

УДК 636/639
AGRIS E20

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/85/25>

**ОБОСНОВАНИЕ НАПРАВЛЕНИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ
МАЛЫХ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВ
ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО ПОВЫШЕНИЯ ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ**

©*Вердиева Л. Ф.*, Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Гянджа, Азербайджан

©*Оруджева М. У.*, канд. с.-х. наук, Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Гянджа, Азербайджан

©*Абдуллаева Ф. А.*, Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Гянджа, Азербайджан

©*Мурадлы Г. Ф.*, Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Гянджа, Азербайджан

**SUBSTANTIATION OF THE DIRECTIONS OF TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT
OF SMALL LIVESTOCK FARMS FOR FURTHER IMPROVEMENT
OF THEIR EFFICIENCY**

©*Verdieva L.*, Azerbaijan State University Agricultural University, Ganja, Azerbaijan

©*Orujeva M.*, Ph.D., Azerbaijan State University Agricultural University, Ganja, Azerbaijan

©*Abdullayeva F.*, Azerbaijan State University Agricultural University, Ganja, Azerbaijan

©*Muradli G.*, Azerbaijan State University Agricultural University, Ganja, Azerbaijan

Аннотация. Одна из задач, стоящих перед животноводством в настоящее время, заключается в сохранении и повышении продуктивности и увеличении стада с целью обеспечения внутреннего рынка продуктами животноводства. Успешное выполнение этой задачи в первую очередь зависит от создания прочной кормовой базы. Этот вопрос может быть решен путем внедрения технологий производства кормов и эффективного использования кормов вне зависимости от природных условий. Эффективное использование кормов в кормлении животных возможно только при условии их хорошей подготовки и смешивания с другими компонентами. Использование кормовых смесей направлено на расширение использования растительных остатков и промышленных добавок, обеспечение полноценного питания и усвояемости кормов, повышение продуктивности животных на 10–26%, позволяет уменьшить расход корма на единицу продукции на 15–20%. Приготовление, непосредственно на хозяйстве, концентрированных комбикормов на основе промышленных добавок помогает решить одновременно несколько задач. Становится возможным снижение затрат на транспортировку зерна и готового корма в фермы в качестве сырья на комбикормовый завод, учет кормовой базы хозяйства, балансировка комбикорма в соответствии с потребностями животных. В технологических процессах приготовления кормовой смеси важную роль играет операция перемешивания, что проявляется в продуктивности животных. Однако эта операция энергозатратная, что влияет на стоимость конечного продукта. Также следует отметить, что имеющиеся кормовые смесители не всегда отвечают зоотехническим требованиям, не обеспечивают получение кормовой смеси нужного качества. Рабочий процесс малогабаритных установок по производству полнорационного концентрированного комбикорма недостаточно изучен и требует

совершенствования в направлении снижения энергопотребления и улучшения качества готовой продукции. Как видно, совершенствование процесса смешивания установок по производству полнорационного концентрированного комбикорма в направлении снижения энергопотребления, улучшения качества кормовых смесей является важной актуальной проблемой в сельском хозяйстве.

Abstract. One of the tasks facing animal husbandry at present is to preserve and increase productivity and increase the herd in order to provide the domestic market with livestock products. The successful completion of this task primarily depends on the creation of a solid food base. This issue can be solved through the introduction of feed production technologies and the effective use of feed, regardless of natural conditions. The effective use of feed in animal feeding is possible only if they are well prepared and mixed with other components. The use of feed mixtures is aimed at expanding the use of vegetable residues and industrial additives, ensuring proper nutrition and digestibility of feed, increasing animal productivity by 10-26%, and reducing feed consumption per unit of production by 15-20%. The preparation, directly on the farm, of concentrated compound feeds based on industrial additives helps to solve several tasks simultaneously. It becomes possible to reduce the costs of transporting grain and finished feed to farms as raw materials to a feed mill, accounting for the feed base of the farm, balancing feed in accordance with the needs of animals. In the technological processes of preparing the feed mixture, the mixing operation plays an important role, which is manifested in the productivity of animals. However, this operation is energy-consuming, which affects the cost of the final product. It should also be noted that the available feed mixers do not always meet the zootechnical requirements, do not provide a feed mixture of the desired quality. The working process of small-sized plants for the production of concentrated feed is insufficiently studied and requires improvement in the direction of reducing energy consumption and improving the quality of finished products. As can be seen, the improvement of the mixing process of plants for the production of full-fledged concentrated compound feed in the direction of reducing energy consumption, improving the quality of feed mixtures is an important urgent problem in agriculture.

Ключевые слова: животноводческие хозяйства, мелкие хозяйства, животноводство, технологические изменения, полнорационные корма, малогабаритный аппарат для приготовления кормов.

Keywords: livestock farms, small farms animal husbandry, technological changes, complete feeds, small-sized apparatus for preparing feed.

Характерная особенность развития животноводства в стране связана, с одной стороны, с многогранностью земледелия, а с другой стороны, и с различными формами собственности в стране, то есть с производством мелких индивидуальных хозяйств наравне с крупными фермерскими хозяйствами. Финансовые, технологические, социальные и природные факторы, которые в настоящее время взаимосвязаны, являются факторами, ограничивающими развитие мелких животноводческих ферм [3].

В настоящее время развитию животноводства уделяется особое внимание со стороны государственных и региональных руководителей. Здесь одним из пунктов основной отраслевой целевой программы является реализация комплекса мер государственной поддержки по повышению качества, укреплению кормовой базы и качества кормов в домашних хозяйствах и крестьянских (фермерских) молочных животноводческих хозяйствах [4].

Основным фактором успешного развития продуктивного поголовья является неполное кормление поголовья сбалансированными кормовыми смесями в рациональных количествах. Это связано с тем, что приготовление большого количества компонентов усложняет процессы механизации и приводит к значительному увеличению себестоимости кормовых смесей, а значит, и получаемой продукции животноводства.

Кроме того, современный уровень развития коллективных и особенно крестьянских (фермерских) хозяйств не позволяет широко использовать инновационную механизацию и автоматизацию для приготовления кормов, так что используемые технологии и средства автоматизации зачастую не могут быть адаптированы к условиям этих хозяйств [5, 6].

Развитие малых хозяйств требует адаптации технологий, разработки и внедрения малогабаритных машин и инновационных средств, соответствующих научно-техническим подходам и как доступных, так и значительных средств [7].

Анализ показывает, что основным технологическим фактором, не отвечающим требованиям времени и ограничивающим производственные возможности фермеров, является отсутствие малогабаритных и доступных машин для данного сектора экономики. Для приобретения и обновления технических средств, соответствующих размерам фермерских хозяйств, требуются значительные средства. Поэтому за счет государственной поддержки решения этой проблемы необходимо создавать технические средства, соответствующие местным условиям, разработанным с точки зрения научно-технического и экономического обоснования.

Необходимо не только создавать, но и обеспечивать фермеров набором технических средств, соответствующих объемам их хозяйства, обучать их эффективному использованию, проводить непрерывные тренинги для достижения эффективности работы. Наиболее целесообразным решением для этого является разработка и внедрение сельскохозяйственной техники и энергетических средств, адаптированных к местным условиям. В связи с этим важно и актуально предоставить фермерам высокоэффективные технологии и технические средства приготовления кормов путем разработки ресурсосберегающих комбикормовых технологий и малогабаритного multifunctional технического оборудования с учетом существующих в мире практик управления животноводством, их особенностей и производственных требований.

Целью исследования является обоснование комплексности технологии и технических средств производства комбикормов на основе ресурсосбережения малых животноводческих хозяйств.

Методика исследования

Для достижения поставленной цели в современных малых животноводческих хозяйствах определяется рациональный состав, параметры и режимы работы машин и оборудования, влияющие на продуктивность животных, обеспечивающие рациональное использование поставляемых ресурсов. Для этого учитывается, что основные направления технологического развития животноводческих хозяйств по увеличению выпуска продукции формируются преимущественно в четыре блока (Таблица 1). Все рассмотренные здесь направления базируются на перспективной технологии, способной в значительной степени усовершенствовать соответствующую технологию рабочих органов: исключить ручной труд, упростить порядок и последовательность выполняемых операций, выполнить несколько технологических операций одним техническим средством, снизить энергозатраты, потери и затраты кормов, а также возможность приспособления одной машины к нескольким работам, значительно улучшить качество приготовленных кормовых смесей, их пищевую ценность.

Таблица 1

НАПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЖИВОТНОВОДСТВА В ХОЗЯЙСТВАХ

1. Оптимизация технологии	
1.1	Оптимальная концентрация метаболизируемой энергии и белка в рационах.
1.2	Строгое соблюдение зоотехнических требований на каждом этапе процесса заготовки кормов.
2. Ресурсо- и энергосбережение	
2.1	Внедрение универсальных рабочих органов для обработки различных кормов.
2.2	Объединение нескольких операций в одном техническом средстве - многофункциональном кормовом агрегате.
2.3	Применение машин на нескольких технологических линиях
2.4	Использование комбинированной передачи к рабочим органам в машине (электрический, распределительный вал)
2.5	Использование устройства, обеспечивающего бесступенчатую регулировку скорости вращения рабочих органов в машине использование (преобразователь частоты).
2.6	Использование электродвигателя на нескольких машинах
2.7	Применение контроля объема – массы к компоненту подачи.
3. Повышение усвояемости его компонентов в рационе	
3.1	Использование азота в рационе для усиления белкового обмена.
4. Инновационные технологии	
4.1	Измельчение смоченных бобовых кормов в жидкой среде.
4.2	Применение безударного измельчения зерна для подачи в дисковую центробежно – роторную дробилку в несколько этапов.
4.3	Мобильные цеха по производству кормов.
4.4	Применение электронного элемента управления (пошаговый метод) в пастьбе скота.
4.5	Комплексное и конкурентоспособное развитие.

Материал и обсуждение

Для увеличения производства продукции в животноводческих хозяйствах необходимо изучить влияние взаимодействий отдельных элементов на конечный результат в виде продуктивности животных или прибыли. Для простоты анализа была построена модель совокупности подсистем «человек-машина-среда» и «человек-машина-животное», в которых взаимодействуют два важных элемента. Ее можно описать следующим образом: L — работник ручного труда; K — корм; J — продуктивность животного; У — контроль; С — элементы среды; М — автоматизация технологических процессов (Рисунок).

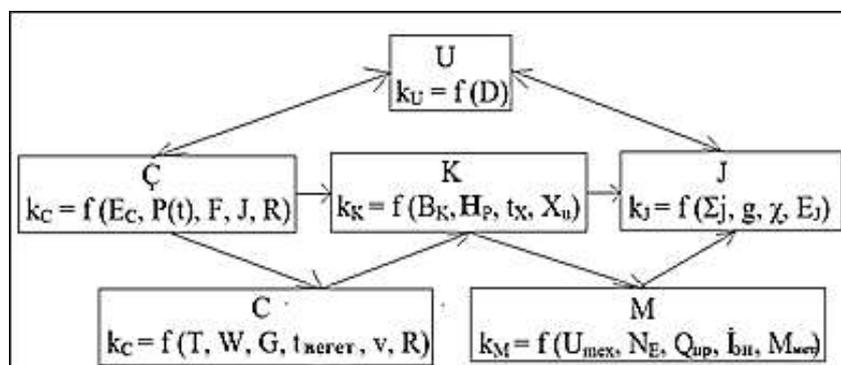


Рисунок. Модель влияния вероятных взаимодействий элементов системы на эффективность технологических процессов кормления животных [4]

Полученное здесь отношение продукта Q_n к максимально возможному Q_{max} с учетом генетического потенциала животного можно рассматривать как коэффициент эффективности системы:

$$k = \frac{Q_n}{Q_{max}} \rightarrow 1, \quad (1)$$

На Рисунке: D — материальные ресурсы на содержание животных, хранение кормов (сохранение питательной ценности кормов) и приготовление кормов (повышение усвояемости и питательности кормов), приобретение и улучшение условий эксплуатации машин и оборудования; E_c — эмоционально-физиологическое состояние человека; $P(t)$ — производительность труда; F — условия труда; J — эргономические условия; P — атмосферное давление; V_k — вид кормов; N_p — пищевая ценность кормов; t_x — срок хранения; X_u — условия хранения; Σ_j — вид животного (порода); g — продуктивность; χ — условия содержания; E_j — физиологическое состояние животного; T — температура, $^{\circ}C$; W — влажность, %; G — почвенно-климатические условия; t_{veget} — период вегетации, месяцы; v — скорость; R — солнечная радиация; U_{mex} — уровень механизации процесса; N_E — надежность эксплуатации используемых машин и оборудования; $Q_{пр}$ — производительность; $I_{эн}$ — энергопотребление; $M_{мет}$ — расход металла [4, 5].

Показатель K зависит от вложений в элементы системы t_0, t_1, t_2, \dots определяется в отдельные моменты времени и характеризуется конечным набором состояний в зависимости от взаимодействия элементов. Состояние показателя K не всегда может быть представлено как единый показатель с различной комбинацией влияния показателей системы, с определенным набором свойств и описывается с помощью $k_c, k_k, k_y, k_j, \dots k_n$ и определяется по следующей формуле:

$$k = (k_c, k_k, k_y, k_j, \dots k_n) \quad (2)$$

Центр модели (Рисунок) позволяет получить максимальную производительность или ожидаемую прибыль от вложений в элементы K - системы, которые на нее влияют.

Таблица 2

ВЕРОЯТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ЭФФЕКТИВНОСТИ
 В СЛУЧАЕ СЛУЧАЙНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ

1	$k \leq 0,1$	K-J
2	$0,1 \leq k \leq 0,2$	C-S-K-J
3	$0,2 \leq k \leq 0,4$	C-K-J
4	$0,4 \leq k \leq 0,6$	S-K-C-U-K-J
5	$0,6 \leq k \leq 0,8$	S-K-C-U-K-M-J
6	$0,8 \leq k \leq 0,9$	C-K-M-J
7	$0,9 \leq k \leq 1$	C-U-K-M-J

Процесс приготовления корма можно рассматривать как набор последовательных преобразований, которые преобразуют сырье, то есть добытый и собранный материал, в кормовую продукцию, которую могут есть животные. Одни и те же компоненты корма могут быть получены в результате другой группы изменений, а один и тот же набор преобразований может привести к разным разработанным кормовым продуктам. Оптимизация смеси для приготовления корма в соответствии с ее питательной ценностью, различные последовательности в соответствующей машине и улучшение качества каждого компонента

при условии получения однородной смеси в необходимом количестве и положительном результате позволяют добиться более эффективных результатов при кормлении [4, 6].

Совокупность последовательных технологических операций, преобразующих сырье в готовую кормовую продукцию при наложении определенных ограничений на качественные и количественные критерии выполнения соответствующих операций, может быть представлена в виде математической модели следующим образом:

$$\left. \begin{aligned} E &= E_{\text{сух}} + E_{\text{мех}} + E_{\text{пр}} + E_{\text{пл}} \rightarrow \max \\ \sum_{j=1}^n SZ &= SZ_{\text{ок}} + SZ_{\text{б.к.}} + SZ_{\text{к.к.}} + SZ_{\text{ккп}} \rightarrow \min \\ PT &= \left[1 - \left(\frac{W_2}{u_2} + \frac{W_1}{u_1} \right) \right] \cdot 100 \rightarrow \max \\ \Theta_i &= \Theta_{i \text{ комп}} + \Theta_{\text{смесь}} + \Theta_{\text{журж}} \rightarrow \max \\ 0 \leq \Theta_i &\leq [\Theta_i], \quad Q_i t_i \geq G_i, \quad \text{и } k \rightarrow 1, \quad t_i \leq [t_i], \quad N_i \leq N_n \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Здесь, $E_{\text{сух}}$, $E_{\text{мех}}$, $E_{\text{пр}}$, $E_{\text{пл}}$ — соответственно, увеличение пищевой ценности компонентов рациона или замена дорогих кормов более доступными, переход на механизированные схемы кормления, производство продукции более высокого качества, использование машин в нескольких сферах деятельности, манат; $SZ_{\text{ок}}$, $SZ_{\text{б.к.}}$, $SZ_{\text{к.к.}}$, $SZ_{\text{ккп}}$ — общие затраты средств на линии переработки грубых, белковых, сгущенных кормов, корнеплодов, ман./кг; PT — процент роста производительности труда в связи с внедрением новой технологии; u_1 , u_2 — уровень автоматизации для основного и предлагаемого вариантов соответственно; W_1 , W_2 — годовой объем производства до и после автоматизации соответственно, кг; $\Theta_{i \text{ комп}}$, $\Theta_{\text{смесь}}$, Θ_i корм — соответственно качество кормового компонента i , однородность смеси и расход компонента i ; Q_i — эксплуатационная производительность технологической линии, кг/ч; $[t_i]$, t_i — соответственно допустимое время и время приготовления кормовой смеси или компонента i , час; N_i — энергопотребление для процесса i , кВт; N_n — удельное энергопотребление технологической линии, кВт/кг.

Научная значимость модели (3) позволяет рассматривать процесс в совокупности, объединяя материальные затраты (SZ ; KZ), технологические (t ; G), конструктивные (Q) параметры, качественные (Θ) и энергетические (N) показатели, а также анализировать и описывать пути повышения производства конкурентоспособной продукции животноводства в условиях малых животноводческих хозяйств.

Учитывая размеры мелких животноводческих хозяйств, общие затраты можно записать в виде:

$$\frac{(SZ_i + KZ_i) \cdot Q_i [t_i]}{K_j q_i} \rightarrow \min, \quad (4)$$

Где $[t_i]$ допустимое время физиологических требований 1-о ряда (технические средства); KZ — капитальные затраты, руб.; K_j — поголовье животных, голов; q_i — количество кормов вида i на одно животное, кг.

$Q_i [t_i]$ в условии (4) — характеризует количество корма G_i , предназначенного для распределения:

$$Q_i [t_i] = [G_i] = K_j q_i. \quad (5)$$

С учетом ограничения по времени Q_s должен удовлетворять следующему условию системы:

$$Q_s = \frac{K_j q_i}{[t_i]} \leq Q_i. \quad (6)$$

Если представим второй компонент системы (3) в виде:

$$(SZ_i + KZ_i) Q_i \cdot t_i \cdot K_E \leq K_j \cdot q \cdot K_E \cdot S \quad (7)$$

Тогда можно установить предельные значения количества животных $[K_j]$ или их средней продуктивности $[q \cdot K_E]$, в данном случае разработанной или выбранной версии системы производства кормов,

$$[K_j] \geq \frac{(SZ_i + KZ_i) \cdot Q_i [t_i]}{q \cdot K_E \cdot S}, \quad (8)$$

$$[q \cdot K_E] \leq \frac{(SZ_i + KZ_i) \cdot Q_i [t_i]}{K_j S}, \quad (9)$$

где K_E — коэффициент преобразования пищевой ценности корма в продукт, H — стоимость единицы продукции, ман.

На основе анализа влияния вероятных взаимодействий элементов системы математической модели (3) на эффективность технологических процессов (Рисунок 1), а также принятых допущений и передовых положений о процессах механизированной подготовки кормов разработаны кормосмеси и обобщенная блок-схема (Рисунок 2). По представленной схеме оптимальную комбикормовую массу, полученную на определенном этапе после обработки компонента, можно давать животным в соответствующем порядке.

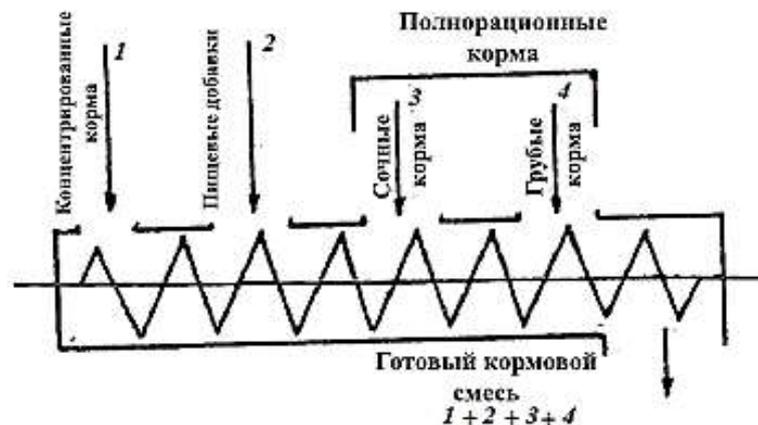


Рисунок 2. Пример обобщенной блок-схемы процесса, основанного на принципе преобразования потоков компонентов рациона при приготовлении комбикорма [4]

Процесс приготовления кормов и кормовых смесей с использованием грубых и сгущенных кормов, соевых бобов и плодов тыквы или корнеплодов (свеклы, моркови, картофеля и т. д.). функционально зависит как от контролируемых, так и от неконтролируемых факторов. Здесь он характеризуется, прежде всего, эффективностью работы, качественным и количественным показателем готовности. Для каждого из компонентов подачи процесс в соответствии с предложенной моделью (3) максимальная эффективность исполнительных линий может быть достигнута при соблюдении следующих условий:

$$\begin{aligned} Q_l &= f(a; b; c; d; \dots) \rightarrow \max, \\ t_n &= f(a; b; c; d; \dots) \rightarrow \min, \\ 0 \leq \Theta &= f(a; b; c; d; \dots) \leq [\Theta_{z.m.}], \\ N_l &= f(Q_{lms}; \dots) \rightarrow \min. \end{aligned}$$

где Q_{lms} — показатель соответствующих технических средств.

Из анализа математической модели (3) и обобщенной структурной схемы (Рисунок 2) следует, что в современных условиях в мелком животноводческом хозяйстве производство продукции, ее воспроизводство, переработка мяса, молока, шерсти и др. можно также повысить, улучшив качество приготавливаемых кормов. Такая технологическая линия, точнее разработанная и обоснованная с научной точки зрения, позволяет повысить усвояемость кормов животными за счет переработки в цехах имеющихся поставляемых кормовых материалов и получения еще большего количества и лучшего качества продукции из имеющегося материала. Однако было установлено, что в существующих машинах технологической линии по приготовлению кормовых смесей еще не во всех случаях удается получить полнорационную смесь с оптимальным составом из-за отсутствия автоматизации, системы адаптивного управления типом материалов и их количеством в смеси. Для устранения этого недостатка система и ее важные узлы должны быть снабжены запрограммированной системой адаптивного управления.

Это позволит более эффективно использовать имеющиеся ресурсы не только за счет качественных изменений, но и за счет количественной экономии при точном дозировании. При представленном способе кормления крупного рогатого скота можно сэкономить не менее 15% на ресурсах — кормах и расходе энергии за счет повышения производительности труда при приготовлении комбикормов в 1,2 раза.

Аналитический анализ существующих теоретических и экспериментальных исследований показывает, что для экономного и эффективного использования местных ресурсов более перспективным является применение адаптивных технических средств совершенствования технологий приготовления полнорационных комбикормов в животноводческих хозяйствах малых и крупных форм хозяйствования. Это позволяет сэкономить не менее 15% на ресурсах — расходе кормов и энергии за счет повышения производительности труда в 1,2 раза.

Список литературы:

1. Морозов Н. М., Морозов И. Ю. Экономические и социальные проблемы модернизации животноводства-экономическая целесообразность, методология осуществления // Техника и технологии в животноводстве. 2018. №1 (29). С. 4-11.
2. Сысоев Д. П. Ресурсосберегающие технологии и технические средства приготовления кормов для животноводческих предприятий малых форм хозяйствования // Техника и технологии в животноводстве. 2019. №1 (33). С. 104-111.
3. Кормановский Л. П., Тищенко М. А. Механико-технологические основы точных технологий приготовления и раздачи кормосмесей крупному рогатому скоту многофункциональными агрегатами. М., 2002. 344 с.
4. Гасанов Ф. Д. Моделирование рационального использования компонентов // Комбикорма. 2007. №2. С. 24.
5. Гершенгорен Л. Р., Серов А. Н., Сичкар В. Ф. Кормоцех для приготовления полнорационных кормосмесей // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 1988. №11. С. 28-29.

6. Земсков В. И. Эксплуатация и техническое обслуживание оборудования кормоцехов. М.: Россельхозиздат, 1982. 208 с.

7. Зайцев С. П., Зайцева Н. П. Экономическая и энергетическая эффективность технологии приготовления кормов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2007. №11. С. 16-18.

8. Девяткин А. И., Ткаченко Е. И. Рациональное использование кормов в промышленном животноводстве. М.: Россельхозиздат, 1981. 223 с.

References:

1. Morozov, N. M., & Morozov, I. Yu. (2018). Ekonomicheskie i sotsial'nye problemy modernizatsii zhivotnovodstva-ekonomicheskaya tselesoobraznost', metodologiya osushchestvleniya. *Tekhnika i tekhnologii v zhivotnovodstve*, (1 (29)), 4-11. (in Russian).

2. Sysoev, D. P. (2019). Resursosberegayushchie tekhnologii i tekhnicheskie sredstva prigotovleniya kormov dlya zhivotnovodcheskikh predpriyatii malykh form khozyaistvovaniya. *Tekhnika i tekhnologii v zhivotnovodstve*, (1 (33)), 104-111. (in Russian).

3. Kormanovskii, L. P., Tishchenko, M. A. (2002). Mekhaniko-tekhnologicheskie osnovy tochnykh tekhnologii prigotovleniya i razdachi kormosmesei krupnomu rogamu skotu mnogofunktsional'nymi agregatami. Moscow. (in Russian).

4. Gasanov, F. D. (2007). Modelirovanie ratsional'nogo ispol'zovaniya komponentov. *Kombikorma*, (2), 24. (in Russian).

5. Gershengoren, L. R., Serov, A. N., & Sichkar, V. F. (1988). Kormotsekh dlya prigotovleniya polnoratsionnykh kormosmesei. *Mekhanizatsiya i elektrifikatsiya sel'skogo khozyaistva*, (11), 28-29. (in Russian).

6. Zemskov, V. I. (1982). Ekspluatatsiya i tekhnicheskoe obsluzhivanie oborudovaniya kormotsekhov. Moscow. (in Russian).

7. Zaitsev, S. P., & Zaitseva, N. P. (2007). Ekonomicheskaya i energeticheskaya effektivnost' tekhnologii prigotovleniya kormov. *Mekhanizatsiya i elektrifikatsiya sel'skogo khozyaistva*, (11), 16-18. (in Russian).

8. Devyatkin, A. I., & Tkachenko, E. I. (1981). Ratsional'noe ispol'zovanie kormov v promyshlennom zhivotnovodstve. Moscow. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 13.11.2022 г.*

*Принята к публикации
19.11.2022 г.*

Ссылка для цитирования:

Вердиева Л. Ф., Оруджева М. У., Абдуллаева Ф. А., Мурадлы Г. Ф. Обоснование направлений технологического развития малых животноводческих хозяйств для дальнейшего повышения их эффективности // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №12. С. 206-214. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/85/25>

Cite as (APA):

Verdieva, L., Orujeva, M., Abdullayeva, F., & Muradli, G. (2022). Substantiation of the Directions of Technological Development of Small Livestock Farms for Further Improvement of Their Efficiency. *Bulletin of Science and Practice*, 8(12), 206-214. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/85/25>