании предлагаемого варианта соответственно.

Экономическая эффективность от реализации мероприятий, обеспечивающих повышение точности дозирования ПРКС

$$\Delta \mathcal{E}_5 = \Delta \eta_p \cdot \frac{q_{II} \cdot \mathcal{E}_K}{\mathcal{E}_{II}} \cdot N \cdot D \cdot C_P, \quad (9)$$

где  $\Delta \eta_p$  - коэффициент, учитывающий прирост дополнительной продукции за счет реализации мероприятий по повышению точности дозирования ПРКС.

Данный коэффициент определяется как

$$\Delta \eta_p = \Delta \eta_p^b - \Delta \eta_p^p,$$

$$\text{где} \quad \Delta \eta_p^b = \frac{\delta_{ид} - \delta^b}{\delta_{ид}}, \text{ а } \Delta \eta_p^p = \frac{\delta_{ид} - \delta^p}{\delta_{ид}}. \quad (11)$$

В приведенных равенствах (10) и (11)

$\delta_{ид}$ ,  $\delta^b$ ,  $\delta^p$  - равномерность выдачи ПРКС в идеальном случае, при использовании базового и предлагаемого вариантов механизированного кормления животных соответственно.

Таким образом, приведенные выше положения позволяют обоснованно подойти к разработке указанных процессов, изыскать рациональные способы подготовки плодов тыквы к скармливанию и технические средства, предназначенные для их реализации, а

также установить для каждого из них области оптимальных значений параметров - технологических, конструктивных и режимных.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доценко С.М., Бурмага А.В.. Метод определения эффективности механизированного кормления животных. //Техника в с.-х., 1999, №5.
2. Доценко С.М., Бурмага А.В.. Методологические аспекты по оценке эффективности процесса механизированного кормления крупного рогатого скота. //Техника в с.-х., 2012, №1.