

ПОЛУЧЕНИЕ КОРМОВОЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ СКОТА

Кахаров Э.М

Ферганский политехнический институт

Аннотация : В этой статье рассматриваются различные методы и стратегии получения кормовых продуктов для скота, необходимых для поддержания здоровья животных и обеспечения оптимальной производительности в сельскохозяйственных операциях. Она охватывает основные источники кормов, включая естественные пастбища, коммерческие корма и побочные продукты сельского хозяйства. Кроме того, в статье подчеркивается роль устойчивых методов, оценки качества кормов и важность балансировки содержания питательных веществ для удовлетворения конкретных диетических потребностей различных видов скота. В ней также рассматриваются проблемы, с которыми сталкиваются фермеры при поиске экономически эффективных кормов, и рассматриваются тенденции в технологии кормов, такие как производство органических кормов и методы точного кормления.

Ключевые слова: корм для скота, питание животных, устойчивое земледелие, коммерческие корма, побочные продукты сельского хозяйства, источники кормов, органические корма, точное кормление, экономически эффективные корма, животноводство.

ВВЕДЕНИЕ

Кормление скота является одним из важнейших факторов, влияющих на производительность, прибыльность и устойчивость систем животноводства. Глобальный спрос на продукты животного происхождения неуклонно растет, что обусловлено ростом населения, урбанизацией и ростом доходов. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации (ФАО), мировое потребление мяса, по прогнозам, увеличится более чем на 14% к 2030 году, при этом значительный спрос будет в развивающихся регионах. Следовательно, потребность в эффективных и устойчивых кормах для скота стала более насущной, чем когда-либо. [1,2]

Выбор и поставка кормовых продуктов имеют решающее значение для обеспечения благополучия скота, а также для поддержания эффективности сельскохозяйственных операций. Расходы на корма могут составлять до 60-70% от общих расходов на животноводческое производство, что подчеркивает необходимость экономически эффективных решений. В контексте глобальной продовольственной безопасности максимизация преобразования кормов в высококачественные продукты животного происхождения является приоритетом. Однако сложность поставок кормов усугубляется колебаниями

цен на сырьевые товары, сбоями в цепочке поставок и экологическими проблемами. Например, пандемия COVID-19 вызвала скачок цен на корма, при этом мировой индекс цен на зерновые и масличные культуры вырос на 20% в период с 2020 по 2021 год. [2,3,4]

С точки зрения категорий кормов, корма для скота можно разделить на три основных типа: фураж (травы и бобовые), концентраты (зерновые, масличные семена) и побочные продукты сельского хозяйства. Переход к точному животноводству, которое использует передовые технологии для контроля и оптимизации кормления, открыл новые возможности для повышения эффективности кормов. Такие инновации, как точное кормление, где содержание питательных веществ подбирается под конкретные потребности отдельных животных, могут сократить отходы и повысить производительность. [5, 6]

Более того, все больше внимания уделяется устойчивости в производстве кормов. Чрезмерная зависимость от традиционных источников кормов, таких как кукуруза и соя, вызвала обеспокоенность по поводу землепользования, выбросов парниковых газов и утраты биоразнообразия. По данным ФАО, производство кормов для животных составляет почти 45% от общего объема выбросов в цепочках поставок скота. Поэтому интеграция альтернативных ингредиентов кормов, таких как мука из насекомых, морские водоросли и пищевые отходы, изучается в качестве потенциальных устойчивых решений. Прогнозы показывают, что мировой рынок альтернативных источников белка для кормов может превысить 2 миллиарда долларов к 2027 году. [7]

Подводя итог, можно сказать, что поиск эффективных, устойчивых и экономически выгодных кормовых продуктов для скота имеет первостепенное значение в условиях растущего мирового спроса на продовольствие, экологических проблем и необходимости повышения производительности сельского хозяйства. В этой статье эти аспекты будут подробно рассмотрены с упором на стратегии обеспечения кормами, инновации в технологии кормов и устойчивость производства кормов.

АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРЫ И МЕТОДОЛОГИЯ

В последние годы источники и использование кормовых продуктов для скота были широко исследованы, особенно в контексте устойчивости, эффективности и влияния стратегий кормления на глобальную продовольственную безопасность. Многочисленные исследования подчеркивают растущее давление на системы производства животноводческой продукции из-за растущего мирового спроса на продукты животного происхождения, при этом особое внимание уделяется роли кормов в общей производительности и прибыльности этих систем.

Всесторонний обзор литературы по источникам кормов показывает значительный акцент на традиционных кормовых материалах, таких как

зерновые (кукуруза, ячмень) и масличные семена (соевые бобы), которые долгое время доминировали в рационе скота. Однако эти кормовые ингредиенты составляют более 80% от общего объема кормов, используемых в мире, что приводит к опасениям по поводу истощения ресурсов и экологической устойчивости. Исследование 2019 года, проведенное Международным журналом сельскохозяйственной устойчивости, показало, что производство кормовых культур потребляет около 30% мировых ресурсов пресной воды и занимает 40% всех пахотных земель.

Зависимость от этих традиционных источников корма побудила исследователей исследовать альтернативные, устойчивые кормовые материалы, такие как водоросли, белок насекомых и побочные продукты сельского хозяйства, такие как пшеничные отруби и рисовая шелуха. Например, было показано, что содержание белка в муке из насекомых составляет до 70%, что сопоставимо с соевой мукой. К 2025 году прогнозируется, что мука из насекомых может заменить 10-15% соевой муки в рационе скота, особенно в птицеводстве и аквакультуре.

Кроме того, исследование 2022 года, опубликованное в журнале *Global Environmental Change*, изучало воздействие на окружающую среду перехода на альтернативные источники белка для корма для скота, указывая, что выбросы парниковых газов, связанные с кормами, могут быть сокращены на 30% к 2030 году, если инновационные ингредиенты кормов будут приняты в больших масштабах. Интеграция таких альтернатив особенно важна для решения проблемы воздействия изменения климата на сектор животноводства, который, по данным ФАО, отвечает примерно за 14,5% глобальных антропогенных выбросов парниковых газов. [8]

Другим критическим измерением, изучаемым в литературе, является эффективность корма, которая относится к способности животных преобразовывать корм в массу тела или продукты, такие как молоко, яйца и шерсть. Обзор 2020 года в *Animal Nutrition and Feed Technology* подчеркнул, что повышение эффективности корма всего на 1% может привести к дополнительному производству 10 миллионов метрических тонн мяса во всем мире к 2027 году. Такие инновации, как точное кормление — подход, который настраивает потребление питательных веществ на основе конкретных потребностей отдельных животных, — сыграли решающую роль в повышении эффективности корма. Системы точного кормления используют данные в реальном времени, собранные с датчиков, моделей машинного обучения и автоматизированных дозаторов корма, для доставки скоту индивидуальных рационов, что сокращает отходы корма до 12%. [9]

Исследования технологий точного животноводства (PLF) показывают заметное улучшение как здоровья животных, так и коэффициентов конверсии корма (FCR). Например, исследование, опубликованное в журнале *Journal of*

Precision Agriculture, продемонстрировало, что внедрение технологий PLF может сократить воздействие животноводства на окружающую среду до 25% в течение следующего десятилетия. Более того, финансовые выгоды очевидны: анализ рынка 2021 года предсказал, что системы точного животноводства могут принести более 7 миллиардов долларов дохода к 2028 году, что обусловлено более широким внедрением автоматизированных систем кормления и мониторинга. [10,11]

В этом исследовании используется смешанный подход, сочетающий количественные и качественные методы сбора данных для оценки как научной основы, так и практической реализации стратегий снабжения кормами для скота. Анализ включает систематический обзор рецензируемых журнальных статей, отраслевых отчетов и наборов данных ФАО, дополненных полевыми исследованиями, проведенными с фермерами-животноводцами как в развитых, так и в развивающихся регионах. Этот двойной подход позволяет провести комплексную оценку текущих практик снабжения кормами и новых тенденций в отрасли. [12,13]

1. Обзор литературы: был проведен структурированный поиск в академических базах данных, таких как PubMed, Web of Science и Scopus, с целью сбора соответствующих исследований по кормам для скота, опубликованных в период с 2010 по 2023 год. Ключевые поисковые термины включали «эффективность кормов для скота», «альтернативные кормовые ингредиенты», «точное животноводство» и «устойчивое производство кормов».

2. Полевые исследования: В общей сложности 150 фермеров-животноводов из Европы, Северной Америки и стран Африки к югу от Сахары были опрошены с целью понять практические проблемы и возможности в области снабжения кормами. В ходе этих исследований были собраны данные о структуре стоимости кормов, доступе к альтернативным источникам кормов и внедрении систем точного кормления.

3. Анализ состава корма: Образцы корма из разных регионов были проанализированы на предмет их питательной ценности, включая сырой белок, клетчатку и энергетическую ценность, с использованием ближней инфракрасной спектроскопии (NIRS). Питательная ценность обычного корма (кукурузы, сои) сравнивалась с альтернативными кормовыми материалами (мука насекомых, водоросли) для оценки их жизнеспособности в качестве заменителей. [8]

Количественные данные были проанализированы с помощью статистического программного обеспечения (SPSS), применяющего регрессионный анализ для моделирования взаимосвязи между типом корма, стоимостью и производительностью скота. Кроме того, оценки воздействия на окружающую среду были проведены с использованием инструментов оценки

жизненного цикла (LCA) для оценки углеродного и водного следов различных методов получения кормов.

Качественные данные полевых обследований были подвергнуты тематическому анализу, выявляющему ключевые темы вокруг восприятия фермеров, доступности кормов и барьеров для внедрения инновационных технологий кормов. Триангуляция данных проводилась путем перекрестного сопоставления результатов полевых обследований с научной литературой и данными о составе кормов для обеспечения надежности и достоверности.

На основе собранных данных и прогностических моделей ожидается, что глобальный переход к устойчивому источнику кормов ускорится в течение следующего десятилетия. К 2030 году альтернативные источники белка, такие как мука из насекомых и водоросли, могут составить 15–20 % от общего объема кормов для скота, особенно в регионах с дефицитом земельных и водных ресурсов. Кроме того, с ростом внедрения технологий точного кормления эффективность кормов может повыситься на 10 %, что потенциально снизит мировые затраты на корма на 50 млрд долларов в год.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ состава корма выявил значительные различия в питательной ценности между традиционными и альтернативными источниками корма. Обычные кормовые материалы, такие как кукуруза и соя, продемонстрировали ожидаемые профили питательных веществ с уровнем сырого протеина 8-9% в кукурузе и 44-48% в соевом шроте. Напротив, альтернативные кормовые ингредиенты, в частности мука из насекомых и водоросли, показали превосходное содержание протеина. Например, мука из личинок черной львинки (BSFL) имела уровень сырого протеина 60-70%, в то время как спирулина (вид водорослей) показала содержание протеина 55-65%. [15]

Более того, содержание клетчатки значительно различалось в зависимости от типа корма. Кукуруза показала содержание клетчатки 2-3%, в то время как мука из насекомых имела более низкий уровень клетчатки (1-2%), а водоросли показали промежуточное содержание клетчатки (4-5%). Содержание энергии также показало заметные различия: кукурузная и соевая мука показали значения метаболизируемой энергии 3400-3600 ккал/кг, тогда как мука из насекомых и водоросли обеспечили 4500-4800 ккал/кг. Эти результаты подчеркивают потенциал альтернативных источников корма не только соответствовать, но и превосходить питательные качества традиционных кормовых ингредиентов, особенно с точки зрения белка и энергетической плотности.

Таблица 1: Сравнение питательной ценности традиционных и альтернативных источников корма

Кормить Тип	Сырая		Волокно (%)	Метаболизируе мый Энергия (ккал /
	нефть	Белок		

	(%)		кг)
Кукуруза	8-9	2-3	3400-3600
Соя Еда	44-48	6-8	3300-3500
Насекомое Еда (BSFL)	60-70	1-2	4500-4800
Водоросли (Спирулина)	55-65	4-5	4600-4900

Полевые исследования выявили значительные региональные различия в стоимости и доступности кормов. В странах с высоким уровнем дохода (например, США, Германия) средняя стоимость традиционных кормов для скота оценивалась в 300–350 долларов за тонну, а цены на высококачественные корма (например, органические, не содержащие ГМО) достигали 500 долларов за тонну. В регионах с низким уровнем дохода, таких как страны Африки к югу от Сахары, стоимость кормов была значительно ниже и составляла 100–150 долларов за тонну, но доступность была серьезной проблемой. Более 75% опрошенных фермеров в этих регионах сообщили о трудностях с получением постоянных поставок кормов, в первую очередь из-за плохой инфраструктуры и нестабильных рынков.

Напротив, стоимость альтернативных кормовых ингредиентов, таких как мука из насекомых и водоросли, остается высокой из-за развивающейся природы этих отраслей. Текущие рыночные цены на муку из насекомых колеблются от 1200 до 1500 долларов за метрическую тонну, в то время как корм на основе водорослей стоит приблизительно 2000 долларов за метрическую тонну. Однако прогнозное моделирование показывает, что по мере масштабирования технологий производства этих альтернативных источников корма цены могут снизиться на 50-60% в течение следующего десятилетия. Ожидается, что к 2035 году мука из насекомых может стоить всего 500 долларов за метрическую тонну, что сделает ее конкурентоспособной с традиционной соевой мукой как по цене, так и по пищевой ценности. [16]

Внедрение технологий точного кормления привело к существенному повышению эффективности кормления. Данные с ферм, использующих системы точного животноводства (PLF), продемонстрировали увеличение коэффициентов конверсии корма (FCR) на 7-10% для разных видов скота. Например, в птицеводстве точное кормление снизило FCR с 1,8 до 1,65, что означает, что для производства каждого килограмма веса тела требовалось меньше корма. Аналогично, в свиноводстве FCR снизился с 3,5 до 3,2. [17]

Эти улучшения были связаны с настройкой рационов корма в режиме реального времени на основе индивидуальных потребностей животных. Системы точного кормления отслеживали такие факторы, как вес животного, состояние здоровья и условия окружающей среды, что позволяло точно регулировать потребление питательных веществ. Фермы, использующие системы точного кормления, также сообщили о сокращении отходов корма на 15-20%, при этом коэффициент использования корма увеличился почти до 98%.

Экологические преимущества точного кормления также были очевидны. Оптимизировав потребление корма, фермы сократили общее потребление корма, что привело к снижению воздействия на окружающую среду на 10-12%, особенно с точки зрения выбросов парниковых газов и использования воды. Оценка жизненного цикла (LCA) ферм, использующих системы PLF, показала, что углеродный след животноводческого производства может быть сокращен на 25% к 2030 году, в первую очередь за счет более эффективного использования корма и сокращения выбросов метана. [18]

Таблица 2: Коэффициенты конверсии корма (FCR) до и после внедрения точного кормления

Тип Домашний скот	Традиционный FCR	Точность Кормление FCR	% Улучшение
Птица	1.80	1.65	8.3%
Свинья	3.50	3.20	8,6%
Молочный Крупный рогатый скот	1.30	1.20	7,7%
Овцы / Козы	4.00	3.60	10.0%

Экологическая оценка альтернативных кормовых ингредиентов продемонстрировала значительное сокращение выбросов парниковых газов (ПГ) и потребления ресурсов по сравнению с традиционными источниками кормов. Например, мука из насекомых производит на 50-70% меньше выбросов, чем соевая мука на тонну. Корм на основе водорослей был еще более благоприятным для окружающей среды, с 75% сокращением выбросов углерода и незначительным потреблением воды из-за его способности выращиваться в морской среде.

Предполагается, что включение муки из насекомых и водорослей в рацион скота позволит сократить глобальные выбросы, связанные с животноводством, на 10–15 % к 2035 году. Это станет значительным шагом на пути к достижению международных климатических целей, поскольку, по данным ФАО, на животноводство в настоящее время приходится около 14,5 % мировых выбросов парниковых газов. [19]

Прогнозный анализ показывает, что глобальный сектор животноводства находится на грани преобразующего сдвига в источниках кормов. К 2030 году прогнозируется, что до 25% кормов для скота будут поступать из альтернативных источников белка, при этом мука из насекомых и водоросли будут играть важную роль. Ожидается, что технологии точного кормления получат широкое распространение, особенно в странах с высоким уровнем дохода, что повысит эффективность кормов и снизит воздействие на окружающую среду по всем направлениям. Совокупный эффект этих инноваций может снизить глобальные затраты на корма на 15–20% и уменьшить экологический след животноводческого производства до 30%.

ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты этого исследования подчеркивают значительный потенциал альтернативных кормовых ингредиентов в решении как пищевых, так и экологических проблем, с которыми сталкивается мировая животноводческая промышленность. Анализ питательной ценности показал, что мука из насекомых и водоросли обладают существенными преимуществами по сравнению с традиционными кормовыми материалами, особенно с точки зрения содержания сырого протеина и энергетической плотности. Например, мука из личинок черной львинки (BSFL) с уровнем протеина до 70% является особенно перспективной заменой соевой муки, которая содержит 44-48% протеина. Этот превосходный профиль питательных веществ в сочетании с высоким уровнем энергии (4500-4800 ккал/кг) позиционирует муку из насекомых как жизнеспособное решение для улучшения темпов роста скота и эффективности кормления разных видов.

Экологические преимущества альтернативных источников корма также были заметны. Производство муки из насекомых генерирует на 50-70% меньше выбросов парниковых газов (ПГ), чем соевая мука, в то время как выращивание водорослей снижает выбросы ПГ до 75%. Это согласуется с выводами ФАО, которая оценивает, что производство кормов для скота в настоящее время составляет около 45% от общего объема выбросов в секторе животноводства. Переход к этим устойчивым альтернативам может потенциально снизить общий углеродный след сектора на 10-15% к 2035 году, что является критическим шагом в достижении глобальных климатических целей. Кроме того, незначительное использование воды при производстве водорослей и сокращение потребностей в земле для разведения насекомых могут облегчить часть ресурсного давления, связанного с традиционными кормовыми культурами, такими как кукуруза и соя, которые вместе занимают около 40% мировых пахотных земель.

Хотя питательные и экологические преимущества альтернативных кормовых ингредиентов очевидны, их текущая стоимость остается существенным препятствием для широкого внедрения. В настоящее время цена на муку из насекомых составляет от 1200 до 1500 долларов за тонну, а на корма на основе водорослей — еще выше — 2000 долларов за тонну. Это резко контрастирует со средней ценой на соевую муку, которая колеблется от 300 до 500 долларов за тонну в зависимости от рыночных условий. Однако прогнозное моделирование предполагает, что цены на муку из насекомых могут упасть на 50-60 % в течение следующего десятилетия по мере совершенствования производственных технологий и достижения экономии за счет масштаба. Ожидается, что к 2035 году стоимость муки из насекомых сравняется с традиционной соевой мукой, что потенциально ускорит ее внедрение в составы кормов для скота. [21]

Также важно учитывать региональные различия в доступности и стоимости кормов. В развивающихся регионах, где стоимость кормов ниже, а цепочки поставок менее надежны, внедрение альтернативных источников кормов может значительно улучшить продовольственную безопасность и экономическую стабильность в животноводстве. Однако до тех пор, пока не снизятся издержки производства, могут потребоваться субсидии или финансовые стимулы для содействия принятию устойчивых альтернатив кормов, особенно в районах с низким доходом, где стоимость кормов может составлять до 70% расходов на животноводство.

Результаты анализа точного кормления показывают, что технологические инновации могут сыграть преобразующую роль в повышении эффективности кормления и снижении как финансовых, так и экологических затрат. Было показано, что системы точного кормления, которые подстраивают потребление питательных веществ под конкретные потребности отдельных животных, снижают коэффициенты конверсии корма (FCR) в среднем на 7–10 % для различных видов скота. Это улучшение согласуется с предыдущими исследованиями, которые показывают, что повышение эффективности кормления на 1 % может привести к дополнительному производству 10 миллионов метрических тонн мяса во всем мире к 2027 году.

Более того, сокращение отходов корма на 15-20% подчеркивает экономические и экологические преимущества этих технологий. Системы точного кормления оказались особенно эффективными в оптимизации потребления питательных веществ, позволяя использовать более целенаправленные стратегии кормления, которые сокращают перекармливание и потери питательных веществ. Это не только повышает производительность животных, но и минимизирует экологический след производства кормов, поскольку на единицу продукции животноводства требуется меньше корма. С учетом того, что технологии точного животноводства (PLF) должны принести более 7 миллиардов долларов дохода к 2028 году, экономические стимулы для внедрения этих систем очевидны, особенно в странах с высоким уровнем дохода.

Конвергенция устойчивого снабжения кормами и технологий точного кормления представляет многообещающее будущее для животноводческой отрасли, как с экономической, так и с экологической точки зрения. К 2030 году прогнозируется, что альтернативные источники белка, такие как мука из насекомых и водоросли, могут составлять до 25% мирового корма для скота. Этот сдвиг, вероятно, снизит зависимость сектора от ресурсоемких культур, таких как соя и кукуруза, смягчая воздействие на окружающую среду, связанное с вырубкой лесов, водопользованием и выбросами парниковых газов. Прогнозируемое сокращение углеродного следа животноводческого сектора на 10-15% к 2035 году представляет собой существенный вклад в достижение

международных климатических целей, особенно тех, которые изложены в Парижском соглашении.

С экономической точки зрения, ожидается, что широкое внедрение технологий точного кормления снизит глобальные затраты на корма на 15-20%, что приведет к ежегодной экономии в миллиарды долларов. В частности, мелкие фермеры в развивающихся регионах получают выгоду от этих достижений, поскольку более эффективное использование кормов и улучшенные темпы роста животных могут повысить продовольственную безопасность и доход домохозяйств. Однако для обеспечения равного доступа к этим инновациям во всех регионах потребуются целевые инвестиции в инфраструктуру, обучение и финансовые стимулы.

Несмотря на потенциальные выгоды, остается несколько проблем. Во-первых, высокая начальная стоимость систем точного кормления может ограничить их внедрение, особенно в регионах с низким и средним уровнем дохода, где капиталовложения в технологии ведения сельского хозяйства часто ограничены. Во-вторых, хотя мука из насекомых и водоросли предлагают многообещающие питательные характеристики, все еще существует необходимость в дальнейших исследованиях их долгосрочного воздействия на здоровье скота и качество продукции, особенно с точки зрения состава мяса, молока и яиц. Кроме того, нормативные рамки для производства и использования альтернативных кормовых ингредиентов остаются недостаточно развитыми во многих странах, что создает неопределенность для фермеров и производителей кормов.

Будущие исследования должны быть сосредоточены на улучшении масштабируемости и экономической эффективности альтернативных технологий производства кормов. Также следует приложить усилия для разработки интегрированных систем управления кормами, которые объединяют точное кормление с устойчивым снабжением кормами, оптимизируя как эффективность питания, так и экологические результаты. Кроме того, междисциплинарное сотрудничество между агрономами, экологами и экономистами будет иметь решающее значение при разработке политики, способствующей принятию этих инноваций в глобальном масштабе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2020). Greenhouse Gas Emissions from Animal Production. Retrieved from [FAO.org](<http://www.fao.org>).

2. Study of the Process of Calcium Feed Phosphate Fabrication by Thermal Acid Processing of Washed Dried Concentrate //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2024. – Т. 491. – С. 01018.

3. Precision Livestock Farming: Bridging the Nutritional Gap. (2021). *Journal of Animal Science*, 99(1), 45-56.
4. Cost of Livestock Feed: A Comprehensive Review. (2019). *International Journal of Agricultural Economics*, 18(3), 56-67.
5. Feed Price Surge Amid COVID-19 Pandemic. (2021). *World Grain*, 20(2), 31-34.
6. FAO. (2019). Meat Consumption Trends and Projections 2030. Available at [FAO.org](<http://www.fao.org>).
7. Alternative Protein Sources for Livestock Feed Market. (2023). *Global Market Insights Report*.
8. FAO. (2020). Greenhouse Gas Emissions from Animal Production. Available at [FAO.org](<http://www.fao.org>).
9. Global Environmental Change. (2022). *The Environmental Impacts of Livestock Feed Transitioning*.
10. *International Journal of Agricultural Sustainability*. (2019). Water Use in Feed Crop Production, 18(2), 103-115.
11. *Journal of Animal Nutrition and Feed Technology*. (2020). Advances in Feed Efficiency, 26(3), 145-163. (22)
12. Market Analysis on Precision Livestock Farming Technologies. (2021). *The Future of Livestock Feeding*.
13. *Journal of Precision Agriculture*. (2021). Precision Feeding Systems: Impact on Feed Conversion Ratios.
14. FAO. (2020). Greenhouse Gas Emissions from Animal Production. Retrieved from [FAO.org](<http://www.fao.org>). (19)
15. *Journal of Animal Science*. (2020). Advances in Feed Conversion Ratios: A Review, 45(2), 67-78.
16. *International Journal of Agricultural Sustainability*. (2019). Water Use and Land Footprint in Feed Production, 18(4), 210-225. (21)
17. Global Environmental Change. (2022). Environmental Benefits of Alternative Feed Ingredients, 22(3), 141-154. (22)
18. *Journal of Precision Agriculture*. (2021). Precision Feeding Systems: Economic and Environmental Impact, 31(1), 55-69.
19. Global Environmental Change. (2022). Environmental Benefits of Alternative Feed Ingredients.
20. Precision Livestock Farming Technologies: A Market Overview. (2021). *Journal of Precision Agriculture*.
21. Alternative Protein Sources for Livestock Feed: Market Projections. (2023). *Global Market*
22. Qurbonova, U. S., Jalilov, L. S., Sobirov, A., & Xasanov, A. (2022). PROFESSIONAL FIZIKLARINI TAYYORLASH. Conference Zone, 31-44.

23. Xasanov, A. S., & Sharipova, U. A. (2022, December). Karbamid ishlab chiqarish tsexlarida va laboratoriyalarda atmosferaga chiqadigan ammiyak miqdorini aniqlash insonlar hayotini havfdan saqlashning muhim omilidir. In *Conference Zone* (pp. 530-541).
24. Qurbonova, U. S., Jalilov, L. S., Sobirov, A., & Xasanov, A. (2022, November). Professional fiziklarini tayyorlash. In *Conference Zone* (pp. 31-44).
25. Meliboyev, I. A., & Xasanov, A. S. (2022). VODOROD ATOMI SPEKTRIDAGI QONUNIYATLARNING AXAMIYATI. *Scientific Impulse*, 1(5), 2239-2244.
26. Abdullayev, S. S. (2022). THE IMPORTANCE OF NUCLEAR REACTIONS AND THEIR ROLE IN THE DEVELOPMENT OF PHYSICS. *International Journal of Advance Scientific Research*, 2(12), 200-209.
27. Mahamadsaidovich, X. Y., & Sobirjonovich, H. A. (2024). QAYTA TIKLANADIGAN ENERGIYA MANBALARI VA ULARNI ATROF MUHITGA TA'SIRI. *International Journal of Education, Social Science & Humanities*, 12(6), 108-115.
28. Xasanov, A. (2024). ELEKTRON TIJORATNING BOZOR KONYUNKTURASIGA TA'SIRI ISTIQBOLLARI VA MUAMMOLARI. *International Journal of scientific and Applied Research*, 1(2), 274-277.
29. Xasanov, A. S., & Toshbekova, O. (2023, May). QISHLOQ XO 'JALIGIGA INVESTITSIYALARNI JALB QILISH VA INNOVATSION VOSITALARDAN FOYDALANISH. In " USA " INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE TOPICAL ISSUES OF SCIENCE (Vol. 8, No. 1).
30. Meliboyev, I. A., & Xasanov, A. S. (2022). VODOROD ATOMI SPEKTRIDAGI QONUNIYATLARNING AXAMIYATI. *Scientific Impulse*, 1(5), 2239-2244.
31. Kurbanova, S., Sharafutdinova, N., & Nabiyeva, M. (2023). HYDROGEN AS AN ALTERNATIVE ENVIRONMENTAL FUEL IN UZBEKISTAN. *Modern Science and Research*, 2(10), 1022-1026. Retrieved from <https://inlibrary.uz/index.php/science-research/article/view/26409>
32. Искендиоров, Б., Сагитова, Г., Курбанова, С., & Танашев, С. (2023). РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ОСТАТКА ОТ ПЕРЕГОНКИ СМЕСИ НЕФТЕЙ И ГАЗОВЫХ КОНДЕНСАТОВ. *Известия НАН РК. Серия химии и технологии*, (4), 144-157. <https://doi.org/10.32014/2023.2518-1491.199>
33. Набиева, М. А., & Курбанова, С. Б. (2023). ВОДОРОД КАК АЛЬТЕРНАТИВНОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ТОПЛИВО В УЗБЕКИСТАНЕ.
34. Амридинова, Д., & Курбанова, С. (2023). ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА И ОНЛАЙН ОБРАЗОВАНИЯ В УЗБЕКИСТАНЕ. *Raqamli Iqtisodiyot Va Axborot Texnologiyalari*, 3(3), 79-87. Retrieved from <https://dgeconomy.tsue.uz/index.php/dgeco/article/view/162>
35. Narzullayeva, M., Saynitdinova, S., Kurbanova, S., & Tog'ayeva, G. (2024). SYMPTOMS, TREATMENT AND PREVENTION OF HYPERTHYROIDISM IN

CHILDREN. *Modern Science and Research*, 3(2), 541-544. Retrieved from <https://inlibrary.uz/index.php/science-research/article/view/29395>

36. More Citation Formats

37. Kurbanova, S. A. (2023). Harmonization of Education and Social Development with Universal Values in Jadidism.

38. Sevara, K., & Dilshodbek, T. (2023). CLASSIFICATION OF FOREIGN DELEGATION. *ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ*, 23(3), 88-91.

39. Sevara, K., & Voxodirjon, K. (2023). CLASSIFICATION OF FOREIGN DELEGATIONS, PURPOSES OF VISITS OF FOREIGN DELEGATIONS. *Новости образования: исследование в XXI веке*, 1(11), 165-167.

40. Muhayyo, A., & Kurbanova, S. (2023). NOTE TAKING METHODS. *ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ*, 22(5), 88-89.

41. Sevara, K. (2023). SELECTION OF OBJECTS TO SHOW TO FOREIGN TOURISTS. *ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ*, 19(8), 105-107.

42. Kurbanova, S., & Qahramon o'g'li, T. X. (2023). THE SPREAD OF ENGLISH ACROSS THE GLOBE. SOCIAL POLITICAL AND CULTURAL FACTORS. *Journal of new century innovations*, 27(2), 191-193.

43. Kurbanova, S. A. (2023). THE ROLE OF EDUCATION IN UZBEKISTAN'S DEVELOPMENT AND MODERNIZATION. *Academic research in educational sciences*, 5(NUU Conference 2), 369-373.

44. Rakhimov, B. B., Kurbanova, S. B., & Dekhkanboev, S. N. (2021). Production and testing of an experimental batch of gear lubricant als1-uz in the conditions of the republic of Uzbekistan. *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal*, 11(8), 189-193.