

Научная статья

Original article

УДК 631.1

DOI 10.55186/25880209\_2025\_9\_6\_7

**ВЛИЯНИЕ СТОИМОСТИ ЭНЕРГИИ НА СЕБЕСТОИМОСТЬ  
ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА**  
THE IMPACT OF ENERGY COST ON THE COST OF LIVESTOCK  
PRODUCTION



**Валентин Николаевич Курочкин**, доктор технических наук, профессор кафедры организации и технологий сервисной деятельности, ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет» (ЮФУ 344006, г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, 105/42, (+7863 218-40-18). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4692-4375> ReseachesJD: Y-2694-2018; ScopusJD: 57208785655; eLIBRARY ID: 80277427, E-mail: [vnkurochkin@sfedu.ru](mailto:vnkurochkin@sfedu.ru)

**Valentin N. Kurochkin**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Organization and Technologies of Service Activities, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “Southern Federal University” (SFedU 344006, Rostov-on-Don, Bolshaya Sadovaya St., 105/42, (+77863 218-40-18 ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4692-4375> ReseachesJD: Y-2694-2018; ScopusJD: 57208785655; eLIBRARY ID: 80277427, E-mail: [vnkurochkin@sfedu.ru](mailto:vnkurochkin@sfedu.ru)

**Аннотация.** В статье предложена модифицированная методика расчёта удельной энергоёмкости и построена панельная стоимостная модель для анализа влияния энергетических затрат на себестоимость молока и мяса. Модификация

выполнена с целью оценки влияния прямых и косвенных затрат энергии на себестоимость продукции животноводства. В качестве источника данных использованы отчёты 26 сельскохозяйственных предприятий разного типа юга России за период 2022–2024 гг., а также данные по тарифам и сельскохозяйственной статистике. Актуальность вопроса в том, что на фермах ежегодно потребляется 930–1540 кВт-ч на каждую голову КРС. Свиноводство требует 28,7–48,7 кВт-ч на выращивание одного животного от рождения до откорма, в зависимости от системы содержания. В системах «корова-телятник» общее потребление энергии варьируется от 3000 до 12 600 мегаджоулей на голову КРС в год., при этом косвенные затраты энергии на корма составляют большую часть. Энергозатраты влияют на производство через прямые эксплуатационные расходы (отопление, вентиляция, освещение, оборудование) и косвенно, через расходы на корма. Методы – элиминирования, числовое моделирование, сценарный анализ, расчёт энергозатрат в физических единицах. Предложена методика учёта непрямых энергетических затрат. Построена факторная модель, позволяющая количественно оценивать влияние цен на энергию на себестоимость продукции с выделением различий по типам хозяйств. Получены имеющие практическую значимость результаты сценарного анализа для роста стоимости энергии (10%, 20%, 50%) с выделением различий по типам предприятий. Уточнена методика учёта непрямых энергетических затрат (кормопроизводство, транспорт). Построена модель, позволяющая изучать сценарии роста цен на энергию и оценивать различия по типам хозяйств установлена положительная и статистически значимая связь между удельной стоимостью энергии и себестоимостью продукции; при увеличении цены энергии на 10% средняя себестоимость продукции животноводства увеличивается 1,26%, при росте цены энергии на 20% - 2,63%. Обобщили различные энергозатраты в единых физических единицах (Дж, кВт-час). Разработали методику учёта прямых и непрямых энергетических затрат на уровне предприятий. Результаты исследований могут послужить основой предложений по энергосбережению и мерам поддержки животноводства для повышения его устойчивости.

**Abstract.** This article proposes a modified method for calculating specific energy intensity and constructs a panel cost model to analyze the impact of energy costs on the cost of milk and meat. The modification was implemented to assess the impact of direct and indirect energy costs on the cost of livestock production. The data source used was reports from 26 agricultural enterprises of various types in southern Russia for the period 2022–2024, as well as tariff and agricultural statistics data. The relevance of this issue is that farms annually consume 930–1,540 kWh per head of cattle. Pig farming requires 28.7–48.7 kWh to raise one animal from birth to fattening, depending on the housing system. In cow-calf systems, total energy consumption varies from 3,000 to 12,600 megajoules per head of cattle per year, with indirect energy costs for feed accounting for the largest portion. Energy costs affect production through direct operating costs (heating, ventilation, lighting, equipment) and indirectly, through feed costs. Methods include elimination, numerical modeling, scenario analysis, and calculation of energy costs in physical units. A methodology for accounting for indirect energy costs is proposed. A factor model has been built that allows for a quantitative assessment of the impact of energy prices on production costs, highlighting differences by farm type. Practically significant results of a scenario analysis have been obtained for energy cost increases (10%, 20%, 50%), highlighting differences by enterprise type. The methodology for accounting for indirect energy costs (feed production, transport) has been refined. A model has been built that allows for studying energy price increase scenarios and assessing differences by farm type. A positive and statistically significant relationship has been established between the specific energy cost and production costs; With a 10% increase in energy prices, the average cost of livestock production increases by 1.26%, while with a 20% increase in energy prices, the increase is 2.63%. We summarized various energy costs in standard physical units (J, kWh). We developed a methodology for accounting for direct and indirect energy costs at the enterprise level. The research results can serve as the basis for proposals for energy conservation and support measures for livestock production to improve its sustainability.

**Ключевые слова:** себестоимость, энергоёмкость, животноводство, энергоэффективность, тарифы, электроэнергия.

**Key words:** cost price, energy intensity, animal husbandry, energy efficiency, tariffs, electricity.

**Введение.** Производство продукции сельского хозяйства невозможно без применения топливо-смазочных материалов (ТСМ) для средств механизации, электроэнергии и топлива для заготовки кормов, кормоприготовления, раздачи кормов, уборки навоза и др. Энергетические затраты являются важной составляющей себестоимости продукции животноводства — от отопления и вентиляции помещений до кормоподготовки, раздачи кормов, уборки навоза, доения, транспортировки и т.п. Доля стоимости энергии при производстве кормов составляет от 9,9 % (силос) до 12 % (зерно) (Королькова А.П. и др., 2008). В условиях нестабильности цен на энергоносители анализ чувствительности себестоимости к изменениям тарифов важен для стратегического управления сельскохозяйственными предприятиями (СХП) и отраслевой политики. Энергоносители имеют тенденцию к постоянному росту: растут тарифы на электроэнергию, повышается цена топливо-смазочных материалов и топлива из нефтепродуктов (Соколова Е. Н., Астафуров С. Н., 2025:14-33). Стоимость энергии значительно увеличивает расходы на производство животноводческой продукции: исследования показывают значимую роль энергии в себестоимости, однако не учитывают виды сельскохозяйственных предприятий, динамику, косвенные затраты энергии (Smith & Jones, 2020). В стоимость продукции животноводства косвенно входят затраты энергии на производство кормов. Расходы на корма составляют 60–70 % от общих производственных затрат и подвержены резкой волатильности цен, обусловленной динамикой энергетического рынка (J. Lawrence et al., 2008:11-15). В период волатильности рынка энергоносителей, который возник при этаноловом буме, корреляция между ценами на сырую нефть и стоимостью кормов резко возросла с 0,02 до 0,89. Следовательно, колебания цен на энергоносители напрямую и существенно влияют на стоимость животноводческого производства (J. F. Fabiosa, 2009:123-125). Рост производственных издержек из-за повышения стоимости энергии может привести к резкому росту стоимости животноводческой продукции.

Наиболее уязвимыми к цене энергии являются скороспелые отрасли животноводства (Yanagida, J. F. & Conway, R. K., 1981:295-302). Ввиду зависимости производства продукции животноводства в России от импорта (средства защиты растений, биопрепараты, цыплята, племенное поголовье и др.), на себестоимость производства влияют курсы валют. В России проблемой является постоянный рост тарифов на электроэнергию и повышение цен на дизельное топливо (Паршуков Д.В. 2023:206-213), что характерно и для США (Yanagida, J. F. & Conway, R. K., 1981:295-302). За 10 лет тарифы на электроэнергию в России выросли в 4, 5 раза. Подобное экономическое явление отмечают в Турции ряд исследователей (Küçükoflaz et al., 2020:533-539). Влияние цен на энергоносители на сельскохозяйственное производства в США привело в итоге к смене парадигмы в животноводстве (Benoit, M., & Mottet, A. 2023:205). Современные исследования выделяют прямые и косвенные энергетические затраты, но часто ограничиваются учётом только прямых статей. Отсутствуют унифицированные методики для учёта всех каналов расходования энергии и оценки их влияния по типам хозяйств; фермерские, малый и средний бизнес (МСП), агрохолдинги. Энергия – это переменные затраты, поэтому энергосбережение повышает эффективность животноводства. Снижение переменных затрат на 10 % позволит повысить рентабельность производства кормовых культур на 12,0 п.п., масличных культур – на 12,2 %. (Д. В. Паршуков. 2023). В связи с указанными аспектами исследование вопросов влияния стоимости энергии на себестоимость сельскохозяйственной продукции, в частности, на производство продукции животноводства, является актуальным.

Цель исследования: количественно оценить влияние стоимости энергии на себестоимость продукции животноводства и уточнить методику учёта косвенных энергетических затрат.

Гипотеза: рост стоимости энергии значительно увеличивает себестоимость продукции животноводства через прямые и косвенные затраты энергии

Научная новизна состоит в уточнении методики учёта косвенных затрат энергии путём построения модели для факторного анализа, которая позволила оценить влияние цен на энергию на себестоимость продукции крестьянских

хозяйств (X) сельскохозяйственных предприятий (СХП) и сельхозтоваропроизводителей, инкорпорированных в вертикально интегрированные структуры (ВИС), т.е. холдинги. Практическая значимость исследований – в результатах сценарного анализа для роста стоимости энергии (10%, 20%, 50%) с выделением различий по типам предприятий.

**Материалы и методы.** Источники данных. Первичные данные: годовые отчёты СХП (восемь крестьянских фермерских хозяйств, 14 малых и средних СХП, четверо ВИС - агрохолдингов) Ростовской области за 2021–2024 гг. Вторичные данные: региональные тарифы на электроэнергию и топливо, статистика производства (Росстат) и цены реализации.. Используются традиционные известные показатели: удельная стоимость энергии в расчёте на единицу продукции, доля прямых и косвенных затрат энергии в структуре себестоимости. Косвенные затраты учитываются через корма, при производстве которых использована энергия. Методы – элиминирования, числовое моделирование, сценарный анализ. Косвенные затраты энергии вычисляли по формуле

$$E_{\text{energi}} = E_{\text{d energi}} + E_{\text{ind energi}}$$

Где  $E_{\text{d energi}}$  – прямые затраты энергии;

$E_{\text{ind energi}}$  – косвенные затраты энергии.

Применён сценарный анализ, который заключался в моделировании изменения себестоимости при заданных шоках цен на энергию (+10%, +20%, +50%) с расчётом процентного изменения себестоимости и разбиением по типам хозяйств. Ограничения анализа: предполагали, что при росте цены на энергию хозяйства не меняют объёмы и структуру энергопотребления.

**Результаты исследования.** Данные из годовых отчётов СХП обработаны и приведены в табличный вид числовых моделей (табл. 1 и 2). Себестоимость в живом весе составляет в среднем, по нашим расчётам, 15,6тыс. руб/ц у фермеров; 13,25тыс. руб/ц – у СХП и 8,94 тыс. руб/ц – в хозяйствах холдингов.

Таблица 1. Характеристика исходных данных из выборки хозяйств

| Параметр  | К(Ф)Х | СХП   | холдинги | В среднем |
|---|-------|-------|----------|-----------|
| средний объем молока, Ц/год                     | 558   | 1137  | 36997    | 6475      |
| Средний объем мяса, Ц/год                       | 180   | 1260  | 8647     | 1311      |
| Средняя доля энергии в себестоимости, %         | 7,46  | 21,09 | 5,55     | 14,51     |
| Средняя удельная стоимость энергии, руб/кВт-час | 9,53  | 9,53  | 9,53     | 9,53      |

Таблица 2 – Исходные данные для расчёта удельных затрат энергии по видам сельскохозяйственных предприятий

| Статья затрат                                       | К(Ф)Х | СХП   | агрохолдинги | В среднем |
|---|-------|-------|--------------|-----------|
| корма, тыс. руб/Ц                                   | 1444  | 8163  | 38402        | 10748     |
| зарплата, тыс. руб/Ц                                | 1344  | 6966  | 48677        | 11653     |
| энергия (прямые), тыс. руб./Ц                       | 266   | 4112  | 6424         | 3284      |
| Энергия (непрямые, учтённые через корма), тыс. р./Ц | 303   | 1238  | 3912         | 1362      |
| Прочие, тыс. р./Ц                                   | 466   | -1256 | 27783        | 3741      |
| Итого себестоимость, тыс. руб./Ц                    | 3520  | 17985 | 121286       | 29427     |

В среднем по всем категориям - 13,27 тыс. руб/ц (см. табл. 2). Наиболее рентабельно производство мяса в хозяйствах холдингов. Для электроэнергии принят действующий в Ростовской области тариф на электроэнергию (9,13 руб/кВт-ч) и средние цены на дизтопливо (88 руб/кг), мазут (38 руб/кг). Рассчитали значения затрат в тысячах рублей ( $E_{пр}$  - прямые,  $E_{косв}$  - косвенные,  $E_{сум}$  - суммарные) в тыс. руб. на 1 ц (табл. 3).

Таблица 3 – Суммарные затраты электроэнергии в денежном эквиваленте и их доли в себестоимости животноводческого сырья, тыс. руб/ц

| Группа       | $E_{пр}$ | $E_{косв}$ | $E_{сум}$ | $E_{сум}$ | Доля энергии, % |
|--------------|----------|------------|-----------|-----------|-----------------|
| семейные     | 1,48     | 0,17       | 1,65      | 16,46     | 8,42            |
| СХП          | 0,56     | 0,98       | 1,55      | 15,45     | 18,82           |
| Агрохолдинги | 0,84     | 0,06       | 0,90      | 9,00      | 5,67            |
| В среднем    | 0,89     | 0,59       | 1,48      | 14,77     | 13,60           |

Средняя доля затрат на электроэнергию в себестоимости продукции

животноводства ниже в фермерских (семейных) хозяйствах, так как фермеры используют пастбища, выгульный способ КРС (см. табл. 3).

Эти затраты выше в более интенсивных технологиях СХП. С ростом интенсификации и автоматизацией производства доля указанных затрат в холдингах снижается. Удельные затраты на электроэнергию самые маленькие – в К(Ф)Х, так как они используют пастбища, стойлово-выгульное содержание животных, не занимаются энергозатратным кормоприготовлением, используют минимум механизации своих ферм. Большинство СХП используют средства механизации и автоматизации, но из-за небольшого масштаба производства удельные затраты электроэнергии существенные. В холдингах из-за известного в экономике эффекта масштаба производства затраты электроэнергии самые низкие в расчете на единицу продукции как в физическом выражении, так и на расчете на 1 тыс. руб. продукции животноводства. По нашим расчётам, она составляет 172,74 кВт-ч/Ц у фермеров, 162,37 кВт-ч/Ц у СХП и 94,41 кВт у холдингов. При производстве животноводческой продукции используется не только электрическая, но и тепловая энергия, это топливо для кормоприготовления, раздачи кормов, уборки навоза и др., ТСМ и топливо для производства кормов и обслуживания животных. Доля косвенных энергозатрат составляет в среднем 70,7 %. Нам представилось интересным свести все затраты к единому измерению в системе СИ – в Дж, а также во внесистемной единице – кВт-ч. Воспользовались известными данными о том, что каждая тонна дизельного топлива (ДТ) имеет энергию в 12 257 Ккал, или 14,16 кВт-ч, или 51,31 Мдж. Каждая тонна мазута – соответственно 10 694 Ккал, 12 348 кВт-ч, 44,77 Мдж. Физический объём потреблённого ДТ и мазута вычислили, исходя из их стоимости затрат на их приобретение. Объёмы перевели в единицы затрат энергии в системе СИ и внесистемные: кВт-ч (табл. 4).



Таблица 4 – Затраты энергии всех видов на производство продукции животноводства в МВт-час и Мдж

| Группа   | Е <sub>электро</sub> ,<br>МВт-ч | Е <sub>тсм</sub> ,<br>т | Е <sub>мазут</sub> ,<br>т | Е <sub>тсм</sub> ,<br>МВт-ч | Е <sub>мазут</sub> ,<br>МВт-ч | Е <sub>сумм</sub> ,<br>МВт-ч | Е <sub>сумм</sub> ,<br>ГВт-ч | кВт-ч/тыс. руб. | Мдж / т. руб. |
|----------|---------------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|---------------|
| фермер   | 102,0                           | 8,2                     | 0,07                      | 117                         | 0,90                          | 219,                         | 0,22                         | 62,3            | 224           |
| СХП      | 273,3                           | 54,1                    | 0,10                      | 766                         | 9,51                          | 1049                         | 1,05                         | 58,3            | 208           |
| Холдинги | 2035,6                          | 191,1                   | 2,35                      | 2706                        | 29,02                         | 4771                         | 4,77                         | 39,3            | 142           |

При расчёте исходили из объёмов потреблённого дизельного топлива (прямые и косвенные затраты энергии на корма), использованной на технологические нужды животноводства электроэнергии. Были рассчитаны удельные расходы энергии в хозяйствах различных типов на производство продукции животноводства, исчисленное в денежной оценке, в расчёте на одну тыс. руб. Это сделано в связи с тем, что сельское хозяйство производит разнообразную продукцию животноводства: мясо свиней и КРС, молоко и др. Наибольшие удельные затраты в расчёте на 1 каждую тыс. руб. продукции животноводства – у фермеров (62,3 кВт-ч/т. руб и 224 Мдж/т. руб), наименьшие – у холдинга (58,3 кВт-ч/т.руб и 142 Мдж/т.руб), так как у первых – менее рационально утроенное хозяйство, у вторых - более передовые технологии. СХП занимают место среди них с удельными затратами энергии 208 Мдж и 58,3 кВт-ч в расчёте на тыс. руб. продукции. Пересчитали в расчёте на баррель нефтяного эквивалента США (баррель – это 6,1 Гдж). Затраты в Гдж по группам хозяйств составили, в указанном эквиваленте, соответственно 11,73 (фермеры), 179 (СХП) и 711 (холдинг) барреля. Удельный вес затрат на энергию следующий: у фермеров – 10,7 %, у СХП – 11,6%, у холдингов – 14,2 %. Фермеры используют экстенсивные технологии, поэтому тратят средств на приобретение энергии меньше. СХП и холдинги используют интенсивные технологии, поэтому в структуре себестоимости их продукции затраты энергии выше. Далее рассмотрели сценарии роста цен на энергию на +10 %, +20 % и на +50 % (табл. 5).

Таблица 5 – Сценарии роста цен на энергию для производства продукции животноводства

| Группа    | руб/Ц при 10% | руб/Ц при 20% | руб/Ц при 50% | Δ,% при +10% | Δ,% при +20% | Δ,% при +50% |
|-----------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| фермер    | 165           | 330           | 825           | 1,07         | 2,13         | 5,33         |
| СХП       | 154           | 308           | 770           | 1,16         | 2,32         | 5,81         |
| Холдинг   | 127           | 254           | 635           | 1,42         | 2,84         | 7,1          |
| В среднем | 168           | 336           | 840           | 1,27         | 2,53         | 6,33         |

Как следует из расчетов, при росте цен на энергию возрастёт себестоимость продукции животноводства (см. табл. 5). В относительном выражении (проценты) наибольшая чувствительность себестоимости мяса к росту цен на энергию наблюдается у агрохолдингов ( $\approx 1,42\%$  при +10%), что объясняется низкой базовой себестоимостью. СХП и средние хозяйства — в средней зоне, фермерские и имеют наименьшую относительную чувствительность. Приросте тарифов в абсолютном выражении наибольшие потери прогнозируются у агрохолдингов из-за большого объёма производства: при +10% ежегодное удорожание себестоимости составляет  $\approx 1,10$  млн руб., при +50%  $\approx 5,49$  млн руб. Для СХП соответственно 0,194 млн руб. По данным факторного анализа методом элиминирования установлено следующее. Снижение потребления энергии всего на 10% могут дать значимую экономию (табл. 6).

Таблица 6 – Экономический эффект от экономии энергии у хозяйств различных групп, тыс. руб

| Группа    | Δ, тыс. руб, при +10 % | Δ, тыс. руб, при +20 % | Δ, тыс. руб, при +50 % |
|-----------|------------------------|------------------------|------------------------|
| фермер    | 29,7                   | 59,4                   | 148,5                  |
| СХП       | 194                    | 388,1                  | 970,2                  |
| Холдинг   | 1098,2                 | 2196,3                 | 5490,8                 |
| В среднем | 220,4                  | 440,8                  | 1102                   |

Затраты энергии могут быть снижены при применении энергосберегающих технологий и альтернативных источников энергии.

Например, фирмы предлагают электростанции со стоимостью вырабатываемой энергии в 4,24 руб/кВт, что в 2 раза дешевле электроэнергии по тарифу для предприятий. Для снижения стоимости электроэнергии возможно использование гибридных энергетических систем (Я.Ю. Аль-Хусбан, Т.Б. Эзирбаев, 2025:96-100) агроэлектрических систем (Campana, P. E. et al., 2024:437), автономных систем электроснабжения с себестоимостью электроэнергии в Ростовской области 4,24 руб/кВт-ч (Транснефтьэнерго, 2025). Такой вариант соответствует экономии на энергии на 50%, для холдинга эффект составит 5,49 млн. руб, Электростанция окупится в первый год эксплуатации.

*Обсуждение.* Результаты согласуются с общими выводами литературы о значимости энергетических затрат, однако показывают, что непрямые затраты (кормопроизводство и транспорт) существенно увеличивают общую энергоёмкость продукции и должны учитываться в расчётах себестоимости, что согласуется с результатами исследований университета США (Müller K. & Hoffmann R., 2019:22-29). В отличие от ряда работ, ограничивавшихся статическими оценками, факторный анализ позволил учесть неизменяемые характеристики хозяйств. Данные по энергозатрам на производство продукции животноводства согласуются с данными иностранных ученых (Benoit, M., & Mottet, A. 2023:205; Fabiosa, J. F. 2009; Lawrence, Müller K., Hoffmann R. 2019:22-39; Smith J., Jones A. 2020:345-359). Риск падения доходов фермеров при увеличении стоимости энергии реален. Далее неизбежны два последствия: 1) сокращение площади пахотных земель, отведённых под производство кормов, поскольку другие рынки будут более прибыльными, 2) переход к стратегиям кормления, основанным на использовании малоперспективных земель и использование низкокачественных земельных ресурсов, которые трудно обрабатывать, что согласуется с данными (Benoit, M. & Mottet, A., 2023:205). Сценарии показали значимый экономический эффект экономии затрат на электроэнергию, что согласуется с результатами исследований в США, Швеции, Турции (M. Küçükoflaz et al., 2024:533-539; Smith J. & Jones A., 2020:345-359; Müller K. & Hoffmann R., 2019:22-39).

## Заключение

1. Более совершенные технологии сельскохозяйственных предприятий и холдингов позволяют экономить затраты энергии на производство мяса и молока (в сравнении с фермерами). Фермеры используют выпасы, тем самым экономя на косвенных затратах энергии, их продукция в итоге дороже, из-за индивидуального ухода за животными, менее совершенных технологий содержания животных, дороговизны покупных комбикормов. Обобщили различные энергозатраты в единых физических единицах. Наибольшие удельные затраты продукции животноводства – у фермеров (62,3 кВт-ч/тыс. руб и 224 Мдж/тыс. руб), наименьшие – у холдинга (58,3 кВт-ч/тыс. руб и 142 Мдж/тыс. руб), так как у первых – менее рационально утроенное хозяйство, у вторых - более передовые технологии. СХП имеют удельные затраты энергии 208 Мдж и 58,3 кВт-ч в расчёте на тыс. руб. продукции.

2. Наибольшая чувствительность себестоимости продукции животноводства к росту цен на энергию наблюдается у агрохолдингов ( $\approx 1,42\%$  при  $+10\%$ ), что объясняется низкой базовой себестоимостью на 1 ц. СХП - в средней зоне (1,16%), фермерские имеют наименьшую чувствительность к стоимости энергии (1,07). Непрямые энергетические затраты (кормопроизводство, кормоприготовление, раздача кормов, уборка навоза и др.) составляют значимую долю полной энергоёмкости, в среднем 70,67%, поэтому должны учитываться.

2. Рост цен на энергоносители приведет к трансформации отрасли животноводства как по структуре производства (сокращение производства дорогостоящей в производстве говядины и рост объёмов скороспелых отраслей), так и по зонам размещения животных. Для сокращения косвенных затрат производства животноводческой продукции будет перемещаться к зонам, имеющим пастбища (например, в предгорные районы), а также на неудобные для растениеводства земли. Так как затраты энергии меньше в теплых зонах, в эти зоны будет смещаться животноводство из северных регионов России.

3. Рекомендуется оценивать и внедрять меры энергоэффективности (модернизация оборудования, оптимизация режимов, теплоизоляция),

ориентируясь на текущий уровень кВт-ч/ц. Предлагается, для снижения энергозатрат, инвестировать в энергоэффективное оборудование, внедрять системы мониторинга энергии и альтернативное энергоснабжение. Необходима разработка проектов энергосбережения на СХП и К(Ф)Х.

### Литература

1. Аль-Хусбан, Я. Ю. , Эзирбаев Т.Б. Применение гибридных электрических систем в сельскохозяйственном комплексе в республике Саха (Якутия). Грозненский Естественнонаучный Бюллетень, 2024. №9. Т. 3. С. 96-100. DOI: 10.25744/genb.2024.37.3.013
2. Королькова, А. П. и др. Нормативно-справочные материалы по планированию механизированных работ в сельскохозяйственном производстве / Кузьмин, В. Н., Королькова, А. П., Митракова, В. Д., Хатунцова, Т. С., и др. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. – 316 с. – С. 14-33.
3. Харитонов, В. Д. (2020). Энергоресурсосбережение в молочной промышленности / Молочная промышленность. № 5. С. 28-29. DOI: 10.31515/1019-8946-2020-05-28-29
4. Паршуков, Д.В. Анализ влияния динамики цены дизельного топлива на себестоимость сельскохозяйственной продукции (на материалах х Красноярского края) /Управленческий учёт. 2023. №12 т. 1. С. 206-213 2023. DOI: <https://doi.org/10.25806/uu122023206-213>
5. Транснефтьэнерго <https://transneftenergo.ru/clients/energy>
6. Росстат. 2020–2024. <https://rosstat.gov.ru/?ref=toptrafficsites>
7. Benoit, M., & Mottet, A. (2023). Energy scarcity and rising cost: towards a paradigm shift for livestock. *Agricultural Systems*, 205. 2023. 103585. DOI: 10.1016/j.agsy.2022.103585
8. Campana, P. E., Stridh, B., Hörndahl, T., Svensson, S. E., Zainali, S., Lu, S. M., & Colauzzi, M. (2024). Experimental results, integrated model validation, and economic aspects of agrivoltaic systems at northern latitudes. *Journal of Cleaner Production*. 437-15. 2024, 140235. DOI: 10.1016/j.jclepro.2023.140235
9. Fabiosa, Jacinto F. (2009). The Impact of Crude Oil Price on the Livestock Sector in Integrated Energy and Grain Markets // Annual Meeting, July 26–28, 2009,

Milwaukee, WI 49240, Agricultural and Applied Economics Association. DOI: 10.22004/ag.econ.49240

10. Küçükoflaz M., Merve Ayyıldız Akın, Can İsmail Zaman, Erol Aydın, and Savaş Sarıözkan (2024) / Evaluation of the Effect of Exchange Rate and Energy Prices on Livestock Products and Feed Prices in Türkiye with Path Analysis // Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi. 30:4. Pp. 533-539. DOI: 10.9775/kvfd.2024.31893

11. Lawrence, J. D., Mintert, J. R., Anderson, J. D., & Anderson, D. P. (2008). Feed grains and livestock: impacts on meat supplies and prices. *Choices*, 23(2), 11-15.

12. Müller K., Hoffmann R. (2019). Indirect energy in feed production and its impact on livestock costs / *Journal of Agri Systems*, 2019; 12(1): 22–39. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100488>

13. Smith J., Jones A. Energy costs and farm profitability: evidence from Europe / *Agricultural Economics*, 2020; 51(3): 345–359.

14. Yanagida, J. F., & Conway, R. K. (1981). The effect of energy price increases on the US livestock sector / *Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue canadienne d'agroeconomie*, 29(3), 295-302. DOI: 10.1111/j.1744-7976.1981.tb02084.x

### References

1. Al-Khusban, Ya. Yu., Ezirbaev T.B. Application of hybrid electric systems in the agricultural complex in the Republic of Sakha (Yakutia). *Grozny Natural Science Bulletin*, 2024. No. 9. T. 3. P. 96-100. DOI: 10.25744/genb.2024.37.3.013

2. Korolkova, A. P. et al. Regulatory and reference materials for planning mechanized work in agricultural production / Kuzmin, V. N., Korolkova, A. P., Mitrakova, V. D., Khatuntsova, T. S., etc. - M.: FGNU "Rosinformagrotekh", 2008. - 316 p. – P. 14- 33.

3. Kharitonov, V. D. (2020). Energy and resource conservation in the dairy industry / *Dairy industry*. No. 5. Pp. 28-29. DOI: 10.31515/1019-8946-2020-05-28-29

4. Parshukov, D.V. Analysis of the impact of diesel fuel price dynamics on the cost of agricultural products (based on materials from the Krasnoyarsk Territory) /

- Management accounting. 2023. No. 12, v. 1. Pp. 206-213 2023. DOI: <https://doi.org/10.25806/uu122023206-2135>.
5. Transneftenergo <https://transneftenergo.ru/clients/energy>
  6. Federal State Statistics Service (Rosstat) 2020–2024. <https://rosstat.gov.ru/?ref=toptrafficsites>
  7. Benoit, M., & Mottet, A. (2023). Energy scarcity and rising cost: towards a paradigm shift for livestock. *Agricultural Systems*, 205. 2023. 103585. DOI: 10.1016/j.agry.2022.103585
  8. Campana, P. E., Stridh, B., Hörndahl, T., Svensson, S. E., Zainali, S., Lu, S. M. & Colauzzi, M. (2024). Experimental results, integrated model validation, and economic aspects of agrivoltaic systems at northern latitudes / *Journal of Cleaner Production*. 437-15. 2024, 140235. DOI: 10.1016/j.jclepro.2023.140235
  9. Fabiosa, Jacinto F. (2009). The Impact of Crude Oil Price on the Livestock Sector in Integrated Energy and Grain Markets // Annual Meeting, July 26–28, 2009, Milwaukee, WI 49240 // Agricultural and Applied Economics Association. DOI: 10.22004/ag.econ.49240
  10. Küçükoflaz M., Merve Ayyıldız Akın, Can İsmail Zaman, Erol Aydın, and Savaş Sarıözkan (2024) / Evaluation of the Effect of Exchange Rate and Energy Prices on Livestock Products and Feed Prices in Türkiye with Path Analysis // *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 2024. 30:4. Pp. 533-539. DOI: 10.9775/kvfd.2024.31893
  11. Lawrence, J. D., Mintert, J. R., Anderson, J. D., & Anderson, D. P. (2008). Feed grains and livestock: impacts on meat supplies and prices / *Choices*, 23(2). Pp. 11-15.
  12. Müller K., Hoffmann R. (2019). Indirect energy in feed production and its impact on livestock costs / *Journal of Agri Systems*, 2019; 12(1): 22–39. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100488>
  13. Smith J., Jones A. Energy costs and farm profitability: evidence from Europe / *Agricultural Economics*, 2020; 51(3): 345–359.
  14. Yanagida, J. F., & Conway, R. K. (1981). The effect of energy price increases on the US livestock sector / *Canadian Journal of Agricultural Econom-*

ics/Revue canadienne d'agroeconomie, 29(3), 295-302. DOI: 10.1111/j.1744-7976.1981.tb02084.x

© Курочкин В.Н., *International agricultural journal*, 2025, №6, 100-115

**Для цитирования:** Курочкин В.Н., Влияние стоимости энергии на себестоимость продукции животноводства / // *International agricultural journal*. 2025. №6, 100-115